

CIP-PUKA YAWRI



CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA
EXPEDIENTE TÉCNICO VARIEDAD DE PAPA

CIP-PUKA YAWRI (Roja de Hierro)

CIP312725.047
BIOT-725.047

CULTIVAR DE PAPA BIOFORTIFICADA CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO

CIP-PUKA YAWRI, (Roja de Hierro). Cultivar de papa biofortificada con alto contenido de hierro.
Expediente técnico de variedad de papa.

© Centro Internacional de la Papa 2024

DOI: 10.4160/cip.2024.07.002

Las publicaciones del CIP contribuyen con información importante sobre el desarrollo para el dominio público. Los lectores están autorizados a citar o reproducir este material en sus propias publicaciones. Se solicita respetar los derechos de autor del CIP y enviar una copia de la publicación donde se realizó la cita o publicó el material al Departamento de Comunicaciones, a la dirección que se indica abajo.

Centro Internacional de la Papa

Apartado 1558, Lima 12, Perú

cip@cgiar.org • www.cipotato.org

Citación:

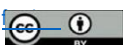
International Potato Center. *CIP-Puka Yawri, (Roja de Hierro). Cultivar de papa biofortificada con alto contenido de hierro. Expediente técnico de variedad de papa. Expediente técnico de variedad de papa.* Lima, Perú. 91 p. DOI: 10.4160/cip.2024.07.002

Diseño y diagramación:

Departamento de Comunicaciones

Julio 2024

El CIP agradece a los donantes y organizaciones que apoyan globalmente su trabajo a través de sus contribuciones al Fondo Fiduciario del CGIAR: www.cgiar.org/



© 2024. Esta publicación está registrada por el Centro Internacional de la Papa (CIP). Está licenciada para su uso bajo la Licencia Internacional de Atribución 4.0 de Creative Commons

INDICE

I	INTRODUCCIÓN	6
II	ORIGEN Y GENEALOGÍA	8
III	DESCRIPCIÓN DE LA VARIEDAD CIP-PUKA YAWRI.....	8
3.1	Características morfológicas	8
3.2	Características agronómicas	9
3.3	Características fenológicas y otros	9
3.4	Rendimiento	9
3.5	Característica adicional de resistencia	9
IV	INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL DESARROLLO DE LA VARIEDAD	9
4.1	Cruzamientos	9
4.2	Estudios preliminares	10
4.3	Ensayos Comparativos	12
4.4	Ensayos de identificación, adaptación y eficiencia	26
4.4.1	Campaña Agrícola 1: 2019-2020	28
4.4.2	Campaña Agrícola 2: 2020-2021	32
4.5	Estudios de Identificación (DHE)	39
V	ANÁLISIS ECONÓMICO Y DE RENTABILIDAD	50
VI	CONCLUSIONES	56
VI	BIBLIOGRAFIA	57
VII	ANEXOS	59

AGRADECIMIENTO

INVESTIGADORES – INSTITUCIONES – ORGANIZACIONES QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO DE LA NUEVA VARIEDAD DE PAPA CIP-PUKA YAWRI

INVESTIGADORES CIP:

Ing. M.Sc. Elisa Salas

PhD. Gabriela Burgos

Ing. M.Sc. Walter Amoros

PhD. Merideth Bonierbale

PhD. Thiago Mendes

PhD. Hannele Lindqvist-Kreuze

INSTITUCIONES

Centro Internacional de la Papa (CIP)

ONG Asociación Pataz

ONG YANAPAI

INIA Perú

Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco (UNSAAC)

Universidad Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque (UNPRG)

Universidad Nacional de Cajamarca

Universidad Nacional de Huancavelica (UNH)

Universidad de Hohenheim-Alemania

Universidad Nacional del Altiplano Puno (UNAP)

ORGANIZACIONES

Asociación fomento de la vida - FOVIDA

Asociación de Productores Ecológicos Panti Ttika Tamborpujio Ccorcca, Cusco

CARITAS-Perú

COLABORADORES

Ing. Carolina Bastos

Blga. Paola Sosa

Ing. M.Sc. Manuel Gastelo

Ing. M.Sc. Raul Eyzaguirre

PhD. Bert De Boeck

Ing. Kelly Roman

Ing. Katty Chipana

Ing. Rolando Arias

Ing. Chiara Maccera

Ing. Yhoel Leiva

Ing. Maite Oxa

Ing. Cristian Villanueva

Ing. M.Sc. Katharina Jung

Ing. Ladislao Palomino

Ing. Ronal Otiniano

PhD. Maria Scurrah

Ing. Raul Ccanto

Dra Rosario Bravo

Técn. Walter Gomez

Técn. Eduardo Porras

Técn. Shamir Ramos

I INTRODUCCIÓN

El cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) es el tercer alimento vegetal consumido en el mundo después del arroz y el trigo, con una producción de 370.40 millones de toneladas en el 2019 (FAO 2021), siendo fundamental para la seguridad alimentaria y la nutrición a nivel mundial (Burlingame, Mouille y Charrondière, 2009; Devaux, Kroman y Ortiz, 2014), aportando vitamina B, vitamina C y minerales, así como carbohidratos y proteína de alta calidad (Camire, Kubow, & Donnelly, 2009; FAO, 2008).

En el Perú se siembra aproximadamente 330,000 has, mejorando la resiliencia de los agricultores y contribuyendo a la seguridad alimentaria (Devaux et al. 2016). El consumo per cápita del Perú se ha incrementado llegando a los 90 kg; lo cual indica que cada año hay mayor fuente de ingreso para los pequeños productores de papa dedicados a la agricultura familiar, pieza clave del desarrollo sostenible. De igual manera, el Perú se ha convertido en el primer productor de papa de América Latina, produciendo 5'300.000 millones de toneladas de papa al año con una productividad de 16.50 t/ha (MINAGRI 2020), generando más de 110,000 puestos de trabajo involucrando a 711,313 familias (INEI 2018). En el Perú se cultivan más de 35 cultivares de papa entre mejorados (25) y nativos (15) de importancia económica que tienen presencia significativa en los mercados locales, regionales y a nivel nacional (MINAGRI 2020).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la anemia es un problema de salud pública y nutricional más frecuente en varias partes del mundo, especialmente en los países en desarrollo afectando a más de dos mil millones de personas, entre los cuales el 45% corresponde a niños menores de 5 años con un riesgo de muerte 4.3 veces más que los niños no anémicos (Chhetri et al. 2017, OMS 2017). La deficiencia de hierro es muy importante en las poblaciones pobres y vulnerables del mundo (Stevens et al. 2013, Welch & Graham 1999), ocasionando anemia, retraso en el crecimiento, deterioro del rendimiento escolar y de la productividad. La deficiencia de Zinc causa disfunción inmunitaria y deterioro cognitivo (Zimmerman & Hurrell, 2007, Prasad, 2013).

Actualmente en el Perú, la anemia afecta al 40.1% de los niños menores de tres años siendo un problema de salud pública, esta cifra ha variado mínimamente sin grandes cambios en los últimos años a pesar de las estrategias del gobierno por bajar estas cifras. Existen estudios observacionales, longitudinales y experimentales que evidencian que la anemia en los infantes afecta el desarrollo psicomotor y que este efecto permanecería a largo plazo, a pesar de corregirse la anemia, observándose una disminución en el desempeño en las áreas cognitiva, social y emocional (Zavaleta 2017).

El contenido de hierro y zinc en el cultivo de la papa es más bajo que en trigo, arroz, frijol (Cakmak et al. 2004, Rengel, Batten, & Crowley 1999, Gregorio et al. 2000, Haas et al. 2016). Sin embargo, el alto contenido de vitamina C (ácido ascórbico) en la papa puede volver mayor la bioaccesibilidad del hierro y el zinc, facilitando la absorción en el cuerpo humano (Burgos, zum Felde, Andre y Kubow, 2020).

Las papas biofortificadas con hierro contienen un 50 % más de hierro que las variedades actuales no biofortificadas cultivadas en Perú. Según estudios recientes de absorción de hierro en humanos que utilizan isótopos estables, el hierro de las papas de pulpa amarilla tiene una tasa de absorción notablemente alta (que oscila entre el 14 y el 29 %) y es mucho mayor que la reportada para cualquier otro cultivo biofortificado. El hierro total absorbido de una variedad de papa biofortificada con hierro es un 46 % más alto que el hierro de las papas no biofortificadas (Jongstra et al. 2020; Burgos et al. 2023). El consumo de 500 g de papa biofortificada con hierro podría proporcionar más del 50 %

del requerimiento diario de hierro para mujeres con reservas bajas de hierro (ferritina plasmática alrededor de 10 µg/L) (Burgos et al. 2023).

Por lo tanto, aunque la papa contiene niveles relativamente bajos de hierro y zinc, sus altas tasas de consumo y su alta biodisponibilidad del hierro y zinc, la convierten en una excelente fuente de estos minerales que ayudarán en el control de la anemia y desnutrición infantil.

El Centro Internacional de la Papa desde el 2004 inició su programa de mejoramiento genético de biofortificación de la papa para aprovechar la presencia de hierro y zinc en variedades nativas que a través del mejoramiento clásico ha logrado obtener clones avanzados con altos niveles de estos minerales superiores a las variedades actualmente consumidas que pueden tener un impacto significativo en las poblaciones en riesgo de desnutrición a través del cambio de variedades.

El uso de variedades biofortificadas es una alternativa muy importante para contribuir a la reducción de la anemia y desnutrición infantil especialmente en los pobladores de las zonas altoandinas del país, donde la papa es el principal componente de su dieta alimenticia.

En un estudio reciente llevado a cabo en humanos se ha encontrado que la biodisponibilidad del hierro de la papa de pulpa amarilla es alta y que la cantidad de hierro absorbido de un clone biofortificado es mayor que a la cantidad de hierro absorbido de una variedad no biofortificada (0.35 mg vs 0.24 mg/460 gramos de papa cocida en forma de pure respectivamente), siendo superior a la de otros cultivos biofortificados (Burgos et al. 2023). Los clones biofortificados de pulpa amarilla contribuyen con el 50% del requerimiento de hierro de una mujer con bajas reservas de hierro en zonas donde el consumo de papa es alto como en los Andes peruanos.

La absorción del hierro de la papa es mayor y más eficiente cuando los tubérculos son de pulpa blanca, crema o amarilla en comparación con los clones de pulpa de otro color, porque tienen niveles mayores de polifenoles que son inhibidores de la absorción de hierro según Burgos et al. (2023).

La nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047 BIOT-725.047)**, proviene del programa de mejoramiento genético de biofortificación del Centro Internacional de la Papa (CIP). Los ensayos de adaptación, eficiencia e identificación se realizaron en campos de agricultores en las regiones de La Libertad, Cajamarca (Sierra Norte), Pasco, Junín, Huancavelica (Sierra Centro) Cusco y Puno (Sierra Sur), durante dos campañas agrícolas 2019-2020 y 2020-2021 donde se aplicó la metodología de selección varietal participativa (SVP) (De Haan et al. 2017). Estos ensayos, solicitados por la autoridad en semillas –(SENASA) para su inscripción en el registro de cultivares y por INDECOPI para el registro de los derechos de propiedad intelectual, fueron realizados dentro del proyecto: “Avances y logros de la mejora genética de papas y camotes precoces, resilientes y nutritivos”; financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) (“Advancing achievements in breeding for early, resilient, and nutritious potato and sweetpotato” - USAID).

El presente expediente técnico, comprende los capítulos relacionados a: origen y genealogía, descripción de la variedad, investigaciones realizadas en el desarrollo de la variedad, estudio económico y de rentabilidad de la nueva variedad de papa **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047 BIOT-725.047)** con alto contenido de hierro, materia seca, resistente a la rancia y buen rendimiento de tubérculos, que ayudará a combatir la anemia y la desnutrición infantil en los pobladores de bajos recursos económico en especial los que viven en las zona altoandinas del país.

Pigmentación	:	Débil
<u>Hojas</u>		
Tamaño del contorno	:	Mediana
Apertura	:	Intermedia
Pigmentación de la nervadura central	:	Débil
Color	:	Verde Claro
<u>Flores</u>		
Frecuencia	:	Muy alta
Inflorescencia (tamaño)	:	Grande
Color	:	Blanco
<u>Tubérculos</u>		
Forma	:	Ovalado
Profundidad de ojos	:	Medios
Color de piel	:	Rojo
Color de pulpa	:	Crema con anillo vascular pigmentado (Avp)
Número de tubérculos/ planta	:	10-12
Color de brotes	:	Rojo
Materia Seca	:	23.51
Rango de Materia Seca	:	17.79 a 28.24%
Calidad culinaria en fresco	:	Muy Buena
Periodo de dormancia	:	120 días
Contenido de hierro	:	21.51 mg/kg de peso seco
Contenido de Zinc	:	13.38 mg/kg de peso seco
Contenido de glicoalcaloides	:	3.07 mg/100 gr de peso fresco
3.2 Características agronómicas		
Ámbito de adaptación	:	Desde los 2600 m.s.n.m.
3.3 Características fenológicas y otros		
Período Vegetativo	:	145 días
Época de Siembra	:	Octubre - mayo
Sistema de producción	:	Secano
Distancia entre Surcos	:	0.90 m.
Distancia entre plantas	:	0.30 m.
3.4 Rendimiento		
En condiciones experimentales	:	36 t/ha.
En campo de agricultores	:	25 t/ha.
3.5 Característica adicional de resistencia		
Rancha (<i>Phytophthora infestans</i>)	:	Resistente

IV INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL DESARROLLO DE LA VARIEDAD

En el desarrollo de la nueva variedad de papa denominada **CIP-PUKA YAWRI** se realizaron los trabajos de investigación, que se agrupan en las siguientes fases: cruzamientos, estudios preliminares, comparativos, de identificación, y de adaptación y eficiencia.

4.1 Cruzamientos

En el 2012 bajo condiciones de invernadero en la estación experimental Santa Ana, Huancayo en la región Junín, durante los meses de setiembre a diciembre, se realizó un plan de cruzamientos entre clones elite tetraploides y clones diploides con altos niveles de hierro y zinc, con gametos no reducidos. La variedad **CIP-PUKA YAWRI** proviene

del cruce entre los clones de papa CIP395017.229 x CIP306416.69. El clon elite CIP395017.229, tetraploide pertenece a la población B3C2 y fue usado como parental hembra, tiene altos niveles de resistencia a la racha derivada, alto rendimiento de tubérculos y otros caracteres de importancia económica, está adaptado hasta los 3500 metros sobre el nivel del mar. El clon CIP306416.69, es diploide con gametos no reducidos, tiene altos niveles de Hierro y Zinc, además de alto contenido de materia seca, alta viabilidad de polen y presencia de gametos no reducidos 2n. Se adapta a las zonas altoandinas productoras de papa desde los 3200 hasta los 4000 m.s.n.m.

4.2 Estudios preliminares

Los estudios preliminares se realizaron desde la campaña 2014-2015 hasta la campaña 2017-2018, evaluándose en la primera campaña 9875 clones, sembrándose una planta por cada clon a partir de semilla botánica sembrada en invernadero y luego fue trasplantada al campo, a la cosecha se seleccionaron todos los clones que tenían contenido de hierro por encima de las variedades control, se realizaron evaluaciones en muestras de tubérculos provenientes de La Molina, Huancayo, Paucartambo en Pasco y Andenes, Cusco (Tabla 1). Los ensayos fueron en parcelas de observación, usando como controles a las variedades Serranita y Yungay y al clon diploide M3-5.19. En la campaña 2017-2018 basados en los resultados del contenido de hierro en el experimento cosechado en Andenes-Cusco, se identificaron a 30 clones elite con altos contenidos de hierro, materia seca y rendimiento que en la siguiente campaña fueron evaluados en ensayos comparativos en diferentes localidades de la Sierra Norte y Centro del país, dentro de estos clones elite se encontraba el clon CIP312725-047 ahora propuesta como la nueva variedad de papa **CIP-PUKA YAWRI**.

Tabla 1. Localidades, número de clones evaluados y selectos durante las campañas agrícolas 2014 al 2018.

Campaña Agrícola	Localidades	Número de clones evaluados	Número de clones selectos	%
2014-2015	La Molina - Lima	9875	6307	63.87
2015-2106	Huancayo - Junín	6307	1856	29.43
	Paucartambo - Pasco			
2017-2018	Andenes - Cusco	115	30	26.09

El contenido de hierro fue determinado siguiendo el método de Fluorescencia de rayos X del inglés: “X- ray fluorescence spectroscopy” (XRF), técnica rápida y de bajo costo que permitió la estimación de minerales de un gran número de muestras, con una alta precisión, en las primeras etapas de tamizado en el programa de mejoramiento genético del CIP (Sosa et al. 2018). Para las últimas etapas de selección y caracterización de los clones avanzados, se utilizó la metodología de Espectrometría de Emisión por Plasma Inductivo Acoplado (ICP-OES) (Burgos et al, 2007) dada su precisión y alta sensibilidad para la determinación de minerales en plantas y productos alimenticios (Wheal et al., 2011; Boss and Fredeen, 1997).

El contenido de hierro de la nueva variedad propuesta CIP-PUKA YAWRI, fue desde 14.06 hasta 36.47 mg de hierro/kg de peso seco, el contenido de zinc fue desde 9.59 hasta 28.19 mg /kg de peso seco.

El contenido de materia seca en porcentaje fue alto con un rango desde 19.44 hasta 28.94%, siendo superior a las variedades control, y el rendimiento de tubérculos estuvo entre 11.85 hasta 32.10 t/ha. (Tabla 2, Figura 2).

Todas estas características permitieron seleccionar al clon **CIP312725.047** dentro de los 30 mejores clones en la campaña agrícola 2017-2018 (Tabla 1), para continuar con las respectivas evaluaciones en tiempo y espacio para confirmar su alto contenido de hierro y materia seca.

Tabla 2. Contenido de Hierro y Zinc en mg/kg de peso seco, materia seca (%) y rendimiento de tubérculos en los estudios preliminares de la variedad **CIP-PUKA YAWRI**, Campañas agrícolas 2014 al 2018.

Campaña Agrícola	Localidad	Hierro mg/kg de peso seco				Zinc mg/kg de peso seco				Materia Seca %				Rendimiento t/ha.			
		CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047		M3-5-19		CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047		M3-5-19		CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047		M3-5-19		CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047		M3-5-19	
		S	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S	Y
2014-2015	La Molina	31.58				36.29				19.44							
2015-2106	Huancayo	31.66	24.59			21.71	24.68			25.94	21.74			11.85	12.59		
	Paucartambo	36.47			33.20	23.50			24.51	26.38			27.83	32.10			25.42
2017-2018	Cusco	14.06	9.59	8.47		7.17	7.31	4.36		28.94	24.79	23.95		18.87	38.31	55.68	

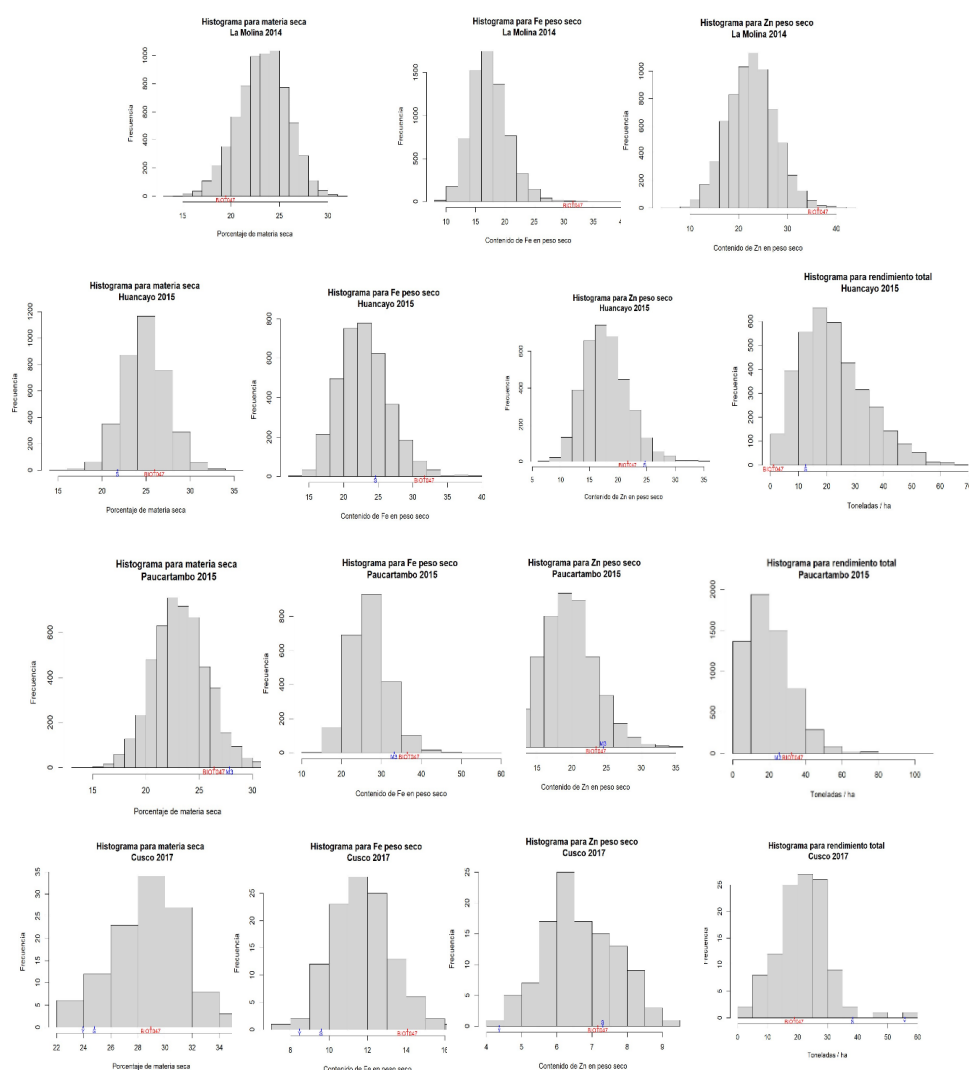


Figura 2. Distribución de frecuencias del contenido de materia seca (%), contenido de hierro y zinc (mg/kg de peso seco) y rendimiento total de tubérculos de la variedad CIP-PUKA YAWRI versus las variedades control durante las campañas 2014 al 2018 en La Molina, Huancayo, Paucartambo y Cusco.

4.3 Ensayos Comparativos

Durante las campañas agrícola 2018-2019 se realizaron once ensayos comparativos todos en campos de agricultores en las regiones de Cajamarca y La Libertad (Sierra Norte), en Junín y Huancavelica (Sierra Centro) y en Cusco y Apurímac (Sierra Sur) (Tabla 3)

Tabla 3. Localidades donde se sembraron los ensayos comparativos. 2018-2019

#	Ámbito de Desarrollo	Región	Provincia	Distrito	Localidad	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud	Longitud
1	Sierra Norte	Cajamarca	Cutervo	Cutervo	Urcurume	2666	-6.3920	-78.8540
2			Chota	Chota	Choctapata	3480	-6.5576	-78.6379
3		La Libertad	Pataz	Pataz	Los Alisos	3530	-7.791	-77.5840
4			Sánchez Carrión	Chugay	La Soledad	3789	-7.783	-77.8730
5	Sierra Centro	Junín	Huancayo	San Agustín	La Victoria	3216	-12.0264	-75.2449
6			Jauja	Ricran	Chulec	4054	-11.515	-75.9250
7		Huancavelica	Acobamba	Paucara	Paccho Molinos	4171	-12.857	-74.5760
8	Sierra Sur	Cusco	Ccorca	Tamborpuquio	Leocpata	4054	-13.5702	-72.0250
9			Ccorca	Tamborpuquio	Apacheta	3998	-13.581	-72.0150
10		Apurímac	Cotabambas	Tambobamba	Allahua	3866	-	14.059722
11			Cotabambas	Challhuahuacho	Saccsahuillca	3977	-	14.089056

Treinta clones biofortificados tetraploides fueron evaluados, se usaron como controles a las variedades mejoradas Yungay y Canchan-INIA que son las que ocupan un gran porcentaje del área sembrada y son preferidas por los consumidores, pero que no tienen resistencia *Phytophthora infestans* (Rancha) ni contenidos significativos de hierro y zinc; también se usó la variedad mejorada Serranita proveniente del cruce de variedades nativas con resistencia moderada a la Rancha y la variedad nativa Ccompis, susceptible a la Rancha, siendo una variedad muy importante en la dieta de los pobladores altoandinos. Se usó el diseño de Bloques completos al azar con tres repeticiones de 40 plantas; se aplicó la dosis de fertilización de 180-180-160 kg/ha de N – P₂O₅ – K₂O respectivamente, usando Nitrato de Amonio (33% de N), Fosfato di Amónico (46% P₂O₅, 18% N) y Cloruro de Potasio (60% K₂O). El control de plagas se realizó oportuna y adecuadamente.

En la cosecha se registró el número y peso de tubérculos por parcela, luego se calculó el rendimiento por hectárea, además se tomaron muestras para determinar el contenido de materia seca, hierro y zinc, estos microelementos son muy importantes para combatir la anemia y la desnutrición infantil.

La resistencia a la Rancha se evaluó en la localidad de Oxapampa, Pasco a 1950 m.s.n.m., durante dos campañas 2017-2018 y 2018-2019. Esta localidad tiene las condiciones ambientales de precipitación, humedad relativa y temperatura además de la gran variabilidad de razas del patógeno para tener una alta presión de la enfermedad. Los experimentos fueron sembrados usando el diseño de BCR con tres repeticiones de 10 plantas cada una, más dos testigos, la variedad

Serranita que es medianamente resistente y la variedad Yungay que es susceptible. Se aplicó un fungicida sistémico en dos oportunidades antes de los 35 días desde la siembra, con la finalidad de proteger a las plantas de los controles susceptibles y que nos permitan tener plantas uniformes hasta los 35 días. Diez días después de la segunda aplicación se inició la evaluación del daño por la Mancha, cada 7 días durante 6 semanas, se tomó el dato del daño causado por la Mancha al follaje, en porcentaje de área foliar infectada, luego con esta información se calculó el área debajo de la curva de la enfermedad como indicador de la resistencia, cuanto más alto es el valor más susceptible es el clon o las variedades (Forbes et al. 2014).

El contenido de hierro y zinc se determinó usando el método ICP reportado por Burgos et al (2007). Para ello se pesará 0.6 g de la muestra liofilizada y molida. Se digiere a 40°C en 70 % (W/W) HNO₃/HClO₄. La muestra digerida es sometida a análisis para determinar el contenido de hierro, zinc y aluminio por Espectrometría de Emisión por Plasma Inductivo Acoplado (ICP-OES) usando ARL 3580B ICP. Como aluminio es comúnmente encontrado en altos niveles en el suelo y en muy bajos niveles en los cultivos. El contenido de aluminio es analizado considerándolo como un indicador de la contaminación de hierro con partículas de suelo y polvo.

Para la determinación del porcentaje de materia seca se utilizó el siguiente procedimiento (Salas et al., 2019):

- 1) Picar cinco tubérculos (un total de 500 g aproximadamente) en cubos pequeños de 1 a 2 cm, mezclar bien y tomar submuestras de 200 g cada una. Es importante que la muestra sea de todas las partes del tubérculo, porque el contenido de materia seca no es uniforme. Determinar el peso exacto de cada submuestra y registrarlo como peso fresco.
- 2) Colocar cada submuestra en una bolsa de papel o recipiente abierto y ponerla en el horno a 80° C por 72 horas, controlando el peso de las muestras a intervalos regulares hasta que se tenga un peso constante. Pesar de inmediato cada submuestra y anotarlo como peso seco.
- 3) Calcular el porcentaje del contenido de materia seca de cada submuestra con la siguiente fórmula: Materia seca = (peso seco / peso fresco) x 100.
- 4) Calcular la media de la materia seca de dos de las submuestras (Salas et al., 2019).

Los análisis de variancia para el contenido de Hierro en cada localidad de los ámbitos de desarrollo de la Sierra Norte, Centro y Sur, nos mostró diferencias altamente significativas para la fuente de variación clones ($\alpha=0.01$), los coeficientes de variabilidad fueron desde 9.89 hasta 14.36% (Tablas 4, 5 y 6)

Tabla 4. Análisis de variancia para el contenido de hierro (mg/kg de peso seco) en el ámbito de desarrollo Sierra Norte. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		La Soledad (La Libertad)	Urcurume (Cajamarca)	Choctapata (Cajamarca)	g.l.	Los Alisos (La Libertad)
Repeticiones	2	12.30	6.71	0.26	2	3.04
Clones	3	20.43 **	26.93 **	5.90 **	25	31.95 **
Error	66	3.99	6.40	5.33	50	4.51
C-V- %		11.30	11.53	12.90		11.32

Tabla 5. Análisis de variancia para el contenido de hierro (mg/kg de peso seco) en el ámbito de desarrollo Sierra Centro. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios			
		Chulec (Junín)	Paccho Molinos (Huancavelica)	d.f.	La Victoria (Junín)
Repeticiones	2	27.74 *	4.11	2	29.29 *
Clones	33	30.33 **	22.03 **	30	41.68 **
Error	66	4.51	5.61	60	6.35
C-V- %		11.46	14.36		13.49

Tabla 6. Análisis de variancia para el contenido de hierro (mg/kg de peso seco) en el ámbito de desarrollo Sierra Sur. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		Apacheta (Cusco)	Leocpata (Cusco)	Allahua (Apurímac)	d.f.	Saccsahuillca (Apurimac)
Repeticiones	2	2.32	20.83 *	142.15 **	2	5.66
Clones	33	44.81 **	36.40 **	25.73 **	29	30.34 **
Error	66	6.27	3.94	4.61	58	2.90
C-V- %		13.06	10.13	12.40		9.89

Los análisis de variancia para el contenido de Zinc en cada localidad de los ámbitos de desarrollo de la Sierra Norte, Centro y Sur, nos mostró diferencias altamente significativas para la fuente de variación clones ($\alpha=0.01$), los coeficientes de variabilidad fueron desde 8.96 hasta 16.19% (Tablas 7 ,8 y 9)

Tabla 7. Análisis de variancia para el contenido de Zinc (mg/kg de peso seco) en el ámbito de desarrollo Sierra Norte. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		La Soledad (La Libertad)	Urcurume (Cajamarca)	Choctapata (Cajamarca)	g.l.	Los Alisos (La Libertad)
Repeticiones	2	9.96 *	5.19 *	9.84	2	0.79
Clones	33	11.23 **	9.80 **	15.98 **	25	5.45 **
Error	66	2.77	1.51	3.86	50	1.37
C-V- %		11.78	8.96	12.89		11.22

Tabla 8. Análisis de variancia para el contenido de Zinc (mg/kg de peso seco) en el ámbito de desarrollo Sierra Centro. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios			
		Chulec (Junín)	Paccho Molinos (Huancavelica)	d.f.	La Victoria (Junín)
Repeticiones	2	0.20	5.98 *	2	29.05 **
Clones	33	13.64 **	11.50 **	30	14.08 **
Error	66	3.74	1.61	60	2.28
C-V- %	66	14.15	10.64		11.33

Tabla 9. Análisis de variancia para el contenido de Zinc (mg/kg de peso seco) en el ámbito de desarrollo Sierra Sur. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		Apacheta (Cusco)	Leopata (Cusco)	Allahua (Apurímac)	d.f.	Sacchahuilca (Apurímac)
Repeticiones	2	46.26 **	1.21	35.01 **	2	1.83
Clones	33	8.78 **	6.90 **	4.47 **	29	4.93 **
Error	66	1.31	2.57	1.76	58	0.93
C-V- %		13.34	16.19	15.18		11.03

Los análisis de variancia para el contenido de Materia seca en porcentaje en cada localidad de los ámbitos de desarrollo de la Sierra Norte, Centro y Sur, nos mostró diferencias altamente significativas para la fuente de variación clones ($\alpha=0.01$), los coeficientes de variabilidad fueron desde 3.75 hasta 6.16% (Tablas 10,11 y 12)

Tabla 10. Análisis de variancia para el contenido de Materia seca en % en el ámbito de desarrollo Sierra Norte. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		La Soledad (La Libertad)	Urcurume (Cajamarca)	Choctapata (Cajamarca)	g.l.	Los Alisos (La Libertad)
Repeticiones	2	1.11	17.49 **	3.41	2	2.11
Clones	33	22.20 **	8.04 **	17.23 **	25	11.17**
Error	66	1.93	1.72	1.30	50	1.50
C-V- %		5.41	5.71	4.89		5.34

Tabla 11. Análisis de variancia para el contenido de Materia seca en % en el ámbito de desarrollo Sierra Centro. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios			
		Chulec (Junín)	Paccho Molinos (Huancavelica)	d.f.	La Victoria (Junín)
Repeticiones	32	1.17	0.74	2	0.42
Clones	33	13.60 **	13.65 **	30	12.23 **
Error	66	0.74	0.91	60	1.81
C-V- %		3.75	4.52		5.84

Tabla 12. Análisis de variancia para el contenido de Materia seca en % en el ámbito de desarrollo Sierra Sur. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		Apacheta (Cusco)	Leopata (Cusco)	Allahua (Apurímac)	d.f.	Sacccahuilca (Apurímac)
Repeticiones	2	13.40 *	16.26 **	20.19 **	2	6.93
Clones	33	14.26 **	16.19 **	20.95 **	29	19.92 **
Error	66	1.81	2.06	1.75	58	2.24
C-V- %		5.90	6.16	5.02		5.40

Los análisis de variancia para el rendimiento de tubérculos en t/ha en cada localidad de los ámbitos de desarrollo de la Sierra Norte, Centro y Sur, nos mostró diferencias altamente significativas para la fuente de variación clones ($\alpha=0.01$), los coeficientes de variabilidad fueron desde 16.82 hasta 36.02% (Tablas 13,14 y 15)

Tabla 13. Análisis de variancia para el rendimiento de tubérculos en t/ha en el ámbito de desarrollo Sierra Norte. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		La Soledad (La Libertad)	Urcurume (Cajamarca)	Choctapata (Cajamarca)	g.l.	Los Alisos (La Libertad)
Repeticiones	2	1024.83 **	3224.29 **	167.75	2	131.70
Clones	33	192.17 **	190.49 **	319.41 **	25	188.49 **
Error	66	36.85	22.27	120.17	50	49.96
C-V- %		16.82	17.07	27.71		16.15

Tabla 14. Análisis de variancia para el rendimiento de tubérculos en t/ha en el ámbito de desarrollo Sierra Centro. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios			
		Chulec (Junín)	Paccho Molinos (Huancavelica)	d.f.	La Victoria (Junín)
Repeticiones	2	41.97	4.89	2	120.32 *
Clones	33	144.87 **	122.25 **	30	297.32 **
Error	66	28.93	16.48	60	25.89
C-V- %		19.47	25.82		20.62

Tabla 15. Análisis de variancia para el rendimiento de tubérculos en t/ha en el ámbito de desarrollo Sierra Sr. 2018-2019.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrados medios				
		Apacheta (Cusco)	Leopata (Cusco)	Allahua (Apurímac)	d.f.	Sacccahuilca (Apurímac)
Repeticiones	2	79.18	0.31	571.19 **	2	30.28
Clones	33	370.08 **	205.79 **	265.96 **	29	94.99 **
Error	66	61.79	33.86	56.59	58	19.68
C-V- %		21.24	20.95	23.00		36.02

Hierro (mg/kg de peso seco)

El contenido de Hierro de la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047 BIOT-725.047) estuvo en el rango de 17.92 mg/kg de peso seco en Saccsahuilca (Apurímac) hasta 27.77 mg/kg de peso seco en Los Urcurume (Cajamarca), siendo estadísticamente diferente en todas las localidades al contenido de hierro de las variedades Serranita, Ccompis, Canchan y Yungay (Tablas 16 al 21).

En promedio de las siete localidades esta nueva variedad tuvo 22.21 mg de hierro/kg de peso seco superior a las variedades Serranita, Canchan, Ccompis y Yungay con 15.97, 13.04, 12.47 y 13.29 mg de hierro/kg de peso seco respectivamente (Tabla 22). Es decir, el contenido de hierro en la nueva variedad propuesta CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047), en promedio de todas las localidades en esta campaña, es superior a la variedad Serranita en un 38.38 %, a Canchan en un 69.48%, a Ccompis en un 77.23 % y a Yungay en un 66.29 %. El alto contenido de hierro mostrado por la nueva variedad propuesta en todas las localidades de la Sierra Norte, Centro y Sur donde se sembraron los ensayos es muy importante ya que su consumo por los pobladores de las zonas altoandinas donde la papa es el principal componente de su dieta diaria contribuirá en la disminución de la anemia y la desnutrición infantil.

Zinc (mg/kg de peso seco)

La nueva variedad propuesta CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047 BIOT-725.047), tuvo un contenido de Zinc en el rango de 6.90 mg/kg de peso seco en Apacheta (Cusco) hasta 17.81 mg/kg de peso seco en Choctapata (Cajamarca), siendo estadísticamente diferente en todas las localidades de las variedades Canchan, Ccompis y Yungay, con la variedad Serranita fue estadísticamente igual en todas las localidades. (Tablas 16 al 21).

En promedio de todas las localidades esta nueva variedad tuvo 12.72 mg de zinc/kg de peso seco superior a las variedades Canchan, Ccompis y Yungay con 8.95, 10.69 y 8.85 mg de zinc/kg de peso seco respectivamente, siendo igual con la variedad Serranita que tuvo 12.65 mg de zinc/kg de peso seco (Tabla 22). Es decir, el contenido de zinc en la nueva variedad propuesta CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047), en promedio de todas las localidades en esta campaña, es superior a la variedad Canchan en un 42.12 %, a Ccompis en un 18.99% y a Yungay en un 43.73 %. El zinc es un nutriente que las personas necesitan para mantener la buena salud. El zinc está presente en las células de todo el cuerpo. Ayuda al sistema inmunitario a luchar contra las bacterias y los virus que lo atacan.

Contenido de Materia Seca (%)

La materia seca una característica muy importante para la calidad organoléptica (sabor y textura), de esta nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047 BIOT-725.047), que fue desde 21.33% en Paccho Molinos (Junín) hasta 29.95% en Saccsahuilca (Apurímac), siendo estadísticamente superior en todas las localidades a las variedades Canchan y Yungay y estadísticamente igual a la variedad nativa Ccompis y a la variedad mejorada Serranita (Tablas 16 al 21).

El contenido de materia seca de la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047 BIOT-721.047) en promedio de todas las localidades fue de 24.38% superior a las variedades Canchan y Yungay con 22.60 y 19.34% respectivamente, siendo igual con la variedad nativa Ccompis que tuvo 26.07% y la variedad mejorada Serranita con 23.50% (Tabla22).

Rendimiento de tubérculos en toneladas por hectárea (t/ha)

La nueva variedad propuesta CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047 BIOT-725.047), tuvo el rendimiento de tubérculos en el rango desde 14.19 t/ha en Chulec (Junín) hasta 52.26 t/ha en Los Alisos (La Libertad), en algunas localidades fue estadísticamente igual a las variedades control y en otras fue diferente como se muestra en las tablas 16 al 21.

El rendimiento de tubérculos en promedio de todas las localidades para esta nueva variedad fue de 29.22 t/ha, siendo igual a las variedades Canchan y Ccompis con 36.40 y 31.66% respectivamente (Tabla 22); fue estadísticamente diferente con las variedades Serranita y Yungay que tuvieron en promedio 42.04 y 46.10 t/ha respectivamente. Además del rendimiento de esta nueva variedad que esta aproximadamente en 30 t/ha. Es muy importante tener en cuenta su ventaja comparativa dada por el alto contenido de hierro que contribuirá en el control de la anemia y desnutrición infantil, así como en su alto contenido de materia seca que le permitirá competir en calidad de sabor y textura con las variedades que tradicionalmente usan en su dieta diaria los pobladores de las zonas altoandinas del país hacia donde están dirigida principalmente esta nueva variedad.

Tabla 16. Comparación de medias para el contenido de Hierro, Zinc, materia seca y el rendimiento de tubérculos en las localidades de Urcume, Cutervo y Choctapata, Chota, Sierra Norte. 2018-2019.

Clon	Urcurume (Cajamarca)								Choctapata (Cajamarca)							
	Hierro mg/kg peso seco		Zinc mg/kg peso seco		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.		Hierro mg/kg peso seco		Zinc mg/kg peso seco		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.	
CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	27.77	a	15.87	abc	21.84	hijk	29.23	defghijk	19.87	bcde	17.81	abcd	24.23	efghijk	48.11	abcdefg
BIOT-751.021	25.62	ab	16.71	a	22.96	defghij	25.21	hijklm	21.28	bcd	19.55	a	20.15	pqr	33.18	defghij
BIOT-725.067	25.45	abc	15.68	abc	21.28	ijk	26.07	hijklm	18.33	cdefg	15.47	cdefghij	19.84	qr	50.43	abcde
BIOT-637.089	25.10	abcd	15.27	abcd	24.08	bcdefg	22.89	jklmn	22.68	ab	17.54	abcde	26.35	abcd	33.40	cdefghij
BIOT-682.042	24.81	abcde	15.66	abc	20.21	kl	27.68	fghijkl	22.85	ab	17.99	abcd	19.47	r	20.32	j
BIOT-721.286	24.68	abcde	12.95	fghijklmn	22.86	defghij	36.39	bcd	18.15	cdefgh	12.53	jkl	23.48	hijklmn	31.08	fghij
BIOT-767.014	24.52	abcde	15.39	abcd	21.76	hijk	23.99	ijklm	16.34	efghi	13.82	hij	21.38	opq	48.72	abcdef
BIOT-721.038	24.43	abcde	13.90	cdefghijkl	22.03	ghijk	29.50	defghij	21.25	bcd	15.26	defghij	18.95	r	31.98	efghij
BIOT-735.105	24.12	abcde	14.48	bcdefgh	23.77	bcdefgh	27.14	fghijklm	18.91	cdefg	12.95	ijk	25.91	abcde	32.77	efghij
BIOT-725.024	23.90	abcdef	13.47	defghijklm	23.07	cdefghij	19.46	mn	19.48	bcdef	17.02	abcdefgh	22.68	klmno	42.51	bcdefghi
BIOT-751.025	23.85	abcdef	14.15	cdefghij	24.12	bcdefg	42.75	ab	18.67	cdefg	15.59	cdefghij	24.17	efghijk	52.91	abc
BIOT-725.050	23.72	abcdefg	14.87	abcdef	18.85	l	27.84	fghijkl	15.76	fghij	14.26	fghij	21.72	nop	57.36	ab
BIOT-764.006	23.68	abcdefg	16.38	ab	20.20	kl	36.47	bcd	15.24	ghijk	17.44	abcdef	21.41	opq	20.25	j
BIOT-633.294	22.89	bcdefgh	15.01	abcde	26.75	a	28.81	defghijk	23.17	ab	18.80	ab	27.53	a	30.38	ghij
BIOT-721.163	22.56	bcdefgh	11.36	nop	25.34	ab	36.23	bcde	17.19	efghi	12.90	ijk	27.17	ab	33.91	cdefghij
BIOT-747.056	22.42	bcdefghi	14.30	cdefghi	23.20	bcdefghij	34.82	cdef	17.72	defghi	17.06	abcdefg	23.54	ghijklmn	48.25	abcdef
BIOT-621.069	22.22	bcdefghi	12.84	ghijklmn	23.99	bcdefg	21.56	klmn	18.15	cdefgh	16.06	bcdefghi	25.43	bcdef	40.23	cdefghij
BIOT-763.051	22.13	bcdefghi	15.83	abc	23.08	cdefghij	22.34	jklmn	17.53	defghi	15.94	bcdefghi	24.94	cdefgh	33.47	cdefghij
BIOT-686.019	21.94	bcdefghi	11.51	mno	22.26	fghijk	26.53	ghijklm	17.05	efghi	13.91	ghij	22.84	jklmno	40.58	bcdefghi
BIOT-871.043	21.49	cdefghi	14.02	cdefghijk	24.98	abcd	20.73	lmn	17.64	defghi	14.84	defghij	25.80	abcde	43.50	bcdefghi
BIOT-721.074	21.39	cdefghi	13.50	defghijklm	22.31	fghijk	31.39	defghi	16.27	efghi	14.10	ghij	25.20	cdefgh	51.02	abcd
BIOT-721.245	21.32	defghi	13.18	efghijklmn	23.98	bcdefg	32.52	cdefgh	21.56	bc	17.76	abcde	24.71	defghi	30.44	fghij
BIOT-787.011	21.27	defghi	15.21	abcd	23.00	defghij	11.37	o	14.09	ijk	14.91	defghij	23.06	ijklmno	46.61	abcdefgh
BIOT-637.001	21.14	defghi	12.60	hijklmn	24.73	abcde	15.29	no	18.66	cdefg	14.60	efghij	23.68	fghijklm	43.39	bcdefghi
BIOT-721.036	20.78	efghij	15.04	abcde	24.33	bcdef	21.82	jklmn	14.49	hijk	13.79	ij	23.87	fghijkl	46.76	abcdefg
BIOT-621.097	19.94	fghijk	13.04	efghijklmn	25.18	abc	28.46	fghijk	15.64	ghijk	15.60	bcdefghij	26.65	abc	45.80	abcdefgh
BIOT-609.247	19.67	ghijk	12.14	klmn	21.69	hijk	34.08	cdefg	16.58	efghi	13.77	ij	23.57	fghijklmn	45.48	bcdefghi
BIOT-507.311	19.49	hijk	11.57	mno	23.38	bcdefghi	27.84	fghijkl	26.14	a	18.67	abc	19.62	qr	27.97	ij
BIOT-763.441	19.47	hijk	12.21	jklmn	22.58	fghij	25.09	hijklm	18.87	cdefg	16.02	bcdefghi	21.91	mno	26.84	j
BIOT-507.312	19.43	hijk	12.37	ijklmn	24.02	bcdefg	24.16	ijklm	17.07	efghi	14.96	defghij	24.67	defghij	29.52	hij
SERRANITA	18.35	ijk	14.80	abcdefg	21.37	ijk	28.69	efghijk	15.69	ghijk	15.05	defghij	22.97	ijklmno	62.42	ab
Yungay	16.99	jkl	9.95	op	21.09	jk	45.53	a	11.99	k	9.40	l	18.94	r	48.75	abcde
Ccompis	15.85	kl	12.01	lmn	22.66	efghij	9.00	o	12.02	jk	12.90	ijk	25.40	bcdefg	31.91	efghij
Canchan-INIA	13.43	l	9.44	p	23.59	bcdefgh	39.30	abc	12.34	jk	10.25	kl	22.20	lmno	34.60	cdefghij

Tabla 17. Comparación de medias para el contenido de Hierro, Zinc, materia seca y el rendimiento de tubérculos en las localidades de La Soledad (La Libertad) y Los Alisos, Pataz, Sierra Norte. 2018-2019.

Clon	La Soledad (La Libertad)				Clon	Los Alisos (La Libertad)							
	Hierro mg/kg peso seco	Zinc mg/kg peso seco	Materia seca %	Rendimiento de tuberculos t/ha.		Hierro mg/kg peso seco	Zinc mg/kg peso seco	Materia seca %	Rendimiento de tuberculos t/ha.				
BIOT-682.042	25.66 a	16.54 bc	18.54 o	26.70 klm	CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	26.72	a	11.74 abcde	23.23	defgh	52.26	abcde	
BIOT-871.043	21.44 b	17.19 b	26.31 bcdefgh	40.97 cdefg	BIOT-682.042	25.46	a	12.63 ab	19.12	l	31.33	j	
BIOT-764.006	21.38 b	20.92 a	23.12 lm	20.35 m	BIOT-633.294	21.60	b	10.72 bcdef	26.34	a	31.69	j	
CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	21.03 bc	15.43 bcd	27.92 abcd	23.48 lm	BIOT-725.024	21.33	bc	10.82 bcdef	22.45	ghij	38.85	ghij	
BIOT-721.245	20.21 bcd	15.36 bcd	28.09 abc	39.26 cdefg	BIOT-721.038	21.21	bc	10.15 defgh	22.90	fghi	39.90	fghij	
BIOT-735.105	20.11 bcd	11.55 fg	28.09 abc	28.50 jklm	BIOT-621.097	20.50	bcd	12.15 abc	23.75	bcdefg	36.16	ij	
BIOT-633.294	19.71 bcde	15.45 bcd	2810 abc	29.16 hijklm	BIOT-747.056	20.40	bcd	12.03 abcd	23.17	defgh	49.25	abcdefgh	
BIOT-721.038	19.20 bcdef	13.74 def	23.73 ijklm	23.65 lm	BIOT-721.245	20.09	bcde	10.56 cdefg	24.37	abcdefg	45.29	bcdefghi	
BIOT-763.051	18.79 bcdefg	15.60 bcd	25.63 efghijk	38.80 cdefgh	BIOT-735.105	20.04	bcde	8.21 ij	24.94	abcde	34.66	ij	
BIOT-637.089	18.70 bcdefgh	14.13 cdef	29.77 a	28.59 ijklm	BIOT-751.021	19.76	bcde	12.79 a	19.85	kl	34.74	ij	
BIOT-751.021	18.58 bcdefgh	14.74 bcde	23.12 lm	44.95 abcde	BIOT-621.069	19.71	bcdef	10.52 cdefgh	23.53	cdefgh	43.71	cdefghi	
BIOT-725.024	18.26 bcdefgh	13.15 def	26.81 bcdefg	38.43 cdefghi	BIOT-767.014	19.61	bcdef	10.31 cdefgh	21.69	hijk	54.02	abcd	
BIOT-637.001	18.07 cdefgh	13.04 defg	27.32 bcdef	29.27 hijklm	BIOT-637.089	19.35	bcdefg	9.91 efghij	25.12	abcd	34.98	ij	
BIOT-721.286	18.023 cdefgh	14.22 cdef	28.22 ab	38.76 cdefgh	BIOT-637.001	18.92	bcdefgh	10.10 efghi	24.38	abcdefg	45.03	bcdefghi	
BIOT-725.050	17.86 cdefgh	15.42 bcd	23.55 jklm	42.86 bcdef	BIOT-725.050	18.82	bcdefgh	11.80 abcde	20.54	jkl	56.44	ab	
BIOT-721.163	17.79 cdefgh	13.24 def	29.58667 a	36.01 defghijk	BIOT-725.067	18.34	bcdefgh	9.44 fghij	20.97	ijkl	44.81	cdefghi	
BIOT-507.311	17.78 cdefgh	14.13 cdef	24.11 hijkl	27.93 jklm	BIOT-763.051	18.05	cdefgh	11.51 abcde	24.61	abcdef	41.72	efghij	
BIOT-763.441	17.61 defgh	15.55 bcd	23.41 klm	31.99 ghijkl	BIOT-764.006	17.12	defgh	10.92 abcdef	20.02	kl	37.05	ij	
BIOT-751.025	17.32 defgh	13.89 cdef	25.95 cdefghi	42.34 cdef	BIOT-686.019	16.89	efghi	8.78 ghij	22.94	efghi	59.52	a	
BIOT-686.019	17.25 defgh	12.10 efg	25.24 fghijkl	34.22 fghijk	BIOT-721.036	16.24	fghij	9.03 fghij	23.28	defgh	45.74	bcdefghi	
BIOT-721.036	17.06 defghi	14.74 bcde	23.74 ijklm	39.95 cdefg	BIOT-609.247	15.91	ghij	10.17 defgh	22.95	efghi	43.42	defghi	
BIOT-747.056	16.74 efghi	14.23 cdef	27.02 bcdefg	36.67 defghij	SERRANITA	15.75	hij	10.03 efghij	22.65	fghi	51.04	abcdef	
BIOT-767.014	16.68 efghij	13.17 def	24.82 ghijkl	33.90 fghijk	BIOT-507.312	15.59	hij	8.13 j	25.57	ab	37.72	hij	
BIOT-725.067	16.57 efghij	13.64 def	21.52 mn	40.36 cdefg	Ccompis	13.63	ij	11.65 abcde	25.52	abc	43.62	defghi	
BIOT-721.074	16.30 fghij	12.58 efg	28.07 abcd	43.17 bcdef	Yungay	13.57	ij	8.62 hij	20.36	kl	55.28	abc	
BIOT-507.312	16.26 fghij	12.23 efg	25.82 defghij	32.44 ghijkl	Canchan-INIA	13.15	j	8.74 ghij	22.52	ghij	49.69	abcdefg	
BIOT-621.069	16.00 fghijk	13.97 cdef	27.84 abcde	29.03 hijklm									
BIOT-621.097	15.98 fghijk	13.55 def	28.44 ab	33.85 fghijk									
BIOT-787.011	15.89 ghijk	14.43 cde	26.83 bcdefg	35.45 efghijk									
BIOT-609.247	15.53 hijk	13.40 def	24.26 hijkl	45.44 abcd									
SERRANITA	13.89 ijk	14.25 cdef	26.85 bcdefg	53.77 a									
Ccompis	13.47 jk	14.23 cdef	28.42 ab	37.25 defghij									
Yungay	12.90 k	10.33 g	19.37 no	52.40 ab									
Canchan-INIA	12.85 k	10.38 g	23.47 klm	47.36 abc									

Tabla 18. Comparación de medias para el contenido de Hierro, Zinc, materia seca y el rendimiento de tubérculos en las localidades de Paccho Molinos y Chulec, Sierra Centro. 2018-2019.

Clon	Paccho Molinos (Huancaavelica)								Chulec (Junin)							
	Hierro mg/kg peso		Zinc mg/kg peso		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.		Hierro mg/kg peso seco		Zinc mg/kg peso seco		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.	
BIOT-721.038	23.47	a	15.13	abc	18.41	ijklm	12.13	hijkl	25.56	a	14.43	abcdefghijkl	22.11	lmnop	25.89	fghijk
BIOT-682.042	22.24	ab	14.68	abcd	17.74	klm	9.00	ijklm	25.05	a	16.93	abc	18.87	st	22.18	ijklm
BIOT-735.105	21.14	abc	11.47	fghi	22.83	bcd	5.45	m	22.56	abc	14.94	abcdefg	23.65	ghijk	21.72	ijklmn
BIOT-763.051	20.15	abcd	16.58	a	20.00	ghi	10.23	ijklm	20.89	bcdef	13.87	cdefghi	24.69	cdefgh	24.22	fghijkl
BIOT-507.311	19.90	abcde	14.33	bcd	20.07	ghi	16.85	cdefgh	20.52	cdefg	13.89	bcdefghi	22.11	lmnop	17.02	lmn
BIOT-725.024	19.84	abcde	12.93	defgh	20.42	efgh	17.25	cdefgh	22.51	abcd	15.89	abcd	21.35	nopq	27.99	defghijk
CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	18.88	bcdef	11.50	fghi	21.33	defg	20.29	bcdef	20.16	cdefgh	15.20	abcdef	23.55	hijk	14.19	mn
BIOT-764.006	17.87	cdefg	15.71	ab	18.24	ijklm	5.48	m	18.64	fghijk	14.69	abcdefghijkl	19.63	rst	13.34	n
BIOT-633.294	17.62	cdefgh	13.43	cdef	24.01	b	11.80	hijklm	24.20	ab	17.31	a	26.46	a	22.50	hijklm
BIOT-871.043	17.50	cdefgh	11.32	ghi	22.83	bcd	9.61	ijklm	17.33	ghijklm	13.92	bcdefghi	26.08	abc	31.10	abcdefghijkl
BIOT-767.014	17.08	defgh	10.56	ijk	19.24	hijk	23.07	abcd	17.34	ghijklm	12.02	ghijk	20.91	pqr	32.14	abcdefghijkl
BIOT-763.441	17.04	defgh	14.63	abcd	18.66	ijkl	8.05	klm	22.23	abcde	17.04	ab	21.07	opq	20.66	ijklmn
BIOT-787.011	16.98	defghi	12.94	defg	21.16	efg	20.01	bcdef	16.93	hijklmn	14.37	abcdefghijkl	23.14	ijkl	28.55	cdefghijk
BIOT-621.069	16.72	defghi	11.77	efghi	21.90	cde	20.00	bcdef	16.09	ijklmn	11.02	ijk	25.36	abcde	23.77	ghijkl
BIOT-721.286	16.67	defghi	11.38	fghi	21.53	defg	7.48	lm	20.37	cdefgh	14.05	bcdefghi	22.43	klmno	27.08	efghijk
BIOT-637.089	16.19	efghij	10.35	ijkl	24.34	ab	9.45	ijklm	16.98	hijklmn	12.61	efghijk	25.97	abcd	20.98	ijklmn
BIOT-747.056	15.85	fghijk	11.27	ghi	20.61	efgh	22.17	bcd	18.59	fghijk	16.23	abc	23.42	hijkl	32.27	abcdefghijkl
BIOT-507.312	15.80	fghijk	10.81	ij	21.53	defg	16.55	defghi	15.54	klmno	11.93	ghijk	25.16	abcdef	19.88	klmn
BIOT-621.097	15.67	fghijk	11.58	efghi	23.86	b	15.29	efghij	17.80	fghijklm	13.87	cdefghi	24.98	bcdefg	28.86	cdefghij
BIOT-686.019	15.58	fghijk	12.12	efghi	20.14	ghi	8.71	ijklm	19.05	defghij	14.48	abcdefghijkl	21.31	nopq	21.48	ijklmn
BIOT-751.021	15.48	fghijk	13.62	cde	20.28	fgh	14.13	fghijk	17.88	fghijkl	15.96	abcd	21.43	mnopq	28.97	cdefghij
BIOT-725.067	15.32	fghijk	11.55	efghi	17.56	lm	13.19	ghijkl	14.35	mno	10.10	jk	20.09	qrs	30.54	bcdefghi
BIOT-721.163	15.19	fghijk	10.47	ijk	25.61	a	11.68	hijklm	19.70	cdefghi	11.77	hijk	24.65	defgh	27.57	defghijk
BIOT-725.050	15.18	fghijk	11.92	efghi	19.53	hij	18.77	bcdefg	19.58	cdefghi	14.13	bcdefghi	20.90	pqr	35.03	abcde
BIOT-721.245	15.07	fghijk	11.50	fghi	23.29	bc	15.07	efghij	17.78	fghijklm	11.93	ghijk	24.53	efghi	36.29	abcd
BIOT-751.025	14.92	ghijk	10.13	ijkl	21.41	defg	24.72	ab	17.86	fghijkl	12.35	fghijk	24.05	efghij	36.89	abc
BIOT-721.074	14.79	ghijk	8.34	l	24.02	b	12.96	ghijkl	14.60	lmno	9.98	jk	24.59	defgh	32.59	abcdef
BIOT-609.247	14.29	ghijk	10.87	hij	21.79	cdef	24.07	ab	14.72	lmno	12.89	defghij	23.66	ghijk	22.81	hijklm
BIOT-637.001	14.22	ghijk	10.22	ijkl	23.15	bc	10.12	ijklm	19.00	efghijk	15.07	abcdefg	23.79	fghijk	30.88	abcdefghijkl
BIOT-721.036	13.88	hijk	10.39	ijkl	20.75	efgh	23.19	abc	18.56	fghijk	14.96	abcdefg	22.53	klmn	32.34	abcdefghijkl
SERRANITA	13.16	ijk	12.14	efghi	21.31	defg	25.19	ab	16.30	ijklmn	15.53	abcde	22.77	ijklm	39.11	ab
Ccompis	12.77	jk	12.02	efghi	23.31	bc	28.90	a	12.33	o	12.19	fghijk	26.18	ab	38.97	ab
Canchan-INIA	12.66	jk	8.63	kl	20.20	ghi	21.11	bcde	13.86	no	9.82	jk	21.26	nopq	32.11	abcdefghijkl
Yungay	12.05	k	8.88	jkl	17.03	m	22.62	abcd	15.73	ijklmno	9.50	k	18.66	t	39.51	a

Tabla 19. Comparación de medias para el contenido de Hierro, Zinc, materia seca y el rendimiento de tubérculos en la localidad de La Victoria, Sierra Centro. 2018-2019.

Clon	La Victoria, Huancayo							
	Hierro mg/kg peso seco		Zinc mg/kg peso seco		Materia seca %		Rendimiento de tubérculos t/ha	
CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	25.85	a	17.10	bcdef	22.79	fghijk	28.29	cde
BIOT-725.024	25.43	a	19.12	ab	21.39	ijklm	18.65	hijkl
BIOT-767.014	23.81	ab	19.44	ab	20.54	lmn	24.66	cdefghi
BIOT-637.089	23.67	ab	20.30	a	24.08	cdefg	19.83	fghijk
BIOT-735.105	22.35	abc	15.83	efgh	24.34	bcdef	9.12	m
BIOT-721.245	22.13	abcd	17.24	bcde	25.15	abcd	17.65	hijkl
BIOT-682.042	21.09	bcde	19.52	a	20.62	klmn	31.60	c
BIOT-721.074	20.74	bcde	16.04	efgh	24.44	bcdef	19.36	ghijkl
BIOT-637.001	20.72	bcde	16.69	cdefg	25.35	abc	22.32	efghij
BIOT-721.038	20.67	bcde	16.44	defgh	22.59	fghijkl	16.17	jklm
BIOT-764.006	20.35	bcde	17.66	bcde	18.52	n	23.66	cdefghij
BIOT-621.069	20.24	bcdef	17.61	bcde	23.90	cdefgh	13.02	klm
BIOT-751.021	19.80	bcdefg	17.92	abcd	21.72	hijklm	46.18	ab
BIOT-686.019	19.26	cdefg	13.67	hij	22.96	efghij	20.72	efghijk
BIOT-725.050	19.18	cdefg	15.43	efghi	20.77	jklm	21.27	efghijk
BIOT-725.067	19.12	cdefg	16.58	cdefg	22.36	fghijkl	30.80	cd
BIOT-621.097	18.75	cdefg	16.88	cdefg	24.14	bcdefg	23.02	defghij
BIOT-633.294	18.12	defgh	17.08	bcdefg	27.29	a	20.87	efghijk
BIOT-747.056	17.98	efgh	17.61	bcde	23.43	cdefghi	30.71	cd
BIOT-763.051	17.92	efgh	16.73	cdefg	23.12	defghi	19.70	ghijk
BIOT-721.163	17.69	efghi	13.47	hij	26.30	ab	19.90	fghijk
BIOT-751.025	17.31	efghij	15.21	fghij	24.47	bcdef	49.77	a
SERRANITA	16.16	fghij	17.39	bcde	20.91	ijklm	47.26	ab
BIOT-763.441	16.03	ghij	18.14	abc	21.76	hijklm	16.59	ijklm
Canchan-INIA	14.56	hij	14.18	ghij	22.09	ghijkl	25.24	cdefgh
BIOT-507.312	14.41	hij	13.09	hijk	24.31	bcdef	27.41	cdefg
BIOT-507.311	14.27	hijk	12.97	ijk	23.31	cdefghi	18.58	hijkl
BIOT-721.036	14.16	hijk	15.42	efghij	25.00	bcde	28.02	cdef
BIOT-609.247	13.75	ijk	12.73	jk	21.72	hijklm	23.24	defghij
Yungay	13.36	jk	13.17	hijk	19.60	mn	40.29	b
Ccompis	10.17	k	12.41	k	25.46	abc	11.16	lm

Tabla 20. Comparación de medias para el contenido de Hierro, Zinc, materia seca y el rendimiento de tubérculos en las localidades de Apacheta y Leocpata, Cusco, Sierra Sur. 2018-2019.

Clon	Apacheta (Cusco)								Leocpata (Cusco)							
	Hierro mg/kg peso seco		Zinc mg/kg peso		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.		Hierro mg/kg peso seco		Zinc mg/kg peso seco		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.	
BIOT-633.294	28.21	a	13.90	a	23.67	bcdefg	34.64	defghijkl	19.79	efghij	9.98	cdefghijk	26.41	ab	21.76	fghijk
BIOT-721.038	27.94	a	10.91	b	20.80	jklmn	24.96	jklmn	31.26	a	13.57	a	20.85	nopq	22.70	fghijk
BIOT-507.311	26.68	ab	13.09	a	20.85	jklmn	21.93	lmn	22.08	cdefg	12.04	abcd	21.27	lmnop	16.53	hijk
BIOT-682.042	25.54	abc	10.29	bcd	18.98	nop	23.01	klmn	26.35	b	10.72	bcdefgh	18.84	qr	16.66	hijk
CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	22.91	bcd	6.90	hij	21.83	ghijkl	32.78	efghijklmn	22.21	cdef	9.82	defghijkl	24.60	bcdefghi	26.69	efg
BIOT-621.069	22.48	cde	7.75	efghij	23.10	defghi	43.58	bcdef	17.73	ijklm	7.80	jkl	24.74	bcdefg	29.84	defg
BIOT-637.089	21.32	def	8.79	cdefg	25.69	ab	28.56	ijklmn	24.48	bc	11.74	abcde	27.36	a	15.48	ijk
BIOT-787.011	20.81	defg	8.31	efghi	23.96	abcdefg	36.30	defghij	18.25	hijk	11.27	abcdefgh	22.78	ghijklmn	29.24	efg
BIOT-686.019	20.79	defg	7.23	ghij	21.46	hijklm	45.42	bcde	18.61	hijk	9.16	efghijkl	24.18	bcdefghij	28.30	efg
BIOT-763.441	20.68	defg	9.60	bcde	22.99	defghij	21.04	n	20.93	defghi	9.09	fghijkl	22.29	ijklmno	21.16	ghijk
BIOT-735.105	20.34	defgh	7.88	efghi	24.95	abcd	22.81	klmn	22.87	cde	9.13	efghijkl	25.74	abcde	14.42	k
BIOT-621.097	19.94	defghi	8.67	defgh	23.45	cdefgh	35.48	defghijk	18.60	hijk	10.65	bcdefgh	23.63	defghijk	28.47	efg
BIOT-764.006	19.66	defghi	10.64	bc	18.50	op	24.35	jklmn	19.08	fghijk	12.60	ab	19.62	pqr	14.98	jk
BIOT-507.312	19.62	defghi	10.23	bcd	24.29	abcdef	29.68	hijklmn	18.53	hijk	8.57	ijkl	24.63	bcdefgh	24.17	efghij
BIOT-725.024	19.49	defghi	8.83	cdefg	22.41	fghijkl	45.23	bcde	18.67	hijk	8.64	ijkl	23.94	cdefghijk	31.24	cdef
BIOT-721.074	19.36	defghij	7.58	fghij	24.60	abcde	35.51	defghijk	18.39	hijk	8.22	ijkl	26.18	abc	24.68	efghi
BIOT-763.051	18.67	efghij	8.83	cdefg	25.14	abcd	21.73	mn	22.16	cdefg	12.55	abc	23.74	defghijk	22.45	fghijk
BIOT-725.067	18.26	fghij	8.07	efghi	19.57	mnp	34.67	defghijkl	18.17	hijkl	9.85	defghijk	20.42	opq	24.52	efghi
BIOT-767.014	18.23	fghij	8.56	defgh	22.32	fghijkl	42.57	bcdefg	20.46	efghij	8.73	hijkl	21.64	klmnop	27.47	efg
BIOT-637.001	17.73	fghij	6.62	ij	24.85	abcde	36.25	defghij	23.87	bcd	11.47	abcdef	23.61	efghijk	32.64	bcde
BIOT-721.245	17.47	fghij	7.28	ghij	25.99	a	30.08	ghijklmn	21.12	defgh	10.32	bcdefgh	25.54	abcde	26.73	efg
BIOT-871.043	17.29	fghijk	9.17	bcdef	25.44	abc	43.18	bcdef	18.14	hijklm	8.93	ghijkl	24.87	bcdefg	29.17	efg
BIOT-747.056	17.24	fghijk	8.80	cdefg	24.00	abcdefg	44.19	bcdef	18.96	ghijk	11.69	abcde	22.95	ghijklmn	32.54	bcde
BIOT-721.286	17.22	ghijk	7.55	fghij	24.25	abcdef	41.71	bcdefgh	17.82	ijklm	9.95	cdefghijk	23.61	efghijkl	25.63	efgh
BIOT-721.163	17.10	ghijk	7.23	ghij	25.35	abc	32.18	fghijklmn	19.16	fghijk	9.57	defghijk	27.81	a	27.27	efg
BIOT-725.050	17.07	ghijk	8.19	efghi	21.08	ijklmn	54.02	b	17.52	jklm	9.33	efghijkl	22.30	hijklmno	39.08	abcd
BIOT-751.021	16.92	ghijk	8.61	defgh	20.43	lmno	36.26	defghij	18.59	hijk	10.13	bcdefghij	22.04	jklmno	24.58	efghi
SERRANITA	16.80	ghijk	8.70	defgh	23.29	cdefgh	50.95	bc	15.94	klmn	10.15	bcdefghij	23.28	fghijklm	40.05	abc
BIOT-751.025	16.55	hijk	5.95	j	23.78	bcdefg	47.21	bcd	19.36	fghij	8.54	ijkl	23.40	fghijklm	40.88	ab
BIOT-721.036	16.08	ijkl	7.02	ghij	22.68	efghijk	34.40	efghijklm	14.93	mn	8.31	ijkl	22.64	ghijklmno	28.20	efg
BIOT-609.247	15.39	jkl	8.61	defgh	24.05	abcde	40.94	cdefghi	19.25	fghij	10.21	bcdefghi	23.03	ghijklmn	43.88	a
Canchan-INIA	13.23	kl	6.85	hij	20.61	klmno	44.91	bcdef	13.98	n	7.59	l	21.12	mnpq	25.25	efgh
Ccompis	12.39	l	7.77	efghij	24.23	abcde	43.65	bcdef	14.94	lmn	8.93	ghijkl	25.97	abcd	39.86	abc
Yungay	12.23	l	7.06	ghij	17.68	p	74.15	a	14.24	n	7.61	kl	17.68	r	47.93	a

Tabla 21. Comparación de medias para el contenido de Hierro, Zinc, materia seca y el rendimiento de tubérculos en las localidades de Allahua y Saccsahuilca (Apurímac), Sierra Sur. 2018-2019.

Clon	Allahua (Apurimac)								Clon	Saccsahuilca (Apurimac)							
	Hierro mg/kg peso seco		mg/kg peso seco		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.			Hierro mg/kg peso seco		Zinc mg/kg peso seco		Materia seca %		Rendimiento de tuberculos t/ha.	
BIOT-721.038	23.80	a	10.06	abc	24.37	mnopq	24.27	hij	BIOT-682.042	26.30	a	11.91	a	22.95	mn	6.51	hij
CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	21.03	ab	9.86	abcde	26.93	efghijk	30.89	efghi	BIOT-507.311	22.07	b	10.05	bcd	24.52	klmn	7.85	ghij
BIOT-747.056	20.77	abc	8.02	cdefghij	27.83	cdefgh	37.56	cdefg	BIOT-633.294	21.10	bc	9.20	defg	29.89	bcde	6.39	hij
BIOT-686.019	20.74	abc	9.52	abcdefg	26.16	hijklmn	25.61	fghij	BIOT-735.105	20.77	bcd	8.50	defghijkl	26.36	hijkl	3.23	j
BIOT-682.042	20.32	abc	10.22	ab	21.26	st	25.39	ghij	BIOT-637.089	19.45	bcde	9.09	defghi	31.13	ab	4.22	ij
BIOT-735.105	20.15	bc	8.66	bcdefgh	27.62	cdefghi	28.44	fghi	BIOT-751.021	19.37	bcde	11.00	ab	24.15	lmn	16.97	bcdef
BIOT-725.024	20.14	bc	9.95	abcd	25.58	ijklmno	28.56	fghi	BIOT-747.056	19.05	cdef	9.36	cdef	28.64	cdefgh	13.48	cdefgh
BIOT-721.245	19.18	bcd	8.66	bcdefgh	28.97	bcdef	30.17	efghi	BIOT-721.038	18.99	cdef	7.55	ijklm	28.36	defghi	6.95	hij
BIOT-763.441	18.97	bcde	9.72	abcdef	25.65	ijklmno	21.05	ij	BIOT-721.245	18.81	cdef	8.75	defghij	29.16	bcdef	7.19	hij
BIOT-721.163	18.59	bcdef	7.52	ghij	30.01	b	24.82	hij	BIOT-621.097	18.17	defg	9.91	bcd	28.98	bcdefg	12.57	cdefgh
SERRANITA	18.52	bcdef	11.16	a	25.32	ijklmnop	42.31	cde	CIP-PUKA YAWRI BIOT-725.047	17.92	efg	8.64	defghijk	29.95	bcde	15.22	bcdef
BIOT-633.294	18.45	bcdef	7.85	defghij	32.50	a	32.49	defghi	BIOT-721.163	17.69	efgh	8.70	defghijk	29.72	bcde	7.09	hij
BIOT-507.311	18.42	bcdef	9.70	abcdef	27.00	efghijk	33.55	cdefgh	BIOT-763.441	17.51	efgh	9.04	defghi	26.05	ijkl	7.48	hij
BIOT-637.001	18.28	bcdefg	10.50	ab	27.69	cdefghi	30.48	efghi	BIOT-763.051	17.42	efgh	9.18	defgh	28.12	defghi	11.21	fghi
BIOT-763.051	18.23	bcdefg	9.47	abcdefg	26.53	ghijkl	25.61	fghij	BIOT-637.001	17.31	efgh	8.33	efghijkl	32.77	a	16.58	bcdef
BIOT-637.089	18.13	bcdefg	9.93	abcd	29.35	bc	31.44	efghi	BIOT-764.006	17.11	efgh	8.89	defghij	26.56	ghijkl	2.81	j
BIOT-725.050	18.01	bcdefg	9.64	abcdefg	23.68	opqr	29.08	fghi	BIOT-767.014	17.09	efgh	8.99	defghij	26.70	ghijk	18.63	abcde
BIOT-621.069	17.42	cdefg	9.15	abcdefg	27.62	cdefghi	34.34	cdefgh	BIOT-621.069	16.91	efgh	7.86	fghijklm	27.69	efghij	12.17	defgh
BIOT-767.014	17.29	cdefg	8.37	bcdefghi	24.10	nopqr	37.44	cdefg	BIOT-725.024	16.70	efghi	8.75	defghij	30.43	abcd	11.86	efgh
BIOT-721.286	16.62	defg	6.97	ij	26.37	hijklm	30.50	efghi	BIOT-725.050	16.57	fghi	7.62	hijklm	28.60	cdefgh	11.39	efghi
BIOT-725.067	16.50	defg	9.41	abcdefg	22.62	rs	28.82	fghi	BIOT-721.036	15.98	ghi	9.57	bcde	25.37	jklm	11.78	efgh
BIOT-787.011	16.43	defg	9.01	abcdefgh	25.00	klmnop	33.22	cdefghi	BIOT-725.067	15.80	ghi	9.01	defghi	22.65	n	14.92	bcdefg
BIOT-751.025	16.33	defg	7.72	efghij	27.14	defghijk	37.72	cdef	BIOT-721.074	15.51	ghi	7.72	ghijklm	27.90	efghi	13.35	cdefgh
BIOT-721.036	15.84	defg	7.68	fghij	27.28	cdefghij	27.49	fghi	SERRANITA	15.06	hi	10.92	abc	27.79	efghij	21.63	ab
BIOT-721.074	15.74	defg	7.30	hij	27.27	cdefghij	29.37	fghi	BIOT-609.247	15.03	hi	7.42	jklm	29.15	bcdef	16.08	bcdef
BIOT-764.006	15.70	defg	9.34	abcdefg	22.89	qrs	14.37	j	BIOT-686.019	14.97	hi	8.51	defghijkl	29.63	bcde	11.88	efgh
BIOT-871.043	15.60	efg	9.06	abcdefgh	29.17	bcd	37.83	cdef	BIOT-507.312	14.00	ij	7.15	klm	27.09	fghij	15.93	bcdef
BIOT-507.312	15.52	efgh	7.74	efghij	28.31	bcdefgh	27.89	fghi	Yungay	11.75	jk	6.49	m	22.50	n	19.16	abcd
BIOT-751.021	15.49	efgh	8.57	bcdefgh	23.17	pqrs	32.14	efghi	Canchan-INIA	11.36	jk	6.31	m	27.03	fghij	25.49	a
BIOT-621.097	15.18	fgh	8.69	bcdefgh	29.05	bcde	29.53	fghi	Ccompis	10.68	k	7.06	lm	31.00	abc	19.44	abc
BIOT-609.247	14.86	gh	7.48	ghij	26.84	fghijk	45.02	bc									
Canchan-INIA	12.03	hi	6.28	j	24.50	lmnopq	55.34	ab									
Yungay	11.33	i	6.30	j	19.80	t	64.51	a									
Ccompis	8.97	i	7.26	hij	28.66	bcdefg	44.55	bcd									

Tabla 22. Contenido de Hierro, Zinc, Materia seca y Rendimiento de tubérculos de la variedad CIP-PUÑO DE HIERRO 1, en promedio de siete localidades, comparado a las variedades Yungay, Serranita, Ccompis y Canchan. 2018-2019.

Variedades	Contenido de Hierro mg/kg de peso seco											
	La Soledad (La Libertad)	Urcurume (Cajamarca)	Choctapata (Cajamarca)	Los Alisos (La Libertad)	Chulec, (Junín)	Paccho Molinos, (Huancavelica)	La Victoria (Junín)	Apacheta (Cusco)	Leopata (Cusco)	Allahua (Apurimac)	Saccsahuilca (Apurimac)	Promedio
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047 BIOT-725.047	21.03	27.77	19.87	26.72	20.16	18.88	25.85	22.91	22.21	21.03	17.92	22.21
Serranita	13.89	18.35	15.69	15.75	16.30	13.16	16.16	16.80	15.94	18.52	15.06	15.97
Canchan-INIA	12.85	13.43	12.34	13.15	13.86	12.66	14.56	13.23	13.98	12.03	11.36	13.04
Ccompis	13.47	15.85	12.02	13.63	12.33	12.77	10.17	12.39	14.94	8.97	10.68	12.47
Yungay	12.90	16.99	11.99	13.57	15.73	12.05	13.36	12.23	14.29	11.33	11.75	13.29
Variedades	Contenido de Zinc mg/kg de peso seco											
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047 BIOT-725.047	15.43	15.87	17.81	11.74	15.20	11.50	17.10	6.90	9.82	9.86	8.64	12.72
Serranita	14-25	14.80	15.05	10.63	15.53	12.14	17.39	8.70	10.15	11.16	10.92	12.65
Canchan-INIA	10.39	9.44	10.25	8.74	9.82	8.63	14.18	6.85	7.59	6.28	6.31	8.95
Ccompis	13.47	12.01	12.90	11.61	12.19	12.02	12.41	7.77	8.93	7.26	7.06	10.69
Yungay	10.33	9.95	9.40	8.62	9.50	8.88	13.17	7.06	7.61	6.30	6.49	8.85
Variedades	Materia Seca %											
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047 BIOT-725.047	27.92	21.84	24.23	23.23	23.55	21.33	22.79	21.83	24.60	26.93	29.95	24.38
Serranita	26.85	21.37	22.97	22.65	22.77	21.31	20.91	23.29	23.28	25.32	27.79	23.50
Canchan-INIA	23.47	23.59	22.26	22.52	21.26	20.20	22.09	20.61	21.12	24.50	27.03	22.60
Ccompis	28.42	22.66	25.40	25.52	26.18	23.31	25.46	24.23	25.97	28.66	31.00	26.07
Yungay	19.37	21.09	18.94	20.36	18.66	17.03	19.60	17.68	17.68	19.80	22.50	19.34
Variedades	Rendimiento de tubérculos t/ha											
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047 BIOT-725.047	23.48	29.23	48.11	52.26	14.19	20.29	28.29	32.78	26.69	30.89	15.22	29.22
Serranita	53.77	28.69	62.42	51.04	39.11	25.19	47.26	50.95	40.05	42.31	21.63	42.04
Canchan-INIA	47.36	39.30	34.60	49.69	32.11	21.11	25.24	44.91	25.25	55.34	25.49	36.40
Ccompis	37.25	9.00	31.91	43.62	38.97	28.90	11.16	43.65	39.86	44.55	19.44	31.66
Yungay	52.40	45.53	48.75	52.28	39.51	22.62	40.29	74.15	47.93	64.51	19.16	46.10

Resistencia a Mancha (AUDPC)

La resistencia de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** se puede observar en la tabla 23, donde la nueva variedad en las dos campañas evaluadas bajo una alta presión de la enfermedad en la localidad de Oxapampa, Pasco, presentó valores bajos de AUDPC de 18 y 306, considerados como resistentes, frente a las variedades Serranita con un AUDPC de 827 (moderadamente resistente) y la variedad Yungay con un AUDPC de 1202 y 1623 considerado como susceptible.

Tabla 23. Valores de AUDPC (Resistencia a la Mancha) de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** y las variedades control Serranita y Yungay. Campañas agrícolas 2017-2018 y 2018-2019.

Clones	AUDPC	
	2017-2018	2018-2019
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	18	306
Serranita		827
Yungay	1202	1623

4.4 Ensayos de identificación, adaptación y eficiencia

Los ensayos de identificación, adaptación y eficiencia se realizaron en las campañas 2019-2020 y 2020-2021, en total se hicieron 2 ensayos de identificación (DHE) y quince ensayos de adaptación y eficiencia en el ámbito de desarrollo de la Sierra Norte, Sierra Centro y Sierra Sur, ocho ensayos se realizaron en la campaña agrícola 2019-2020 y siete en 2020-2021, todos en campos de agricultores.

El objetivo principal de los ensayos de adaptación y eficiencia fue comprobar el valor nutricional (contenido de hierro y zinc, que ayudará a combatir la anemia y desnutrición infantil), contenido de materia seca (Carácter muy importante a tener en cuenta, ya que esta nueva variedad propuesta, está dirigida principalmente a los pobladores de las zonas altoandinas donde predomina el consumo de variedades nativas con buena calidad organoléptica), determinar el rendimiento de tubérculos y su rentabilidad económica, de la nueva variedad “**CIP-PUKA YAWRI**”, frente a las variedades: a) Serranita, una variedad mejorada derivada de variedades nativas que se encuentra en proceso de difusión y adopción y b) la variedad mejorada Yungay, ampliamente difundidas en el Perú tanto a nivel de los agricultores y consumidores. Sin embargo, sus contenidos de hierro y zinc son bajos y la variedad Yungay es susceptible a la Mancha, la principal enfermedad del cultivo de la papa en los ámbitos de desarrollo de esta nueva variedad.

Los experimentos de adaptación y eficiencia se sembraron usando el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones de 120 plantas cada una. Se estudió el clon CIP312725-047 (**CIP-PUKA YAWRI**) seleccionado en los ensayos comparativos de la campaña 2018-2019 donde se evaluó su performance frente a las variedades Serranita y Yungay como controles. Se usó la dosis de fertilización de 180-180-160 kg/ha de N – P₂O₅ – K₂O respectivamente, usando como fuentes al Nitrato de Amonio (33% de N), Fosfato di Amónico (46% P₂O₅, 18% N) y Cloruro de Potasio (60% K₂O). El control de plagas y enfermedades se realizó oportuna y adecuadamente.

A la cosecha se registró el número de plantas cosechadas, número y peso de tubérculos por unidad experimental, luego se calculó el rendimiento por hectárea en toneladas (t/ha), además se tomaron muestras de tubérculos en cada localidad para determinar el contenido de materia seca, glicoalcaloides, hierro, zinc y prueba organoléptica.

El contenido de hierro y zinc se determinó usando el método ICP reportado por Burgos et al (2007). Para ello se pesa 0.6 g de la muestra liofilizada y molida. Se digiere a 40°C en 70 % (W/W) HNO₃/HClO₄. La muestra digerida es sometida a análisis para determinar el contenido de hierro, zinc y aluminio por Espectrometría de Emisión por Plasma Inductivo Acoplado (ICP-OES) usando ARL 3580B ICP. Como aluminio es comúnmente encontrado en altos niveles en el suelo y en muy bajos niveles en los cultivos. El contenido de aluminio es analizado considerándolo como un indicador de la contaminación de hierro con partículas de suelo y polvo.

Para la determinación del porcentaje de materia seca se utilizó el siguiente procedimiento (Salas et al., 2019):

- 1) Picar cinco tubérculos (un total de 500 g aproximadamente) en cubos pequeños de 1 a 2 cm, mezclar bien y tomar submuestras de 200 g cada una. Es importante que la muestra sea de todas las partes del tubérculo, porque el contenido de materia seca no es uniforme. Determinar el peso exacto de cada submuestra y registrarlo como peso fresco.
- 2) Colocar cada submuestra en una bolsa de papel o recipiente abierto y ponerla en el horno a 80°C por 72 horas, controlando el peso de las muestras a intervalos regulares hasta que se tenga un peso constante. Pesarse inmediatamente cada submuestra y anotarlo como peso seco.
- 3) Calcular el porcentaje del contenido de materia seca de cada submuestra con la siguiente fórmula: $\text{Materia seca} = (\text{peso seco} / \text{peso fresco}) \times 100$.
- 4) Calcular la media de la materia seca de dos de las submuestras (Salas et al., 2019).

A la cosecha, se tomaron 15 tubérculos de cada clon y variedad, llevándose al Laboratorio de Calidad y Nutrición del CIP-Lima, Perú, para la preparación de muestras y análisis de glicoalcaloides. Se prepararon muestras liofilizadas y molidas de cada tubérculo y se almacenaron a -20°C hasta su análisis. El análisis de glicoalcaloides totales se realizó utilizando el método descrito por Burgos et al. (2014) en el que se realizó la extracción de glicoalcaloides utilizando metanol y cloroformo antes de la concentración a 60°C en un evaporador rotatorio. El extracto se transfirió a una solución de ácido acético al 2% y luego se purificó con hidróxido de amonio a 85°C y ultra centrifugación a 27.000 rpm. El sedimento se puso en reacción con ácido orto fosfórico al 85% y se leyó a 408 nm en un espectrofotómetro.

La determinación de glicoalcaloides totales se logró frente a una curva estándar de α -chaconina como referencia. Este parámetro se utilizó como criterio para seleccionar los clones con una concentración total de glicoalcaloides por debajo del límite seguro para el consumo humano (20 mg/100 g de peso fresco), para que no sea dañino para la salud humana (Ruprich et al., 2009).

La calidad organoléptica se evaluó en la campaña 2020-2021 tanto en el campo como en el laboratorio. En campo inmediatamente después de la cosecha dentro de la metodología de selección varietal participativa, evaluándose la textura y el sabor después de la cocción de los tubérculos, usando una escala del 1 al 5 para el sabor 1= Malo, 3= regular y 5= Excelente y para la textura, 1= aguachento, 3= Intermedio y 5= Harinoso. En el laboratorio de post cosecha del Centro Internacional de la Papa en La Molina, Lima a través de un panel se evaluó el sabor y la textura usando la siguiente escala de evaluación (Tabla 24).

Tabla 24. Escala de evaluación organoléptica de sabor y textura en laboratorio. 2020-2021 (Salas et al. 2019).

Textura	
Extremadamente harinoso	40
Muy harinoso	35
Moderadamente harinoso	30
Intermedio (harinoso/aguanoso)	22.5
Moderadamente aguanoso	15
Aguanoso	10
Muy aguanoso	5
Sabor	
Muy agradable	40
Agradable	35
Moderadamente agradable	30
Intermedio (agradable/desagradable)	22.5
Desagradable	15
Muy Desagradable	10
Extremadamente desagradable	5

La data fue analizada estadísticamente a través del análisis de variancia y la comparación de medias se realizó usando la prueba de DLS al 0.05% usando el programa R (R Core Team 2023).

4.4.1 Campaña Agrícola 1: 2019-2020

En esta campaña se sembraron ocho ensayos en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte en las localidades de Cutervo (Cajamarca), Curgos, La Soledad y Los Alisos (La Libertad), en la Sierra Centro en Paucará (Huancavelica) y Genuaoma (Pasco) y en Leocpata y Chinchero (Cusco). La siembra se realizó en el mes de noviembre 2019 y las cosechas en los meses de abril y mayo 2020 (Tabla 25).

Tabla 25. Localidades donde se sembraron los ensayos de adaptación y eficiencia, en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020

#	Ambito de Desarrollo	Region	Provincia	Distrito	Localidad	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud	Longitud	Fecha Siembra	Fecha de cosecha
1	Sierra Norte	Cajamarca	Cutervo	Cutervo	Cutervo	2990	-6.3440	-78.861	19/11/2019	7/5/2020
2		La Libertad	Pataz	Pataz	Los Alisos	3530	-7.7910	-77.584	4/11/2019	8/5/2020
3			Sanchez Carrion	Chugay	La Soledad	3843	-7.7815	-77.832	6/11/2019	11/5/2020
4			Sanchez Carrion	Curgos	Curgos	3254	-7.8530	-77.947	8/11/2019	4/5/2020
5	Sierra Centro	Cerro de Pasco	Cerro de Pasco	Paucartambo	Genuaoma	3296	-10.753	-75.821	10/11/2019	10/5/2020
6		Huancavelica	Acobamba	Paucara	Paccho Molinos	4171	-12.857	-74.576	6/11/2019	18/5/2020
7	Sierra Sur	Cusco	Ccorca	Tamborpuquio	Leocpata	3883	-13.570	-72.026	11/13/2019	5/5/2020
8			Urubamba	Chincheros	Chincheros	3671	-13.417	-72.077	11/12/2019	4/25/2020

Hierro (mg/kg de peso seco)

Los análisis de variancia por localidad para el contenido de hierro muestran diferencias estadísticamente significativas ($\alpha=0.01$ y 0.05) para la fuente de variación clones, en todas las localidades, significando que la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047) es diferente con las variedades control Serranita y Yungay. Los coeficientes de variabilidad fueron de 4.74 % hasta 8.72% (Tabla 26).

Tabla 26. Análisis de Variancia por localidades para el contenido de Hierro en mg/kg de peso seco, en ocho localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte. Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados							
		Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
		Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leopata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
Repeticiones	2	0.84	9.92*	1.13	8.41	0.63	0.72	1.09	3.95
Clones	2	73.90**	53.74**	36.94**	35.94*	40.89**	17.76**	59.70**	27.63**
Error	4	3.85	0.95	1.00	2.26	1.50	0.84	0.98	1.17
C.V. %		8.49	4.74	6.59	8.72	8.40	7.26	7.07	7.21

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047), presentó contenidos de hierro desde 15.01 mg/kg en Genuaoma (Pasco) hasta 28.84 mg/kg en Cutervo (Cajamarca). Siendo diferente estadísticamente ($\alpha=0.05$) de las variedades Serranita y Yungay en todas las localidades.

Esta nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047) tiene 20.54 mg de hierro por cada kilo de peso seco en promedio de las ocho localidades, el cual fue estadísticamente diferente a las variedades Serranita y Yungay con 15.60 y 13.43 mg/kg de peso seco respectivamente (Tabla27).

El contenido de hierro en la nueva variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047), en promedio de todas las localidades en esta campaña, es superior a la variedad Yungay en 52.94% y con la variedad Serranita 31.67%, siendo una alternativa muy importante para el control de la anemia y desnutrición infantil en los pobladores especialmente de las zonas altoandinas donde la papa es muy importante en su dieta diaria.

Tabla 27. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el contenido de Hierro por localidades en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020.

Clon	Contenido de Hierro mg/Kg Peso seco							
	Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
	Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leopata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	28.84 a	24.38 a	19.17 a	21.15 a	18.51 a	15.01 a	19.06 a	18.22 a
Serranita	20.33 b	21.20 b	13.84 b	15.95 b	14.12 b	12.59 b	12.20 b	14.57 b
Yungay	20.15 b	15.99 c	12.55 b	14.59 b	11.17 c	10.15 c	10.70 b	12.20 b

Zinc (mg/kg de peso seco)

Los análisis de variancia por localidad para el contenido de zinc muestran diferencias estadísticamente significativas ($\alpha=0.01$ y 0.05) para la fuente de variación clones, en todas las localidades, excepto en La Soledad (La Libertad) (La Libertad), significando que entre el clon CIP312725.047 propuesto como la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI es diferente a las variedades control Serranita y Yungay. Los coeficientes de variabilidad fueron de 4.43 % hasta 24.36% (Tabla 28).

Tabla 28. Análisis de Variancia por localidades para el contenido de Zinc en mg/Kg de peso seco, en ocho localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte y Centro. Campaña agrícola 2019-2020

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados							
		Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
		Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leopata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
Repeticiones	2	0.24	10.19*	3.97	0.78	3.49	0.41	0.04	0.22
Clones	2	43.85*	23.56**	5.42	3.44*	19.59**	12.99**	7.32**	13.48**
Error	4	3.75	0.88	3.45	0.45	0.51	0.16	0.23	0.49
C.V. %		12.00	6.91	24.36	7.25	6.66	4.43	6.42	7.76

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047), presentó contenidos de zinc por kilogramo de peso seco desde 8.37 mg en La Soledad (La Libertad) hasta 19.72 mg en Cutervo (Cajamarca). Siendo diferente estadísticamente ($\alpha=0.05$) de la variedad Yungay en todas las localidades excepto en la localidad de La Soledad (La Libertad). Con la variedad Serranita solo fue diferente estadísticamente diferente en la localidad de Paccho Molinos (Huancavelica) (Tabla 29).

La variedad **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047) tiene 11.59 mg de zinc por cada kg de peso seco, en promedio de las ocho localidades, fue estadísticamente diferente a la variedad Yungay con 7.99 mg/kg de peso seco y estadísticamente igual a la variedad Serranita con 11.47 mg/kg de peso seco. El contenido de hierro en la nueva variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047) es superior a la variedad Yungay en 45.05%.

Tabla 29. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el contenido de Zinc por localidades en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020.

Clon	Contenido de Zinc mg/Kg Peso seco							
	Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
	Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leopata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	19.72 a	14.17 a	8.37 a	9.95 a	13.04 a	10.20 a	8.47 a	8.85 b
Serranita	16.57 a	16.02 a	8.42 a	9.70 ab	11.15 b	10.48 a	8.27 a	11.16 a
Yungay	12.11 b	10.51 b	6.07 a	7.98 b	7.98 c	6.74 b	5.67 b	6.92 c

Contenido de Materia Seca (%)

Los análisis de variancia por localidad para el contenido de materia seca en % muestran diferencias estadísticamente significativas ($\alpha=0.01, 0.05$) para la fuente de variación clones en todas las localidades significando que existen diferencias entre la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047) y las variedades control Serranita y Yungay. Los coeficientes de variabilidad fueron de 2.90 % hasta 6.55% (Tabla 30).

Tabla 30. Análisis de Variancia por localidades para el contenido de materia seca en %, en ocho localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados							
		Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
		Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leocpata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
Repeticiones	2	0.25	2.17	1.83	3.11	2.35	0.18	0.43	0.92
Clones	2	20.02*	6.05*	41.76**	8.52*	41.48**	15.82**	34.02**	30.45**
Error	4	1.98	0.94	0.64	0.63	1.17	0.57	0.71	0.53
C.V. %		6.55	4.33	3.33	3.59	4.91	3.35	3.61	2.90

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, presentó contenidos de materia seca desde 22.77% en Cutervo (Cajamarca) hasta 28.24% en Chincheros (Cusco). Siendo diferente estadísticamente ($\alpha=0.05$) de la variedad Yungay en todas las localidades, excepto en Curgos y con la variedad Serranita fue estadísticamente diferente en Los Alisos en la Libertad y Chincheros en el Cusco, en las otras localidades fue estadísticamente igual.

La variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** con 24.71% de materia seca en promedio de todas las localidades, fue estadísticamente diferente de la variedad Yungay con 19.87% y estadísticamente igual con la variedad Serranita con 24.04% (Tabla 31).

El alto contenido de materia seca en la nueva variedad es un carácter muy importante ya que está asociado con la calidad organoléptica y pueda competir con las variedades nativas que consume habitualmente el poblador de las zonas altoandinas que tiene muy buena calidad culinaria. La nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** tiene 24.36% más de materia seca que la variedad Yungay, que es la más adoptada y consumida en el país. Este carácter favorable permitirá que tenga mayores probabilidades de ser adoptadas en la dieta diaria del poblador altoandino y así aprovechar su alto contenido de hierro en el combate de la anemia y desnutrición infantil.

Tabla 31. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el contenido de materia seca en % por localidades en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020.

Clon	Materia Seca %							
	Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
	Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leocpata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	22.77 a	23.77 a	26.66 a	23.87 a	23.45 a	24.17 a	24.78 a	28.24 a
Serranita	23.10 a	22.32 a	25.52 a	21.81 b	24.98 a	23.71 a	25.93 a	25.28 b
Yungay	18.47 b	20.93 a	19.70 b	20.53 b	17.85 b	19.98 b	19.61 b	21.87 c

Rendimiento de tubérculos en toneladas por hectárea (t/ha)

Los análisis de variancia por localidad para el rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha) nos muestra diferencias estadísticas significativas ($\alpha=0.01, 0.05$), en las localidades de Paccho Molinos (Huancavelica), Leocpata y Chincheros (Cusco), en las otras localidades no se encontró diferencias estadísticamente significativas para la fuente de variación Clones. Los coeficientes de variabilidad fueron de 10.23% hasta 32.43% (Tabla 32).

Tabla 32. Análisis de Variancia por localidades para el rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha), en ocho localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados							
		Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
		Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leocpata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
Repeticiones	2	34.04	47.19	29.01	112.05	22.09	9.15	1.22	11.57
Clones	2	88.85	40.12	4.05	134.22	678.48**	8.40	125.25*	460.92*
Error	4	23.82	50.24	35.88	52.45	15.07	13.82	10.30	27.33
C.V. %		14.72	21.22	22.84	22.03	10.23	32.43	12.55	13.24

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, presentó rendimiento de tubérculos por hectárea desde 11.74 t/ha en Genuaoma (Pasco) hasta 33.79 t/ha en Curgos (La Libertad), siendo estadísticamente diferente ($\alpha=0.05$) a las variedades Serranita y Yungay en Leocpata, Chincheros (Cusco) y Paccho Molinos (Huancavelica), en las otras localidades fueron estadísticamente iguales.

La variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** con 24.81 t/ha. en promedio de las ocho localidades fue estadísticamente igual a las variedades Serranita y Yungay con 31.98 y 29.63 t/ha respectivamente (Tabla 33).

Siendo el rendimiento de tubérculos igual a las variedades control, se tiene que aprovechar la ventaja comparativa de su alto contenido de hierro y materia seca para ayudar en el control de la anemia y la desnutrición infantil.

Tabla 33. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha) por localidades en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2019-2020.

Clon	Rendimiento de tubérculos t/ha.							
	Sierra Norte				Sierra Centro		Sierra Sur	
	Cutervo (Cajamarca)	Curgos (La Libertad)	La Soledad (La Libertad)	Los Alisos (La Libertad)	Paccho Molinos (Huancavelica)	Genuaoma (Pasco)	Leocpata (Cusco)	Chincheros (Cusco)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	27.34 a	33.59 a	26.08 a	31.57 a	22.60 c	11.74 a	18.74 b	26.81 b
Serranita	38.12 a	36.96 a	27.45 a	40.13 a	38.59 b	12.98 a	31.59 a	40.06 a
Yungay	34.03 a	29.65 a	25.15 a	26.95 a	32.66 a	9.67 a	26.38 a	52.58 a

4.4.2 Campaña Agrícola 2: 2020-2021

En esta campaña se sembraron siete ensayos en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte en las localidades de Agua Blanca, Curgos y Chugurpampa, Julcán en La Libertad, en la Sierra Centro en Ñuñunhuayo y Ricran (Junín) y Gochachupan (Pasco) y en la Sierra Sur en Camacani e Illpa (Puno). La siembra se realizó en el mes de noviembre 2020 y las cosechas en los meses de mayo y junio 2021 (Tabla 34).

Tabla 34. Localidades donde se sembraron los ensayos de adaptación y eficiencia, en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021

#	Ámbito de desarrollo	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud	Longitud	Fecha de siembra	Fecha de cosecha
1	Sierra Norte	La Libertad	Sanchez Carrion	Curgos	Agua Blanca	3287	-7.8484	-77.951522	13/11/2020	6/05/2021
2			Julcan	Julcan	Chugurpampa	3166	-8.0285	-78.453475	11/11/2020	4/05/2021
3	Sierra Centro	Pasco	Paucartambo	Gochachupan	Gochachupan	3900	-10.71	-75.794689	10/11/2020	10/05/2021
4		Junin	Juaja	Ricran	Ricran	4174	-11.537	-75.50738	4/11/2020	30/06/2021
5			Jauja	Huamali	Ñuñunhuayo	3572	-11.799	-75.406017	21/11/2020	17/06/2021
6	Sierra Sur	Puno	Puno	Plateria	Camacani	3877	-15.951	-69.860103	9/11/2020	22/05/2021
7			Puno	Paucarcolla	Illpa	3827	-15.745	-70.056389	10/11/2020	26/05/2021

Hierro (mg/kg de peso seco)

Los análisis de variancia por localidad para el contenido de hierro muestran diferencias estadísticamente significativas ($\alpha=0.01$ y 0.05) para la fuente de variación clones, en todas las localidades, significando que la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047) es diferente con las variedades control Serranita y Yungay. Los coeficientes de variabilidad fueron de 7.17 % hasta 20.26% (Tabla 35).

Tabla 35. Análisis de Variancia por localidades para el contenido de Hierro en mg/kg de peso seco, en siete localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte y Centro. Campaña agrícola 2020-2021

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados						
		Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
		Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
Repeticiones	2	2.37	0.09	7.24	2.10	1.07	2.38	5.96
Clones	2	35.01*	153.20*	39.09*	75.31*	12.88*	70.54**	58.53*
Error	4	4.13	9.47	2.66	14.59	1.43	1.90	4.56
C.V. %		9.36	15.26	10.55	20.26	9.68	7.17	9.42

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, presentó contenidos de hierro por kilogramo de peso seco desde 14.11 mg en Gochachupan (Pasco) hasta 27.20 mg en Agua Blanca (La Libertad), siendo diferente estadísticamente ($\alpha=0.05$) de la variedad Yungay en todas las localidades, excepto en Gochachupan, (Pasco), con la variedad Serranita fue estadísticamente diferente en Ñuñunhuayo (Junín), Chugurpampa y Agua Blanca (La Libertad), en las demás localidades fue estadísticamente igual (Tabla 36).

La variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** tiene 22.61 mg de hierro por cada kilo de peso seco en promedio de las siete localidades, el cual fue estadísticamente diferente a las variedades Serranita y Yungay con 19.01 y 14.27 mg/kg de peso seco respectivamente.

El contenido de hierro en la nueva variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** en promedio de todas las localidades en esta campaña, es superior a la variedad Yungay en 58.44% y con la variedad Serranita 18.93%, siendo

su alto contenido de hierro una alternativa muy importante para el control de la anemia y desnutrición infantil en los pobladores especialmente de las zonas altoandinas donde la papa es la base de su dieta diaria.

Tabla 36. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el contenido de Hierro por localidades en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021.

Clon	Contenido de Hierro mg/kg Peso seco						
	Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
	Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	25.32 a	27.20 a	19.24 a	24.40 a	14.11 a	21.21 a	26.80 a
Serranita	21.28 b	20.39 b	15.05 b	17.51 ab	12.90 a	22.71 a	23.20 a
Yungay	18.54 b	12.91 c	12.05 b	14.66 b	10.07 a	13.66 b	18.01 b

Zinc (mg/kg de peso seco)

Los análisis de variancia por localidad para el contenido de zinc muestran diferencias estadísticamente significativas ($\alpha=0.01$ y 0.05) para la fuente de variación clones, en todas las localidades, excepto en Gochachupan (Pasco), significando que la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047) es diferente con las variedades control Serranita. Los coeficientes de variabilidad fueron de 5.49 % hasta 21.54% (Tabla 37).

Tabla 37. Análisis de Variancia por localidades para el contenido de Zinc en mg/Kg de peso seco, en siete localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados						
		Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
		Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
Repeticiones	2	0.15	0.10	2.26	29.20	0.10	0.85	2.33
Clones	2	27.56**	101.26*	23.69**	91.84*	12.02	57.39**	24.89**
Error	4	0.69	5.90	0.70	10.33	2.87	0.48	1.29
C.V. %		5.86	13.62	7.41	21.54	15.00	5.49	7.55

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP31272.047)**, presentó contenidos de zinc por kilogramo de peso seco desde 11.97 mg en Gochachupan (Pasco) hasta 20.57 mg en Ricran (Junín). Siendo diferente estadísticamente ($\alpha=0.05$) de la variedad Yungay en todas las localidades. Con la variedad Serranita fue estadísticamente igual en todas las localidades, excepto en Ricran (Junín) y Camacani (Puno)(Tabla 38).

La variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** tiene 15.45 mg de zinc por cada kilo de peso seco en promedio de las cinco localidades, el cual fue estadísticamente diferente a la variedad Yungay con 9.87 mg/kg de peso seco, con la variedad Serranita fue estadísticamente igual. El contenido de zinc en la nueva variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** es superior a la variedad Yungay en 56.53%.

Tabla 38. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el contenido de Zinc por localidades en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021.

Clon	Contenido de Zinc mg/kg Peso seco						
	Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
	Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	14.30 a	19.62 a	13.05 a	20.52 a	11.97 a	13.35 b	15.31 a
Serranita	17.20 a	22.56 a	12.75 a	14.79 b	12.84 a	16.66 a	17.79 a
Yungay	11.14 b	11.35 b	8.04 b	9.45 c	9.03 b	7.99 c	12.05 b

Contenido de Materia Seca (%)

Los análisis de variancia por localidad para el contenido de materia seca en % muestran diferencias estadísticamente significativas ($\alpha=0.01$ y 0.05) para la fuente de variación clones en todas las localidades, significando que existen diferencias entre la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047) y las variedades control Serranita y Yungay. Los coeficientes de variabilidad fueron de 1.74 % hasta 7.31% (Tabla 39).

Tabla 39. Análisis de Variancia por localidades para el contenido de materia seca en %, en siete localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados						
		Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
		Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
Repeticiones	2	1.66	0.04	0.59	1.01	0.56	2.15	0.03
Clones	2	15.25**	14.30**	31.96*	17.35**	49.64**	33.57*	5.26*
Error	4	0.54	0.40	2.39	0.09	1.94	2.53	0.79
C.V. %		3.90	3.16	6.35	1.74	7.04	7.31	5.36

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, presentó contenidos de materia seca desde 17.79% en Illpa (Puno) hasta 27.15% en Ñuñunhuayo (Junín). Siendo diferente estadísticamente ($\alpha=0.05$) de la variedad Yungay en todas las localidades y con la variedad Serranita fue estadísticamente diferente en Ñuñunhuayo (Junín), Gochachupan (Pasco), Camacani y Illpa (Puno) (Tabla 40).

La variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** con 22.16% de materia seca en promedio de todas las localidades, fue estadísticamente diferente de las variedades Serranita y Yungay con 20.51% y 17.25%, respectivamente. Este alto contenido de materia seca en la nueva variedad es un carácter muy importante ya que está asociado con la calidad organoléptica, que le permita competir con las variedades nativas que consume habitualmente el poblador de las zonas altoandinas, que tienen muy buena calidad culinaria.

La nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** tiene 28.46% más de materia seca que la variedad Yungay, que es la más adoptada y consumida en el país. Este carácter favorable permitirá que tenga mayores probabilidades de ser adoptadas en la dieta diaria del poblador altoandino y así aprovechar su alto contenido de hierro en el combate de la anemia y desnutrición infantil.

Tabla 40. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el contenido de materia seca en % en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021.

Clon	Materia Seca %						
	Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
	Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	20.86 a	21.58 a	27.15 a	18.86 a	24.27 a	24.61 a	17.79 a
Serranita	19.36 a	21.05 a	25.07 b	19.77 a	18.78 b	22.67 b	16.84 ab
Yungay	16.43 b	17.56 b	20.75 c	15.23 b	16.33 c	18.10 c	16.33 c

Rendimiento de tubérculos en toneladas por hectárea (t/ha)

Los análisis de variancia por localidad para el rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha) nos muestra que en todas las localidades excepto en las localidades de Chugurpampa (La Libertad) y Gochachupan (Pasco) se encontró diferencias estadísticas significativas ($\alpha=0.01, 0.05$), para la fuente de variación Clones. Los coeficientes de variabilidad fueron de 4.58 hasta 28.36%. (Tabla 41).

Tabla 41. Análisis de Variancia por localidades para el rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha), en siete localidades de los ámbitos de desarrollo Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021

Fuentes de Variación	g.l.	Suma de Cuadrados						
		Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
		Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
Repeticiones	2	305.68	96.87	12.50	10.50	32.48	1.53	10.63
Clones	2	419.60	620.44*	393.13**	339.94*	94.53	239.73**	1212.10**
Error	4	128.29	59.32	2.39	19.75	76.62	3.89	5.97
C.V. %		23.19	17.22	4.58	14.72	28.36	6.17	6.80

La variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, presentó rendimiento de tubérculos por hectárea desde 17.89 t/ha en Ricran (Junín) hasta 35.92 t/ha en Chugurpampa (La Libertad), siendo estadísticamente igual ($\alpha=0.05$) a la variedad Serranita en Agua Blanca (La Libertad), Gochachupan (Pasco), Camacani e Illpa (Puno), en las demás localidades fue estadísticamente diferente, con la variedad Yungay fue estadísticamente igual en Gochachupan (Pasco), en las demás localidades fue estadísticamente diferente. En esta campaña los rendimientos fueron menores que las variedades Serranita y Yungay debido a que se presentaron periodos de sequías y heladas, afectando más a la nueva variedad propuesta que a las variedades control probablemente sea debido a la adaptación, como la variedad **CIP-PUKA YAWRI** recién se está sembrando, gradualmente se ira adaptando a las diferentes localidades, aun así los rendimientos estuvieron en promedio alrededor de las 20 toneladas por hectárea que combinado con su alto contenido de hierro y materia seca, deben ser aprovechadas estas ventajas comparativas, para ayudar en el control de la anemia y la desnutrición infantil, además esta nueva variedad posee resistencia a la Mancha (Tabla 42).

La variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047) tuvo un rendimiento promedio de todas las localidades de 25.15 t/ha las variedades Serranita y Yungay tuvieron 34.94 y 46.48 t/ha respectivamente.

Tabla 42. Prueba de comparación de medias LSD ($\alpha = 0.05$) para el rendimiento de tubérculos por hectárea (t/ha) en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte, Centro y Sur. Campaña agrícola 2020-2021.

Clon	Rendimiento de tubérculos t/ha.						
	Sierra Norte		Sierra Centro			Sierra Sur	
	Chugurpampa (La Libertad)	Agua Blanca (La Libertad)	Ñuñunhuayo (Junín)	Ricran (Junín)	Gochachupan (Pasco)	Camacani (Puno)	Illpa (Puno)
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	35.92 b	30.87 b	20.72 b	17.89 b	19.73 a	28.30 b	22.66 b
Serranita	51.51 a	43.72 b	38.94 a	36.16 a	22.77 a	25.46 b	26.06 b
Yungay	59.12 a	59.58 a	41.83 a	36.50 a	27.14 a	42.17 a	59.05 a

Contenido de Glicoalcaloides (mg/100 g. de peso fresco)

El contenido de glicoalcaloides en la nueva variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047), estuvo en el rango de 0.33 hasta 6.72 mg/100 gr de peso fresco con un promedio de 3.07 mg/100gr de peso fresco, valor debajo del contenido máximo permitido (20 mg/100 gr. de peso fresco). Este carácter es muy importante en condiciones de cambio climático donde el calentamiento global podría incrementar el contenido de glicoalcaloides causando un sabor amargo a los tubérculos y que puede ser dañino para la salud humana (Tabla 43)

Tabla 43. Contenido de glicoalcaloides de las variedades **CIP-PUKA YAWRI**, Serranita y Yungay. Campaña agrícola 2020-2021.

Clones	Glicoalcaloides (mg/100g Peso fresco)				
	n	Total	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	18	3.07	1.82	0.33	6.72
Serranita	18	1.87	1.22	0.16	4.24
Yungay	18	0.67	0.36	0.27	1.77

Según la prueba de degustación realizada en el laboratorio de post cosecha del CIP, el panel de degustadores identifico que el sabor de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI**, es moderadamente agradable al igual que las variedades Serranita y Yungay, la textura fue moderadamente harinosa al igual que la variedad Serranita, pero diferente a la textura moderadamente aguanosa de la variedad Yungay (Tabla 44).

En la prueba realizada en campo inmediatamente después de la cosecha como parte de la metodología de Selección Varietal Participativa, donde los agricultores evaluaron el sabor y la textura después de la cocción. Identificaron que la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI**, tiene muy buen sabor (grado promedio de 3.6), casi llegando a excelente (Grado 5), frente a las variedades Serranita y Yungay con sabor regular. La textura de la nueva variedad fue moderadamente harinosa, las variedades Serranita y Yungay presentaron textura intermedia (Tabla 44).

Combinando ambos resultados podemos ver que la nueva variedad tiene un sabor moderadamente agradable con una textura moderadamente harinosa, caracteres que le permitirán competir con las variedades tradicionales que se consumen como componentes principales en la dieta alimenticia de los pobladores altoandinos del país.

Tabla 44. Prueba de calidad organoléptica (Sabor y Textura) de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** y las variedades control Serranita y Yungay. 2020-2021.

Clones	Laboratorio		Campo	
	Sabor	Textura	Sabor	Textura
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	31	29	3.8	4.0
Serranita	29	25	3.4	3.4
Yungay	29	19	3.1	2.6

Análisis de las dos campañas agrícolas

La variedad CIP-PUKA YAWRI, en promedio de las dos campañas agrícolas mostro tener un contenido de hierro superior a las variedades Serranita y Yungay en 25.13 y 55.64 % respectivamente; en el contenido de Zinc fue superior a la variedad Yungay en 54.37%, estos altos contenidos de hierro y zinc y la alta biodisponibilidad en el consumo humano ayudará en el control de la anemia y la desnutrición infantil en los pobladores de las zonas altoandinas. Presento 27.80% más de materia seca que la variedad Yungay. El contenido de glicoalcaloides un carácter muy importante que es afectado por el incremento de temperaturas que podría ocurrir con el calentamiento global en un escenario de cambio climático, es de 3.07 mg/100 g. de peso fresco, un valor por debajo del límite máximo permitido para no afectar la salud humana (20 mg/100 g. de peso fresco). El sabor y la textura medida en el campo después de la cosecha, fue muy bueno similar a las variedades Serranita y Canchan, la textura fue harinosa superior a estas variedades, siendo un carácter muy importante para la adopción por los pobladores de las zonas altoandinas acostumbrados al sabor y textura de las variedades nativas (Tabla 45).

Esta nueva variedad es resistente a la racha una de las principales enfermedades de la papa en el Perú, los ensayos realizados en la localidad de Oxapampa por dos campañas agrícolas demostraron que tiene un valor de AUDPC menor que las variedades Serranita (moderadamente resistente) y Yungay (Susceptible) (Tablas 23 y 45). El rendimiento de tubérculos si bien fue menor que las variedades Serranita y Yungay, este fue superior a las 20 t/ha, permitiéndole ser rentable para el agricultor según el análisis económico (Tabla 53). En el trabajo de mejoramiento de Amoros et al (2020), se encontró que la concentración de hierro tiene un gran efecto positivo (aumentaría) y directo en el número total de tubérculos por planta y que el zinc tiene un efecto negativo (disminuye) y directo en el tamaño promedio de tubérculos con la consiguiente disminución de la categoría comercial de tubérculo, pero sin afectar el rendimiento total de tubérculo. Motivo por el cual, esta nueva variedad junto a su característica más importante como es el alto contenido de hierro nos dará una rentabilidad social además de la rentabilidad económica del rendimiento.

Tabla 45. Caracteres agronómicos, nutricionales, de calidad organoléptica y de resistencia a la Racha de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** y las variedades control Serranita y Yungay. Promedio de las campañas agrícolas 2019-2020 y 2020-2021.

Variedad	mg/kg Peso seco		Materia seca %	Glicoalcaloides mg/100 gr. Peso fresco	Calidad Culinaria		Rendimiento t/ha	Resistencia a Racha AUDPC
	Hierro	Zinc			Sabor	Textura		
CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	21.51 a	13.38 a	23.51 a	3.07	3.80	4.00	24.97 b	162.00
Serranita	17.19 b	13.77 a	22.41 b	1.87	3.40	3.40	34.03 a	827.00
Yungay	13.82 c	8.87 b	18.47 c	0.67	3.10	2.60	38.76 a	1423.00

Para la selección de la nueva variedad propuesta “CIP-PUKA YAWRI” se tomó en cuenta los criterios de selección identificados en la metodología de Selección Varietal Participativa (PVS) durante la floración, cosecha y post cosecha (almacén). Los que se muestran en la tabla 46, donde podemos observar que en las dos campañas agrícolas 2019-2020 y 2020-2021: En la fase de floración se identificaron a los criterios: Resistente a la Mancha, Plantas vigorosas y tallos gruesos como los más importantes que debe tener una nueva variedad. En la fase de cosecha, el alto rendimiento, papas nutritivas de tamaño grande y de textura harinosa fueron los más importantes. En el almacén los criterios de selección, brotación múltiple, poca pérdida de peso, brote apical vigoroso, tubérculos sanos, dormancia larga fueron identificados como los más importantes. Estos criterios se usaron para seleccionar la nueva variedad de papa “CIP-PUKA YAWRI” en adición a su alto contenido de hierro (papas nutritivas).

Tabla 46. Criterios de Selección de la metodología de Selección Varietal Participativa, identificados en las fases de floración, cosecha y post cosecha. 2019-2020 y 2020-2021.

Criterio de Selección	Etapa Fenológica	Orden de merito	
		2019-2020	2020-2021
Resistente a la Mancha	Floración	1	1
Plantas vigorosas	Floración	2	3
Tallos gruesos	Floración	3	2
Tolerante a helada	Floración	4	9
Tolerante a gorgojo	Floración	5	-
Hojas anchas	Floración	7	6
Tolerante a otras plagas	Floración	-	4
Alto rendimiento	Cosecha	1	1
Textura harinosa	Cosecha	2	8
Papas nutritivas	Cosecha	3	2
Tamaño grande	Cosecha	4	3
Pulpa blanca	Cosecha	5	-
Tubérculos sanos	Cosecha	6	-
Buen sabor	Cosecha	7	5
Cocción rápida	Cosecha	7	10
Piel roja	Cosecha	9	8
Resistente a la Mancha	Cosecha	-	3
Tamaño grande	Cosecha	-	3
Brotación múltiple	Post cosecha	1	1
Poca pérdida de peso	Post cosecha	2	6
Brote apical vigoroso	Post cosecha	2	2
Resistente a otras plagas	Post cosecha	3	-
Tubérculos sanos	Post cosecha	4	-
Dormancia larga	Post cosecha	5	4
Resistencia/Control de polilla en almacén	Post cosecha	7	3

4.5 Estudios de Identificación (DHE)

Durante la campaña agrícola 2020-2021, en los ámbitos de desarrollo de Sierra Norte y Centro (Artículo 13 D.S. 010-2018 MINAGRI), el Centro Internacional de Papa (CIP), ha realizado los exámenes de Distinción, Homogeneidad y

Estabilidad (DHE) de la nueva variedad de papa **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047) con alto contenido de hierro, zinc y materia seca, con rendimiento de tubérculos sobre las 20 t/ha y resistente a la Mancha, la principal enfermedad de la papa en el Perú, causada por el oomicete *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. El obtentor es el Centro Internacional de Papa (CIP), quien realizó dos ensayos de DHE en campos de agricultores en las regiones de La Libertad y Junín, en los que se utilizaron como testigos a las variedades mejoradas Serranita y Yungay, variedades que cubren un área importante de la superficie sembrada con este cultivo y aceptadas por el consumidor en el país, pero que tienen bajo contenido de hierro, zinc, materia seca y susceptibilidad a la Mancha (caso de Yungay). El alto contenido de hierro y zinc de esta nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI**, contribuirá al control de la anemia y desnutrición infantil especialmente en los pobladores de las zonas altoandinas del país.

En los exámenes de DHE se evaluó 42 caracteres propuesto por UPOV (2004), para describir la planta, los tallos, hojas, flores, tubérculos y brotes.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- 1) Identificar los caracteres varietales que distinguen a la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047) de las variedades Serranita y Yungay, usadas actualmente por los agricultores.
- 2) Determinar la homogeneidad y la estabilidad de los caracteres distintivos de esta nueva variedad de papa.

a. DATOS GENERALES

- Nombre científico : *Solanum tuberosum* L.
- Nombre común : Papa
- Denominación de la variedad : **CIP-PUKA YAWRI**
- Obtentor de la variedad : Centro Internacional de la Papa
- Lugar de realización del examen (Distrito/Provincia, Departamento)
 - Localidad 1 : Curgos, Sánchez Carrión, La Libertad)
 - Localidad 2 : La Victoria, San Agustín, Huancayo, Junín
 - Período de realización del examen : 2020-2022
- Profesional responsable del examen : M. Sc. Elisa Salas M.
- Fecha y lugar de emisión del informe : Lima, junio del 2023

a.1.- Tratamientos

- T1 : **CIP312725.047 CIP-PUKA YAWRI**
- T2 : Variedad Serranita
- T3 : Variedad Yungay

a.2.- Diseño de campo:

- Diseño experimental empleado : Bloque Completo Randomizado (BCR)
- Número de repeticiones : 3
- Número de tratamientos : 3
- Largo de parcela (m) : 3
- Ancho de parcela (m) : 2
- Área de parcela (m²) : 6
- N° plantas evaluadas por parcela : 20
- N° plantas evaluadas en total : 60
- Ancho de calles (m) : 1
- Distancia entre Surcos (m) : 0.90
- Distancia entre plantas (m) : 0.30

a.3.- Ubicación de ensayos

Experimento 1

- Localidad : Agua Blanca

• Distrito	:	Curgos
• Provincia	:	Sánchez Carrión
• Departamento	:	La Libertad
• Fecha de siembra	:	13/11/2020
• Fecha de cosecha	:	06/04/2021
• Altitud	:	3287 m.s.n.m.

Experimento 2

• Localidad	:	La Victoria
• Distrito	:	San Agustín de Cajas
• Provincia	:	Huancayo
• Departamento	:	Junín
• Fecha de siembra	:	11/10/2020
• Fecha de cosecha	:	10/05/2021
• Altitud	:	3259 m.s.n.m.

b.- MANEJO DE LOS ENSAYOS

La siembra se realizó manualmente, usando la dosis de fertilización de 180-180-160 kg/ha de N-P₂O₅ - K₂O respectivamente, usando como fuentes, Nitrato de Amonio (33% de N), Fosfato di Amónico (46% P₂O₅, 18% N) y Cloruro de Potasio (60% K₂O). El manejo agronómico estuvo en función al manejo del cultivo en cada localidad, respetando la tecnología de manejo en papa como: preparación de suelo, tipo de labranza, aplicación de materia orgánica, rotación de cultivos y otros.

El control de insectos plaga como Gorgojo de los Andes, Polilla, Epitrix, ente otros, se realizó con aplicaciones de productos a base de Carbofuran y Cipermetrina en función al nivel de daño económico, previa evaluación de la parcela. Para el control de enfermedades, como la Mancha, se realizó con aplicaciones preventivas de fungicidas, cada vez que las condiciones ambientales eran favorables para la presencia de la enfermedad.

La cosecha fue manual, se contó y pesó el número de tubérculos comerciales y no comerciales por parcela, y se tomaron muestras para determinar el contenido de hierro, zinc y materia seca.

c.- EVALUACIONES

Las evaluaciones se realizaron en ensayos con 60 plantas divididos en tres repeticiones de 20 plantas cada una.

Todas las observaciones de hojas se realizaron en hojas completamente desarrolladas, a partir del centro de la planta. Se recogió una hoja del tallo principal de una en cada 20 plantas, a mitad de camino entre el extremo superior y el extremo inferior de la planta.

Todas las observaciones del color de la flor se realizaron en la cara interior de las flores recién abiertas.

La evaluación de los caracteres de brote se realizó en 10 tubérculos que fueron almacenados bajo luz difusa y se tomó la información respectiva 60 días después de la cosecha.

Determinar las diferencias claras entre la variedad propuesta y las variedades Serranita y Yungay, depende de muchos factores entre ellos el tipo de expresión del carácter que se esté examinando, es decir, si éste se expresa de manera cualitativa (QN), cuantitativa (QL) o pseudocualitativa (PQ) y el tipo de observación que puede ser medición única de un grupo o parte de plantas (MG) o mediante una única observación visual de un grupo o parte de plantas (VG) (UPOV, 2004).

Una variedad es considerada distinta a otra si uno o varios de sus caracteres distintivos son notoriamente diferentes de las variedades comúnmente conocidas (Serranita y Yungay).

Para determinar la homogeneidad se considerará hasta 2 plantas de las 60 sembradas como fuera de tipo (UPOV 2004), para ser considerado homogéneo el carácter en planta, para los caracteres de brote en almacén se considera hasta 1 tubérculo de 10 fuera de tipo.

Para la estabilidad se tomará en cuenta lo establecido por UPOV 2004, que menciona que el examen de estabilidad no es tan fiable como los exámenes de distinción y homogeneidad y que la experiencia ha demostrado que cuando una variedad es homogénea también podrá considerarse estable.

Para determinar el contenido de hierro, zinc y materia seca, caracteres no considerados por UPOV (2004), pero muy importante para distinguirlas de las variedades Serranita y Yungay, se usó la siguiente metodología.

El contenido de hierro y zinc se determinó usando el método ICP reportado por Burgos et al (2007). Para ello se pesará 0.6 g de la muestra liofilizada y molida. Se digiere a 40°C en 70 % (W/W) HNO₃/HClO₄. La muestra digerida es sometida a análisis para determinar el contenido de hierro, zinc y aluminio por Espectrometría de Emisión por Plasma Inductivo Acoplado (ICP-OES) usando ARL 3580B ICP. Como aluminio es comúnmente encontrado en altos niveles en el suelo y en muy bajos niveles en los cultivos. El contenido de aluminio es analizado considerándolo como un indicador de la contaminación de hierro con partículas de suelo y polvo.

La determinación del porcentaje de materia seca se usó el siguiente procedimiento (Salas et al., 2019):

- 1) Picar cinco tubérculos (un total de 500 g aproximadamente) en cubos pequeños de 1 a 2 cm, mezclar bien y tomar submuestras de 200 g cada una. Es importante que la muestra sea de todas las partes del tubérculo, porque el contenido de materia seca no es uniforme. Determinar el peso exacto de cada submuestra y registrarlo como peso fresco.
- 2) Colocar cada submuestra en una bolsa de papel o recipiente abierto y ponerla en el horno a 80° C por 72 horas, controlando el peso de las muestras a intervalos regulares hasta que se tenga un peso constante. Pesar de inmediato cada submuestra y anotarlo como peso seco.
- 3) Calcular el porcentaje del contenido de materia seca de cada submuestra con la siguiente fórmula: Materia seca = (peso seco / peso fresco) x 100.
- 4) Calcular la media de la materia seca de dos de las submuestras (Salas et al., 2019).

d.- RESULTADOS

d.1.- Resultados de la evaluación de distinción

En la tabla 47, se presenta los caracteres de los 42 que propone UPOV 2004, que permiten la distinción de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312275.047)** de las variedades similares Serranita y Yungay.

Esta nueva variedad es distinta de la variedad Serranita en 13 caracteres distintivos, con la variedad Yungay es diferente en 11 caracteres, de acuerdo con lo propuesto por UPOV 2004 para la especie *Solanum tuberosum* L. (Tabla 47, anexos 1 y 2).

Caracteres que permiten diferenciar a la variedad **CIP-PUKA YAWRI CIP312275.047** con la variedad Serranita son:

Carácter 1.- Tamaño del brote

Carácter 2.- Forma del brote

Carácter 4.- Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base del brote

Carácter 6.- Tamaño del extremo en relación a la base del brote

Carácter 14.- Pigmentación antocianica del tallo

Carácter 27.- Pigmentación antocianica del botón floral

Carácter 31.- Pigmentación antocianica del pedúnculo de la inflorescencia

Carácter 33.- Intensidad de la pigmentación antocianica de la cara interna de la corola de la flor.

Carácter 35.- Extensión de la pigmentación antocianica de la cara interna de la corola de la flor

Carácter 38.- Profundidad de los ojos del tubérculo

Carácter 39.- Color de la piel del tubérculo

Carácter 40.- Color de la base del ojo del tubérculo.

Carácter 41.- Color de la pulpa del tubérculo

Caracteres que permiten diferenciar a la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047 con la variedad Yungay son:

Carácter 1.- Tamaño del brote

Carácter 2.- Forma del brote

Carácter 6.- Tamaño del extremo en relación a la base del brote

Carácter 14.- Pigmentación antocianica del tallo

Carácter 27.- Pigmentación antocianica del botón floral

Carácter 31.- Pigmentación antocianica del pedúnculo de la inflorescencia

Carácter 33.- Intensidad de la pigmentación antocianica de la cara interna de la corola de la flor.

Carácter 35.- Extensión de la pigmentación antocianica de la cara interna de la corola de la flor

Carácter 38.- Profundidad de los ojos del tubérculo

Carácter 39.- Color de la piel del tubérculo

Carácter 41.- Color de la pulpa del tubérculo

Las principales características de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** tienen una distinción clara en relación con las variedades Serranita y Yungay, las cuales se producen y comercializan en el mercado nacional. Las características evaluadas así lo demostraron en las localidades donde se sembraron los ensayos DHE.

Tabla 47- Caracteres UPOV que permiten la distinción de la variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** frente a las variedades Serranita y Yungay.2020-2021.

N°		CARÁCTER	NOTAS	CIP-PUKA YAWRI	SERRANITA	YUNGAY
1 (+) QN	VG (a)	Brote: Tamaño				
		Pequeño	3	[X]	[]	[]
		Medio	5	[]	[]	[X]
		Grande	7	[]	[X]	[]
2 (*) (+) PQ	VG (a)	Brote: forma				
		Esférica	1	[X]	[]	[]
		Ovoide	2	[]	[]	[]
		Cónica	3	[]	[]	[X]
		Cilíndrica ancha	4	[]	[]	[]
		Cilíndrica estrecha	5	[]	[X]	[]
4 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base				
		Ausente o baja	1	[X]	[]	[X]
		Media	2	[]	[]	[]
		Elevada	3	[]	[X]	[]

6 (+) QN	VG (a)	Brote: tamaño del extremo en relación con la base					
			Pequeño	3	[X]	[]	[]
			Medio	5	[]	[]	[X]
			Grande	7	[]	[X]	[]
14 (*) (+) QN	1 VG	Tallo: pigmentación antociánica					
			Ausente o muy debil débil	1	[]	[]	[X]
			media	3	[X]	[]	[]
			fuerte	5	[]	[]	[]
			Muy fuerte	7	[]	[]	[]
				9	[]	[X]	[]
27 (+) QN	1 VG	Botón floral: pigmentación antociánica					
			Ausente o Muy débil	1	[X]	[]	[]
			Débil	3	[]	[]	[]
			Media	5	[]	[]	[]
			fuerte	7	[]	[]	[X]
			Muy Fuerte	9	[]	[X]	[]
31 (+) QN	2 VG	Inflorescencia: pigmentación antociánica del pedúnculo					
			Ausente o Muy débil	1	[]	[]	[X]
			débil	3	[X]	[]	[]
			Media	5	[]	[]	[]
			Fuerte	7	[]	[X]	[]
			Muy fuerte	9	[]	[]	[]
33 (*) (+) QN	2 VG (d)	Corola de la flor: intensidad de la pigmentación antociánica de la cara interna					
			Ausente o Muy débil	1	[X]	[]	[]
			débil	3	[]	[]	[]
			Media	5	[]	[]	[]
			Fuerte	7	[]	[]	[]
			Muy fuerte	9	[]	[X]	[X]

35	2	Corola de la flor: extensión de la pigmentación antocianica de la cara interna				
(*) (+) QN	VG (d)	Ausente o Muy pequeña	1	[X]	[]	[]
		Pequeña	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Grande	7	[]	[]	[]
		Muy grande	9	[]	[X]	[X]
38	4	Tubérculo: profundidad de ojos				
QN	VG	Muy poco profundos	1	[]	[]	[]
		Poco profundos	3	[]	[X]	[X]
		Medios	5	[X]	[]	[]
		Profundos	7	[]	[]	[]
		Muy profundos	9	[]	[]	[]
39	4	Tubérculo: color de la piel				
(*) PQ	VG	Beige claro	1	[]	[]	[]
		Amarillo	2	[]	[]	[X]
		Rojo	3	[X]	[]	[]
		Parcialmente rojo	4	[]	[]	[]
		Azul	5	[]	[X]	[]
		Parcialmente azul	6	[]	[]	[]
		Marrón rojizo	7	[]	[]	[]
40	4	Tubérculo: color de la base del ojo				
(*) PQ	VG	Blanco	1	[]	[]	[]
		Amarillo	2	[]	[]	[]
		Rojo	3	[X]	[]	[X]
		Azul	4	[]	[X]	[]
41	4	Tubérculo: color de la pulpa				
(*) PQ	VG	Blanco	1	[]	[X]	[]
		Crema * Avp	2	[X]	[]	[X]
		Amarillo claro	3	[]	[]	[]
		Amarillo medio	4	[]	[]	[]
		Amarillo oscuro	5	[]	[]	[]
		Rojo	6	[]	[]	[]
		Parcialmente rojo	7	[]	[]	[]
		Azul	8	[]	[]	[]
		Parcialmente azul	9	[]	[]	[]

*Avp: Anillo vascular pigmentado, no tiene un valor en la escala de UPOV

El carácter 1 “Tamaño del brote” en la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047 es pequeño, con escala de calificación de UPOV = 3, en comparación con la variedad Serranita que tiene el brote de tamaño grande con el grado 7 de la escala UPOV y con la variedad Yungay con brote de tamaño medio con grado 5 en la escala UPOV.

El Carácter 2 “Forma del brote” en la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es esférica, con escala de calificación de UPOV = 1, en comparación a las variedades Serranita y Yungay de forma de brote cilíndrico estrecho y cónica respectivamente, con escala UPOV 5 y 3.

El carácter 4 “Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base del brote” en la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047 es ausente o baja con escala UPOV de 1, en comparación a la variedad Serranita con proporción de azul en la pigmentación antocianica que es elevada con escala UPOV=3, no se diferencia con la variedad Yungay.

El carácter 6 “Tamaño del extremo en relación a la base del brote” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047 es pequeño con escala de calificación UPOV=3, distinto a la variedad similar Serranita que es de tamaño grande, con escala 7 de UPOV y de la variedad Yungay de tamaño mediano, con escala 5 de UPOV.

El carácter 14 “Pigmentación antociánica del tallo” en la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047 es débil, con escala UPOV =3, en la variedad Serranita es muy fuerte, con escala 9 de UPOV y con la variedad Yungay también es diferente que su pigmentación antociánica del tallo es ausente o muy débil, con escala de calificación de UPOV=1.

El carácter 27 “Pigmentación antociánica del botón floral” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es ausente o muy débil con escala UPOV=1 siendo diferente con las variedades Serranita y Yungay con pigmentación del botón floral muy fuerte y fuerte con escala UPOV=9 y 7 respectivamente.

El carácter 31 “Pigmentación antociánica del pedúnculo de la inflorescencia” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es débil con escala UPOV=3, distinta de las variedades Serranita y Yungay con pigmentación antociánica del pedúnculo fuerte y ausente o muy débil con escala UPOV=7 y 1.

El carácter 33 “Intensidad de la pigmentación antociánica de la cara interna de la corola de la flor” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es ausente o muy débil con escala UPOV=1, distinta de las variedades Serranita y Yungay con Intensidad de la pigmentación antociánica de la cara interna de la corola de la flor muy fuerte con escala UPOV=9.

El carácter 35 “Extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna de la corola de la flor” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es ausente o muy débil con escala UPOV=1, distinta de las variedades Serranita y Yungay con la extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna de la corola de la flor muy fuerte con escala UPOV=9.

El carácter 38 “Profundidad de los ojos del tubérculo” en la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es medio con escala UPOV=5, distinta de las variedades Serranita y Yungay con ojos poco profundos con escala UPOV=la extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna de la corola de la flor muy fuerte con escala UPOV=3.

El carácter 39 “Color de la piel del tubérculo” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es de color rojo con escala UPOV=3, distinta de las variedades Serranita y Yungay con piel de color azul y amarillo con escala UPOV=5 y 2 respectivamente.

El carácter 40 “Color de la base del ojo del tubérculo” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es de color rojo con escala UPOV=3, distinta de la variedad Serranita y Yungay con el color de la base del ojo azul con escala UPOV=4, con la variedad Yungay tiene el mismo color.

El carácter 41 “Color de la pulpa del tubérculo” de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047, es de color crema con anillo vascular rojo con escala UPOV= no tiene, distinta de la variedad Serranita y Yungay con el color de la base del ojo azul con escala UPOV=4, y con la variedad Yungay que tiene la pulpa de color crema con escala UPOV=2.

En la tabla 48, se presentan los valores de contenido de hierro y zinc en mg/kg de peso seco de la variedad propuesta **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047) en las localidades de Curgos (La Libertad) y la Victoria (Junín). El contenido de hierro fue estadísticamente diferente entre la nueva variedad propuesta y las variedades Serranita y Yungay para el contenido de hierro. La nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** tiene en promedio 26.19 mg de hierro/kg de peso seco superior en a las variedades Serranita y Yungay con 18.76 y 15.90 mg de hierro/kg de peso seco respectivamente, demostrando su alto contenido de estos micronutrientes indispensables para combatir la anemia y desnutrición infantil.

El contenido promedio de Zinc en la nueva variedad fue de 18.60 mg/kg de peso seco, superior a la variedad Yungay con 12.95 mg de zinc/kg de peso seco e igual a la variedad Serranita con 18.82 mg/kg de peso seco. En la tabla 49, se muestran el contenido de materia seca en porcentaje de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047 y de las variedades control Serranita y Yungay en las localidades de Curgos (La Libertad) y La Victoria (Junín). En todas las localidades se encontró diferencias significativas para el porcentaje de materia seca, el contenido de materia seca de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047

en promedio de las dos localidades fue 2.21%, en comparación a las variedades locales Serranita y Yungay que presentaron valores de materia seca de 20.78 y 17.17% respectivamente. Esta característica es muy importante para la calidad organoléptica de la nueva variedad dándole una mejor textura y sabor que le permita competir con las variedades nativas que usan los pobladores de las zonas altoandinas en su dieta diaria, pero que no tiene contenidos significativos de hierro y zinc como la nueva variedad propuesta.

Tabla 48. Contenido de hierro y Zinc de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047** frente a las variedades Serranita y Yungay, 2020-2021.

Localidad	Contenido de Hierro (mg/kg de peso seco)			Contenido de Zinc (mg/kg de peso seco)		
	Variedad CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	Variedad SERRANITA	Variedad YUNGAY	Variedad CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	Variedad SERRANITA	Variedad YUNGAY
Curgos (La Libertad)	25.84	16.56	14.00	18.52	18.76	11.49
La Victoria (Junín)	26.54	20.96	17.80	18.68	18.88	14.40
Promedio	26.19	18.76	15.90	18.60	18.82	12.95

Tabla 49. Contenido de materia seca en porcentaje de la variedad **CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047** frente a las variedades Serranita y Yungay, 2020-2021.

Localidad	Materia seca %		
	Variedad CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047	Variedad SERRANITA	Variedad YUNGAY
Curgos (La Libertad)	22.60	22.80	18.63
La Victoria (Junín)	21.81	18.76	15.71
Promedio	22.21	20.78	17.17

d.2.- Resultados de la evaluación de la homogeneidad

Considerando que el método de multiplicación de la variedad de papa **CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047** es por reproducción vegetativa (propagación clonal), resulta altamente homogénea en los caracteres de distinción en los ámbitos de desarrollo donde se evalúo.

Carácter 1 (Tamaño del brote), Carácter 2 (Forma del brote), carácter 4 (Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base del brote), Carácter 6 (Tamaño del extremo en relación a la base del brote), Carácter 14 (Pigmentación antociánica del tallo), Carácter 27 (Pigmentación antociánica del botón floral), Carácter 31 (Pigmentación antociánica del pedúnculo de la inflorescencia), Carácter 33 (Intensidad de la pigmentación antociánica

de la cara interna de la corola de la flor), Carácter 35 (Extensión de la pigmentación antocianina de la cara interna de la corola de la flor), Carácter 39 (Color de la piel del tubérculo) y Carácter 40 (Color de la base del ojo del tubérculo).

Las evaluaciones realizadas en las 60 plantas de cada experimento mostraron homogeneidad en la expresión de sus características distintivas. No se encontraron plantas atípicas en los experimentos tal como se muestra en la Tabla N° 50.

Tabla 50. Homogeneidad de los caracteres distintivos de la variedad **CIP-PUKA YAWRI** CIP312725.047. 2020-2021, UPOV, 2004

Carácter UPOV 2004	Plantas fuera de tipo Variedad CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047		Número mínimo de plantas fuera de tipo	Homogeneidad
	Curgos	La Victoria		
Carácter 1.- Tamaño del brote	0	0	1/6	Si
Carácter 2.- Forma del brote	0	0	1/6	Si
Carácter 4.- Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base del brote	0	0	1/6	Si
Carácter 6.- Tamaño del extremo en relación a la base del brote	0	0	1/6	Si
Carácter 14.- Pigmentación antocianina del tallo	0	0	2/60	Si
Carácter 27.- Pigmentación antocianina del botón floral	0	0	2/60	Si
Carácter 31.- Pigmentación antocianina del pedúnculo de la inflorescencia	0	0	2/60	Si
Carácter 33.- Intensidad de la pigmentación antocianina de la cara interna de la corola de la flor.	0	0	2/60	Si
Carácter 35.- Extensión de la pigmentación antocianina de la cara interna de la corola de la flor	0	0	2/60	Si
Carácter 38.- Profundidad de los ojos del tubérculo	0	0	2/61	Si
Carácter 39.- Color de la piel del tubérculo	0	0	2/60	Si
Carácter 40.- Color de la base del ojo del tubérculo	0	0	2/60	Si
Carácter 41.- Color de la pulpa del tubérculo	0	0	2/61	Si

d.3.- Resultados de la evaluación de la estabilidad

Una variedad se considerará estable si sus caracteres de distinción se mantienen inalterados de generación en generación y al final de cada ciclo particular de reproducciones, multiplicaciones o propagaciones. Según los caracteres distintivos evaluados de los ensayos DHE, la variedad **CIP-PUKA YAWRI CIP312725.047**, es estable en estos caracteres, manteniéndose invariables de un ciclo de multiplicación a otro, debido básicamente a que la nueva variedad de papa tiene un sistema de reproducción vegetativa (propagación clonal) lo cual garantiza prácticamente un 100% su estabilidad.

En la práctica, no es corriente efectuar exámenes de la estabilidad en este cultivo que registren resultados tan fiables como los de un examen de la distinción y la homogeneidad. No obstante, la experiencia ha demostrado que, cuando una variedad es homogénea, también podrá considerarse como estable. (UPOV, 2004)

V ANÁLISIS ECONÓMICO Y DE RENTABILIDAD

La evaluación económica se realiza con el objetivo de determinar la rentabilidad de La nueva variedad “**CIP-PUKAYAWRI**” (**CIP312725.047**) en comparación con las variedades locales difundidas en la zona: Serranita y Yungay.

Para la evaluación económica se tomó en cuenta los costos totales (CT), los mismos que son la suma de los costos variables (CV) y los costos indirectos o fijos (CF); así como, rendimientos de tubérculos en Kg/ha y el precio por Kg en chacra: S/.1.30 para la nueva variedad y S/. 1.00 para las variedades Serranita y Yungay.

Los CVs son los gastos en mano de obra, herramientas, equipos, maquinarias, insumos, materiales y envases; así como los gastos de transporte y acarreo. En los CF se incluyen los gastos administrativos y financieros, así como los gastos de alquiler del terreno.

La evaluación económica del clon de papa contiene el análisis de rentabilidad, riesgo y sensibilidad de las variedades en comparación.

5.1. Análisis económico de la variedad CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047).

En la tabla 51, se observa que los costos de producción de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** son menores en comparación con las variedades locales: Serranita y Yungay en todas las localidades donde se instalaron los ensayos de adaptación y eficiencia. El costo promedio de las doce localidades para la variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** es de S/.13,140.81 y para las variedades testigo (Serranita y Yungay) es de S/.15,520.65. El costo de producción en la nueva variedad propuesta es menor debido al mínimo uso de fungicidas por tener resistencia a la Mancha y menor uso de mano de obra para las aplicaciones, frente a las variedades testigo que necesitaron un mayor número de aplicaciones por ser susceptibles a esta enfermedad.

El ingreso total obtenido por la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** fue en promedio de S/. 24,970.67 mientras que con la variedad Serranita fue de S/.33,590.00 y con la variedad Yungay fue de S/. 37,497.73. El coeficiente de variación de la nueva variedad 27% es bajo en comparación a las variedades locales Serranita y Yungay con 31 y 39% respectivamente (Tabla 51). Indicándonos que el ingreso total (rendimiento x precio de venta) en la variedad Yungay fue más variable que en la nueva variedad propuesta. Si bien el ingreso total es menor que las variedades tradicionales, el carácter más importante de esta nueva variedad es el alto contenido de hierro que ayudará a combatir la anemia y desnutrición infantil, seguido del rendimiento que está por encima de las 20 t/ha.

Tabla 51. Rendimiento, Costos e Ingresos de las variedades **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, Serranita y Yungay. Campañas agrícolas 2019-2020 y 2020-2021.

Localidad	Región	Ámbito de Desarrollo	Campaña Agrícola	Rendimiento Kg/ha			Costos S/.			Ingreso Total S/.		
				Mejorada	Local		Mejorada	Local		Mejorada	Local	
				CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)	Serranita	Yungay	CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)	Serranita	Yungay	CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)	Serranita	Yungay
Cutervo	Cajamarca	Sierra Norte	2019-2020	27,340.00	38,120.00	34,030.00	10,510.15	12,924.65	12,924.65	35,542.00	38,120.00	34,030.00
Curgos	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	33,590.00	36,960.00	29,650.00	12,975.00	14,674.00	14,674.00	43,667.00	36,960.00	29,650.00
La Soledad	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	26,080.00	27,450.00	25,150.00	12,835.00	14,337.00	14,337.00	33,904.00	27,450.00	25,150.00
Los Alisos	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	31,570.00	40,130.00	26,950.00	12,975.00	14,477.00	14,477.00	41,041.00	40,130.00	26,950.00
Genuaoma	Pasco	Sierra Centro	2019-2020	11,740.00	12,980.00	9,670.00	15,579.28	17,375.33	17,375.33	15,262.00	12,980.00	9,670.00
Paccho Molinos	Huancavelica	Sierra Centro	2019-2020	22,600.00	38,590.00	32,660.00	13,380.55	16,706.18	16,706.18	29,380.00	38,590.00	32,660.00
Chincheros	Cusco	Sierra Sur	2019-2020	26,810.00	40,060.00	52,580.00	12,515.55	15,621.18	15,621.18	34,853.00	40,060.00	52,580.00
Leopata	Cusco	Sierra Sur	2019-2020	18,740.00	31,590.00	26,380.00	12,515.55	15,621.18	15,621.18	24,362.00	31,590.00	26,380.00
Agua Blanca	La Libertad	Sierra Norte	2020-2021	30,870.00	43,720.00	59,580.00	12,975.00	14,477.00	14,477.00	40,131.00	43,720.00	59,580.00
Chugurpampa	La Libertad	Sierra Norte	2020-2021	35,920.00	51,510.00	59,120.00	12,975.00	14,477.00	14,477.00	46,696.00	51,510.00	59,120.00
Ricran	Junín	Sierra Centro	2020-2021	17,890.00	36,160.00	36,500.00	14,932.20	17,375.33	17,375.33	23,257.00	36,160.00	36,500.00
Nuñunhuayo	Junín	Sierra Centro	2020-2021	20,720.00	38,940.00	41,830.00	14,932.20	17,375.33	17,375.33	26,936.00	38,940.00	41,830.00
Gochachupan	Pasco	Sierra Centro	2020-2021	19,730.00	16,120.00	27,140.00	13,380.55	16,616.18	16,616.18	25,649.00	16,120.00	27,140.00
Camacani	Puno	Sierra Sur	2020-2021	28,300.00	25,460.00	42,170.00	12,315.55	15,376.18	15,376.18	36,790.00	25,460.00	42,170.00
Illpa	Puno	Sierra Sur	2020-2021	22,660.00	26,060.00	59,050.00	12,315.55	15,376.18	15,376.18	29,458.00	26,060.00	59,050.00
Promedio				24,970.67	33,590.00	37,497.33	13,140.81	15,520.65	15,520.65	32,461.87	33,590.00	37,497.33
Desviación Estándar				6,624.34	10,333.55	14,771.41	1,246.34	1,339.29	1,339.29	8,611.64	10,333.55	14,771.41
Coeficiente de Variación %				0.27	0.31	0.39	0.09	0.09	0.09	0.27	0.31	0.39

5.2. Cálculo del Ingreso Neto

En la tabla 52, se presenta el análisis económico del ingreso neto, en el que se observa que la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** tiene un ingreso neto de S/.19,321.06 en comparación a las variedades locales Serranita y Yungay con S/.18,069.35 y 21,976.69 respectivamente. El ingreso neto de esta nueva variedad es menor que la variedad Yungay, pero superior a la variedad Serranita, se tiene que adicionar la rentabilidad social por el aporte de hierro para el control de la anemia y desnutrición infantil especialmente en las zonas altoandinas del país.

Tabla 52. Determinación del ingreso neto de las variedades **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, Serranita y Yungay. Campañas agrícolas 2019-2020 y 2020-2021.

Localidad	Región	Ámbito de Desarrollo	Campaña Agrícola	Ingreso Neto S/.			Diferencias de:			
				Mejorada	Local		Ingreso Neto		Costos	
				CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)	Serranita	Yungay	CIP - CIP- PUKA YAWRI - Yungay	CIP - CIP- PUKA YAWRI - Serranita	CIP - CIP- PUKA YAWRI - Yungay	CIP - CIP- PUKA YAWRI - Serranita
Cutervo	Cajamarca	Sierra Norte	2019-2020	25,031.85	25,195.35	21,105.35	-163.50	3,926.50	-2,414.50	-2,414.50
Curgos	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	30,692.00	22,286.00	14,976.00	8,406.00	15,716.00	-1,699.00	-1,699.00
La Soledad	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	21,069.00	13,113.00	10,813.00	7,956.00	10,256.00	-1,502.00	-1,502.00
Los Alisos	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	28,066.00	25,653.00	12,473.00	2,413.00	15,593.00	-1,502.00	-1,502.00
Genuaoma	Pasco	Sierra Centro	2019-2020	-317.28	-4,395.33	-7,705.33	4,078.05	7,388.05	-1,796.05	-1,796.05
Paucara	Huancavelica	Sierra Centro	2019-2020	15,999.45	21,883.82	15,953.82	-5,884.37	45.63	-3,325.63	-3,325.63
Chincheros	Cusco	Sierra Sur	2019-2020	22,337.45	24,438.82	36,958.82	-2,101.37	-14,621.37	-3,105.63	-3,105.63
Leocpata	Cusco	Sierra Sur	2019-2020	11,846.45	15,968.82	10,758.82	-4,122.37	1,087.63	-3,105.63	-3,105.63
Agua Blanca	La Libertad	Sierra Norte	2020-2021	27,156.00	29,243.00	45,103.00	-2,087.00	-17,947.00	-1,502.00	-1,502.00
Chugurpampa	La Libertad	Sierra Norte	2020-2021	33,721.00	37,033.00	44,643.00	-3,312.00	-10,922.00	-1,502.00	-1,502.00
Ricran	Junín	Sierra Centro	2020-2021	8,324.80	18,784.67	19,124.67	-10,459.87	-10,799.87	-2,443.13	-2,443.13
Ñuñunhuayo	Junín	Sierra Centro	2020-2021	12,003.80	21,564.67	24,454.67	-9,560.87	-12,450.87	-2,443.13	-2,443.13
Gochachupan	Pasco	Sierra Centro	2020-2021	12,268.45	-496.18	10,523.82	12,764.63	1,744.63	-3,235.63	-3,235.63
Camacani	Puno	Sierra Sur	2020-2021	24,474.45	10,083.82	26,793.82	14,390.63	-2,319.37	-3,060.63	-3,060.63
Illpa	Puno	Sierra Sur	2020-2021	17,142.45	10,683.82	43,673.82	6,458.63	-26,531.37	-3,060.63	-3,060.63
Promedio				19,321.06	18,069.35	21,976.69	1,251.71	-2,655.63	-2,379.84	-2,379.84
Desviación Estándar				9,363.13	10,938.22	15,166.50	7,638.51	12,535.34	732.09	732.09
Coefficiente de Variación %				0.48	0.61	0.69	6.10	-4.72	-0.31	-0.31

5.3. Análisis de Rentabilidad directa (relación del beneficio/costo)

La rentabilidad directa (relación beneficio/costos) se aprecia en la tabla 53, donde se nota que la rentabilidad de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)** fue de 147.03% frente a las variedades testigo, Serranita y Yungay con 116.42 y 141.60% de rentabilidad respectivamente.

La rentabilidad de la nueva variedad propuesta es ligeramente superior a las variedades control, a la cual se le debe adicionar la rentabilidad social del aporte al control de la anemia y desnutrición infantil por su alto contenido de hierro.

Tabla 53. Análisis de la rentabilidad en porcentaje de las variedades **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725-047)**, Serranita y Yungay. Campañas agrícolas 2019-2020 y 2020-2021.

Localidad	Región	Ámbito de Desarrollo	Campaña Agrícola	Rentabilidad Directa %		
				Mejorada	Local	
				CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)	Serranita	Yungay
Cutervo	Cajamarca	Sierra Norte	2019-2020	238.17	194.94	163.30
Curgos	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	236.55	151.87	102.06
La Soledad	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	164.15	91.46	75.42
Los Alisos	La Libertad	Sierra Norte	2019-2020	216.31	177.20	86.16
Genuaoma	Pasco	Sierra Centro	2019-2020	-2.04	-25.30	-49.46
Paucara	Huancavelica	Sierra Centro	2019-2020	119.57	130.99	95.50
Chincheros	Cusco	Sierra Sur	2019-2020	178.48	156.45	236.59
Leocpata	Cusco	Sierra Sur	2019-2020	94.65	102.23	68.87
Agua Blanca	La Libertad	Sierra Norte	2020-2021	209.29	202.00	311.55
Chugurpampa	La Libertad	Sierra Norte	2020-2021	259.89	255.81	308.37
Ricran	Junín	Sierra Centro	2020-2021	55.75	108.11	110.07
Ñuñunhuayo	Junín	Sierra Centro	2020-2021	80.39	124.11	140.74
Gochachupan	Pasco	Sierra Centro	2020-2021	91.69	-2.99	63.33
Camacani	Puno	Sierra Sur	2020-2021	198.73	65.58	174.26
Illpa	Puno	Sierra Sur	2020-2021	139.19	69.48	284.04
Promedio				147.03	116.42	141.60

5.4. Análisis Combinado de Riesgo en Rendimiento y Costos

En la tabla 54, se analiza el riesgo de la adopción de la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP392725.047)**. El riesgo de adopción de una nueva variedad es agrupado en dos grandes rubros: riesgos físicos y riesgo de mercado. El primero se refiere a la variabilidad en el rendimiento y el segundo a la variabilidad en los precios y consecuentemente en los ingresos netos. Considerando que en la teoría estadística existe varias formas de medir esa variabilidad, se ha tomado como base el coeficiente de variabilidad. De acuerdo con los cálculos realizados se observa que para el rendimiento en la variedad **"CIP-PUKA YAWRI" (CIP312725.047)**, es del valor es 26.53% que es menor comparado con la variabilidad de las variedades Serranita y Yungay con 30.76 y 39.39% respectivamente. En los análisis de costos se observa que las tres variedades comparadas presentan, relativamente, un riesgo similar para el productor ya que sus coeficientes de variabilidad están entre 9.48 y 8.63%. Esto indica que las probabilidades de obtener mayores ingresos

con la nueva variedad “**CIP-PUKA YAWRI**” (CIP312725.047) sin correr riesgos de costos de producción en las regiones donde fueron evaluadas, son bajas, siendo una ventaja de esta nueva variedad además de su alto contenido de hierro.

5.5. Análisis de Sensibilidad

5.5.1. Sensibilidad de rendimiento

Este análisis determina el rendimiento mínimo que el agricultor debe lograr a fin de obtener un ingreso bruto igual a sus costos y la probabilidad de esta ocurrencia.

En el análisis de sensibilidad de rendimientos, los resultados muestran que el agricultor podría tener una probabilidad de pérdida del 0.02% cuando utiliza la variedad **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047) y que el rendimiento mínimo que el agricultor debe obtener con esta nueva variedad para que los ingresos netos sean igual a sus costos es de 10,108.31 Kg/ha.

5.5.2. Sensibilidad de Costos

Este análisis permite determinar hasta en que porcentaje se pueden elevar los costos (IC) (manteniendo los ingresos constantes) de tal forma que todavía no provoque pérdidas al agricultor.

En el análisis de sensibilidad de costos, se concluye que los costos de producción se pueden elevar hasta en un 147% y no causar pérdidas al agricultor en el caso de que use la nueva variedad **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047), Lo que significa que con esta nueva variedad se tienen muy bajo riesgo de pérdidas en el caso de elevación de costos de producción, por lo que se recomienda su difusión entre los productores de papa.

Tabla 54. Análisis de riesgo en el rendimiento y los costos de las variedades **CIP-PUKA YAWRI** (CIP312725.047), Serranita y Yungay. Campañas agrícolas 2019-2020 y 2020-2021.

Elementos de Cálculo - Riesgo de Rendimiento	CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)	Serranita	Yungay
Rendimiento	24,970.67	33,590.00	37,497.33
Desviación Estándar	6,624.34	10,333.55	14,771.41
Coeficiente de Variabilidad Rendimiento (%)	26.53%	30.76%	39.39%
Rendimiento Mínimo (Kg/ha)	10,108.31	15,520.65	15,520.65
Función de Probabilidad (Z)	-2.24	-1.75	-1.49
Distribución normal estándar (Probabilidad al valor Z)	0.012429	0.040179	0.068404
Probabilidad de obtener rendimiento mínimo (%)	99.987571	99.959821	99.931596
Elementos de Cálculo - Riesgo de costos	CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)	Serranita	Yungay
Costo	13,140.81	15,520.65	15,520.65
Desviación Estándar	1,246.34	1,339.29	1,339.29
Coeficiente de Variabilidad Rendimiento (%)	9.48%	8.63%	8.63%
Ingreso promedio	32,461.87	33,590.00	37,497.33
Función de Probabilidad (Z)	15.50	13.49	16.41
Distribución normal estándar (Probabilidad al valor Z)	1.000000	1.000000	1.000000
Probabilidad de que costo iguale al ingreso (%)	0.000000	0.000000	0.000000
IC	1.470309666	1.1642138	1.4159644

VI CONCLUSIONES

1. La variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, ha demostrado ser un cultivar distinto a las variedades Serranita y Yungay , principalmente en los siguientes caracteres varietales: Carácter 1 (Tamaño del brote), Carácter 2 (Forma del brote), Carácter 4 (Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base del brote), Carácter 6 (Tamaño del extremo en relación a la base del brote), Carácter 14 (Pigmentación antociánica del tallo), Carácter 27 (Pigmentación antociánica del botón floral), Carácter 31 (Pigmentación antociánica del pedúnculo de la inflorescencia), Carácter 33 (Intensidad de la pigmentación antociánica de la cara interna de la corola de la flor), Carácter 35 (Extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna de la corola de la flor), Carácter 38 (Profundidad de los ojos del tubérculo), Carácter 39 (Color de la piel del tubérculo), Carácter 40 (Color de la base del ojo del tubérculo), Carácter 41 (Color de la pulpa del tubérculo) (Caracteres UPOV 2004), adicionalmente también es distinta de la variedad Yungay en el contenido de hierro, zinc y materia seca.
2. La variedad **CIP-PUKA YAWRI (CIP312725.047)**, ha presentado homogeneidad y estabilidad en la expresión de sus caracteres distintivos, debido básicamente a que la nueva variedad de papa tiene un sistema de reproducción vegetativa (propagación clonal) lo cual garantiza prácticamente un 100% su estabilidad, además, el porcentaje de plantas atípicas se encuentran dentro del rango de aceptación propuesto por la UPOV (2004).
3. La variedad **CIP-PUKA YAWRI** tiene 21.51 mg de hierro/kg de peso seco, en promedio de las dos campañas agrícolas, mostro tener un contenido de hierro superior a las variedades Serranita y Yunga, en 25.43 y 55.64 % respectivamente, en el contenido de Zinc fue superior a la variedad Yungay en 50.85%, estos altos contenidos de hierro y zinc y la alta biodisponibilidad en el consumo humano ayudará en el control de la anemia y la desnutrición infantil en los pobladores de las zonas altoandinas, esta nueva variedad tiene la ventaja comparativa y competitiva al tener el color de pulpa crema, que le permitirá que el hierro que posee sea absorbido más eficientemente por las personas.
4. El contenido de materia seca fue de 23.51 %, presentando 27.20% más de materia seca que la variedad Yungay, el contenido de glicoalcoides un carácter muy importante que es afectado por el incremento de temperaturas que podría ocurrir con el calentamiento global en un escenario de cambio climático, es de 3.07 mg/100 gr. de peso fresco, un valor por debajo del límite máximo permitido para no afectar la salud humana (20 mg/100 gr de peso fresco). El sabor y la textura medida en el campo después de la cosecha, fue muy bueno similar a las variedades Serranita y Yungay, la textura fue harinosa superior a estas variedades, siendo un carácter muy importante para la adopción por los pobladores de las zonas altoandinas acostumbrados al sabor y textura de las variedades nativas.
5. Esta nueva variedad es resistente a la rancia una de las principales enfermedades de la papa en el Perú, los ensayos realizados en la localidad de Oxapampa por dos campañas agrícolas demostraron que tiene un valor de AUDPC menor que las variedades Serranita (moderadamente resistente) y Yungay (Susceptible).
6. El rendimiento de tubérculos si bien fue menor que las variedades Serranita y Yungay, este fue superior a las 20 t/ha, permitiéndole ser rentable para el agricultor según el análisis económico.

VI BIBLIOGRAFIA

- Amorós W, Salas E, Hualla V, et al. (2020). Heritability and genetic gains for iron and zinc concentration in diploid potato. *Crop Science*. 2020;1–13. <https://doi.org/10.1002/csc2.20170>
- Boss, C.H., Fredeen, K., 1997. Concepts, Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry. Perkin Elmer, USA
- Burgos G, Liria R, Zeder C, Kroon PA, Hareau G, Penny M, Dainty J, Al-Jaibaji O, Boy E, Mithen R, Hurrell RF, Salas E, Zum Felde T, Zimmermann MB, Fairweather-Tait S. (2023) Total Iron Absorbed from Iron-Biofortified Potatoes Is Higher than that from Nonbiofortified Potatoes: A Randomized Trial Using Stable Iron Isotopes in Women from the Peruvian Highlands. *J Nutr*. 2023 Jun;153(6):1710-1717. doi: 10.1016/j.tjnut.2023.04.010. Epub 2023 Apr 13. PMID: 37059395.
- Burgos, G., zum Felde, T., Andre, C., & Kubow, S. (2020). The potato and its contribution to the human diet and health. In H. Campos & O. Ortiz (Eds.), *The Potato Crop* (pp 37–74). Cham, Switzerland: Springer.
- Burgos G, Sosa P, Zum Felde T (2014) Procedures for chemical analysis of potato and sweet potato samples at CIP's Quality and Nutrition Laboratory. Lima, Peru. International Potato Center (CIP), Global Program Genetics and Crop Improvement. 23 p
- Burgos, G; Amorós, W; Morote, M; Stangoulis, J and Bonierbale M (2007). Iron and zinc concentration of native Andean potato varieties from a human nutrition perspective. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 87 (4): 668-675.
- Burlingame, B., Mouille, B., & Charrondiere, R. (2009). Nutrients, bioactive non-nutrients and anti-nutrients in potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22, 494–502. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2009.09.001>
- Cakmak, I., Tourn, A., Millet, E., Feldman, M., Fahima, T., Korol, A., ... Ozkan, H. (2004). *Triticum dicoccoides*: An important genetic resource for increasing zinc and iron concentration in modern cultivated wheat. *Soil Science and Plant Nutrition*, 50, 1047–1054. <https://doi.org/10.1080/00380768.2004.104>
- Camire, M. E., Kubow, S., & Donnelly, D. J. (2009). Potatoes and human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 49, 823–840. <https://doi.org/10.1080/10408390903041996>
- Chhetri, K., Mynak, M. L., & Pedon, K. (2017). Anemia and risk factors among children 6 months to 59 months old: a hospital-based prospective study. *Bhutan Health Journal*, 3(2), 1–5. Disponible en doi: <https://doi.org/10.47811/bhj.45>
- De Haan, S., Forbes, A., Amorós, W., Gastelo, M., Salas, E., Hualla, V., De Mendiburu, F., Bonierbale, M., 2014. Metodologías de evaluación estándar y manejo de datos de clones avanzados de papa. Modulo 2: Evaluación del rendimiento de tubérculos sanos de clones avanzados de papa,
- De Haan, S., Salas, E., Fonseca, C., Gastelo, M., Amaya, N., Bastos, C., Hualla, V., Bonierbale, M., 2017. Selección participativa de variedades de papa (SPV) usando el diseño mamá y bebé: una guía para capacitadores con perspectiva de género. International Potato Center. <https://doi.org/10.4160/9789290604754>
- Devau, A., Kroman, P., & Ortiz, O. (2014). Potatoes for Sustainable Global Food Security. *Potato Research*, 57, 185–199. <https://doi.org/10.1007/s11540-014-9265-1>
- Devau, A; Velasco, C; Ordinola, M. 2016. El Centro Internacional de la Papa (CIP), 45 años de innovación. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Ciudad de Panamá, Panamá. ISBN: 978-9962-677-43-7. Compendio de Resúmenes 45 - 48.
- FAO, (2008). Potatoes, nutrition and diet. Retrieved from <http://www.fao.org/potato-2008/en/potato/IYP-6en.pdf>
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2021. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4474es>

- Forbes, G., Pérez, W., Andrade-Piedra, J., 2014. Evaluación de la resistencia en genotipos de papa a *Phytophthora infestans* bajo condiciones de campo. International Potato Center. <https://doi.org/10.4160/9789290604501>
- Gregorio, G. B., Senadhira, D., Htut, H., & Graham, R. D. (2000). Breeding for trace mineral density in rice. *Food and Nutrition Bulletin*, 21, 382–386. <https://doi.org/10.1177/156482650002100407>
- Haas, J. D., Luna, S. V., Lung'aho, M. G., Wenger, M. J., Murray-Kolb, L. E., Beebe, S., ... Egli, I. M. (2016). Consuming iron biofortified beans increases iron status in Rwandan women after 128 days in a randomized controlled feeding trial. *Journal of Nutrition*, 146, 1586–1592. <https://doi.org/10.3945/jn.115.224741>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) 2018. Perú. Encuesta Nacional Agropecuaria 2017 – Principales resultados pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias. Diciembre 2018.
- Jongstra R, Mwangi MN, Burgos G, Zeder C, Low JW, Mzembe G, Liria R, Penny M, Andrade MI, Fairweather-Tait S, Zum Felde T, Campos H, Phiri KS, Zimmermann MB, Wegmüller R. Iron Absorption from Iron-Biofortified Sweetpotato Is Higher Than Regular Sweetpotato in Malawian Women while Iron Absorption from Regular and Iron-Biofortified Potatoes Is High in Peruvian Women. 2020. *J Nutr*. Dec 10;150(12):3094-3102. doi: 10.1093/jn/nxaa267.
- MINAGRI 2020. Análisis del mercado de papa 2020, Sierra y selva exportadora, Lima, Perú. 85 p.
- Prasad, A. S. (2013). Discovery of human zinc deficiency: Its impact on human health and disease. *Advances in Nutrition*, 4, 176–190. <https://doi.org/10.3945/an.112.003210>
- Pumisacho, M.; Sherwood, S. (2000) El cultivo de la Papa en Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. ISBN 978-99-7892-183-8. 229p.
- Rengel, Z., Batten, G. D., & Crowley, D. E. (1999). Agronomic approaches for improving themicronutrient density in edible portions of field crops. *Field Crops Research*, 60, 27–40. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(98\)00131-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(98)00131-2)
- R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Ruprich, J., Rehurkova, I., Boon, P. E., Svensson, K., Moussavian, S., Van der Voet, H., Bosgra, S., Van Klaveren, J. D., & Busk, L. (2009). Probabilistic modelling of exposure doses and implications for health risk characterization: Glycoalkaloids from potatoes. *Food and Chemical Toxicology*, 47(12), 2899–2905. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.03.008>
- Salas E, Amoros W, Mihovilovich E, Gastelo M. and Bonierbale M. 2019. International Cooperators Guide, Procedures for Standard Evaluation and Data Management of Advanced Potato Clones. Module 11: Post-Harvest Traits. Lima (Peru). International Potato Center. 24 p
- Sosa, P., Guild, G., Burgos, G., Bonierbale, M., & zum Felde, T. (2018). Potential and application of X-ray fluorescence spectrometry to estimate iron and zinc concentration in potato tubers. *Journal of food composition and analysis: an official publication of the United Nations University, International Network of Food Data Systems*, 70, 22–27. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.03.004>
- Stevens, G. A., Finucane, M. M., De-Regil, L. M., Paciorek, C. J., Flaxman, S. R., Branca, F., ... Ezzati, M. (2013). Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia in children and pregnant and non-pregnant women for 1995–2011: A systematic analysis of population-representative data. *Lancet Global Health's*, 1, E16–E25. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70001-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70001-9)
- UPOV, 2004. Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad (UPOV - Solanum tuberosum L.)
- Welch, R., & Graham, R. A. (1999). New paradigm for world agriculture: Meeting human needs. Productive, sustainable and nutritious. *Field Crops Research*, 60, 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(98\)00129-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(98)00129-4)
- Wheal, M., Fowles, T., Palmer, L., 2011. A cost-effective acid digestion method using closed polypropylene tubes for inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) analysis of plant essential elements. *Anal. Methods* 3,2854–2863

Zavaleta, N. (2017). Childhood anemia: challenges and opportunities for 2021. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 34(4), 588–589. Disponible en doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3281>

Zimmermann, M. B., & Hurrell, R. F. (2007). Nutritional iron deficiency. *Lancet*, 11; 370, 511–520. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61235-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61235-5)

VII ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de Identificación de caracteres de la variedad propuesta CIP-PUKA YAWRI en Curgos (La Libertad) y La Victoria (Junín) 2020-2021.

N°		CARÁCTER	NOTAS	Curgos	La Victoria
1 (+) QN	VG (a)	Brote: Tamaño Pequeño Medio Grande	 3 5 7	 [X] [] []	 [X] [] []
2 (*) (+) PQ	VG (a)	Brote: forma Esférica Ovoide Cónica Cilíndrica ancha Cilíndrica estrecha	 1 2 3 4 5	 [X] [] [] [] []	 [X] [] [] [] []
3 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: Intensidad en la pigmentación de antocianina en la base Ausente o muy débil Débil Media Fuerte Muy fuerte	 1 3 5 7 9	 [] [] [] [X] []	 [] [] [] [X] []
4 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base Ausente o baja Media Elevada	 1 2 3	 [X] [] []	 [X] [] []
5 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: Pubescencia de la base Ausente o muy débil Débil Media Fuerte Muy fuerte	 1 3 5 7 9	 [] [X] [] [] []	 [] [X] [] [] []
6 (+)	VG (a)	Brote: tamaño del extremo en relación con la base			

QN		Pequeño	3	[X]	[X]
		Medio	5	[]	[]
		Grande	7	[]	[]
7 (+) QN	VG (a)	Brote: porte del extremo			
		Cerrado	1	[X]	[X]
		Intermedio	3	[]	[]
		Abierto	5	[]	[]
8 (+) QN	VG (a)	Brote: pigmentación antociánica del extremo			
		Ausente o muy débil	1	[]	[]
		Débil	3	[X]	[X]
		Media	5	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]
9 (+) QN	VG (a)	Brote: pubescencia del extremo			
		Ausente o muy débil	1	[]	[]
		Débil	3	[X]	[X]
		media	5	[]	[]
		fuerte	7	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]
10 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: número de radículas			
		bajo	3	[]	[]
		medio	5	[X]	[X]
		alto	7	[]	[]
11 (+) QN	VG (a)	Brote: longitud de las ramificaciones laterales			
		cortas	3	[X]	[X]
		medias	5	[]	[]
		largas	7	[]	[]
12 (+) QN	1 VG	Planta: Estructura de follaje			
		Tipo ramificado	1	[]	[]
		Tipo intermedio	2	[X]	[X]
		Tipo compacto	3	[]	[]
13 (*) (+) QN	1 VG	Planta: Porte			
		Erecto	3	[]	[]
		Semi-erecto	5	[]	[]
		Rastrero	7	[X]	[X]
14 (*) (+) QN	1 VG	Tallo: pigmentación antociánica			
		Ausente o muy debil débil	1	[]	[]
			3	[]	[]

		media	5	[]	[]
		fuerte	7	[X]	[X]
		Muy fuerte	9	[]	[]
15	1 VG (+) (b)	Hoja: Tamaño de contorno			
		Pequeño	3	[]	[]
		Mediano	5	[X]	[X]
		Grande	7	[]	[]
16	1 VG (+) QN (b)	Hoja: Apertura			
		Cerrada	1	[]	[]
		Intermedia	3	[X]	[X]
		Abierta	5	[]	[]
17	1 VG (+) QN (b)	Hoja: Presencia de folíolos secundarios			
		débil	3	[X]	[X]
		media	5	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]
18	1 VG (+) QN (c)	Hoja: Color verde			
		Claro	3	[X]	[X]
		Medio	5	[]	[]
		Oscuro	7	[]	[]
19	1 VG (+) QN (c)	Hoja: Pigmentación antocianica del nervio central del haz			
		Ausente o Muy débil	1	[]	[]
		Débil	3	[X]	[X]
		Media	5	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]
20	1 VG (+) QN (b)	Segundo par de folíolos laterales: tamaño			
		Muy pequeño	1	[]	[]
		Pequeño	3	[]	[]
		Medio	5	[]	[]
		Grande	7	[X]	[X]
		Muy grande	9	[]	[]
21	1 VG (+) QN (c)	Segundo par de folíolos laterales: anchura en relación con la longitud			
		Estrecha	3	[]	[]
		Media	5	[X]	[X]
		Ancha	7	[]	[]
22	1 VG (+) QN (c)	Folíolos terminales y laterales: frecuencia de la coalescencia			
		Ausente o Muy baja	1	[X]	[X]

		baja	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		elevada	7	[]	[]
		muy elevada	9	[]	[]
23	1 VG (+) QN	Folículo: ondulación del borde			
		Ausente o Muy débil	1	[X]	[X]
		Débil	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]
24	1 VG (+) QN	Folículo: profundidad de los nervios			
		Poco profundos	3	[X]	[X]
		Medios	5	[]	[]
		Profundos	7	[]	[]
25	1 VG (+) QN	Folículo: brillo del haz			
		Mate	3	[]	[]
		Medio	5	[X]	[X]
		Brillante	7	[]	[]
26	1 VG (c) QL	Folículo: pubescencia del haz en la roseta apical			
		Ausente	1	[]	[]
		Presente	9	[X]	[X]
27	1 VG (+) QN	Botón floral: pigmentación antociánica			
		Ausente o Muy débil	1	[X]	[X]
		Débil	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		fuerte	7	[]	[]
		Muy Fuerte	9	[]	[]
28	2 VG QN	Planta: Altura			
		Muy Corta	1	[]	[]
		Corta	3	[]	[]
		Media	5	[X]	[X]
		Alta	7	[]	[]
		Muy Alta	9	[]	[]
29	2 VG (*) QN	Planta: frecuencia de flores			
		Ausente o Muy baja	1	[]	[]
		Baja	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		elevada	7	[]	[]
		Muy elevada	9	[X]	[X]
30	2 VG (+) QN	Inflorescencia: tamaño			
		Pequeña	3	[]	[]

		Mediana	5	[]	[]
		Grande	7	[X]	[X]
31	2 VG	Inflorescencia: pigmentación antociánica del pedúnculo			
(+)					
QN		Ausente o Muy débil	1	[]	[]
		débil	3	[X]	[X]
		Media	5	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]
32	2 VG	Corola de la flor: tamaño			
(+)					
QN		Pequeña	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		Grande	7	[X]	[X]
33	2 VG	Corola de la flor: intensidad de la pigmentación antociánica de la cara interna			
(*)					
(+)	(d)				
QN		Ausente o Muy débil	1	[X]	[X]
		débil	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]
34	2 VG	Corola de la flor: proporción del azul en la pigmentación antociánica de la cara interna			
(*)					
(+)	(d)				
QN		Ausente o baja	1	[X]	[X]
		Media	2	[]	[]
		elevada	3	[]	[]
35	2 VG	Corola de la flor: extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna			
(*)					
(+)	(d)				
QN		Ausente o Muy pequeña	1	[X]	[X]
		Pequeña	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		Grande	7	[]	[]
		Muy grande	9	[]	[]
36	3 MG	Planta: Epoca de madurez			
(*)					
(+)					
QN		Muy temprana	1	[]	[]
		Temprana	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		Tardía 145 días	7	[X]	[X]
		Muy tardía	9	[]	[]
37	4 VG	Tubérculo: forma			
(*)					
(+)					
QN		Redondo	1	[]	[]
		Ovalado corto	2	[]	[]
		Ovalado	3	[X]	[X]
		Ovalado alargado	4	[]	[]
		Alargado	5	[]	[]

		Muy alargado	6	[]	[]
38	4	Tubérculo: profundidad de ojos			
QN	VG				
		Muy poco profundos	1	[]	[]
		Poco profundos	3	[]	[]
		Medios	5	[X]	[X]
		Profundos	7	[]	[]
		Muy profundos	9	[]	[]
39	4	Tubérculo: color de la piel			
(*)	VG				
PQ					
		Beige claro	1	[]	[]
		Amarillo	2	[]	[]
		Rojo	3	[X]	[X]
		Parcialmente rojo	4	[]	[]
		Azul	5	[]	[]
		Parcialmente azul	6	[]	[]
		Marrón rojizo	7	[]	[]
40	4	Tubérculo: color de la base del ojo			
(*)	VG				
PQ					
		Blanco	1	[]	[]
		Amarillo	2	[]	[]
		Rojo	3	[X]	[X]
		Azul	4	[]	[]
41	4	Tubérculo: color de la pulpa			
(*)	VG				
PQ					
		Blanco	1	[]	[]
		Crema * Avp	2	[X]	[X]
		Amarillo claro	3	[]	[]
		Amarillo medio	4	[]	[]
		Amarillo oscuro	5	[]	[]
		Rojo	6	[]	[]
		Parcialmente rojo	7	[]	[]
		Azul	8	[]	[]
		Parcialmente azul	9	[]	[]
42	4	Variedades de piel beige claro y amarillo únicamente: Tubérculo: pigmentación antociánica de la piel como reacción a la luz			
(+)	VG				
QN					
		Ausente o muy débil	1	[X]	[X]
		Débil	3	[]	[]
		Media	5	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]

AVp = Anillo vascular pigmentado

Anexo 2. Tabla comparativa de caracteres entre la variedad propuesta CIP-PUKA YAWRI y las variedades control Serranita y Yungay. 2020-2021

N°		CARÁCTER	NOTAS	CIP-PUKA YAWRI	SERRANITA	YUNGAY
1 (+) QN	VG (a)	Brote: Tamaño Pequeño Medio Grande	 3 5 7	 [X] [] []	 [] [] [X]	 [] [X] []
2 (*) (+) PQ	VG (a)	Brote: forma Esférica Ovoide Cónica Cilíndrica ancha Cilíndrica estrecha	 1 2 3 4 5	 [X] [] [] [] []	 [] [] [] [] [X]	 [] [] [X] [] []
3 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: Intensidad en la pigmentación de antocianina en la base Ausente o muy débil Débil Media Fuerte Muy fuerte	 1 3 5 7 9	 [] [] [] [X] []	 [] [] [] [] [X]	 [] [] [] [] [X]
4 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: Proporción de azul en la pigmentación de antocianina en la base Ausente o baja Media Elevada	 1 2 3	 [X] [] []	 [] [] [X]	 [X] [] []
5 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: Pubescencia de la base Ausente o muy débil Débil Media Fuerte Muy fuerte	 1 3 5 7 9	 [] [X] [] [] []	 [] [X] [] [] []	 [] [X] [] [] []
6 (+) QN	VG (a)	Brote: tamaño del extremo en relación con la base Pequeño Medio Grande	 3 5 7	 [X] [] []	 [] [] [X]	 [] [X] []
7 (+) QN	VG (a)	Brote: porte del extremo Cerrado Intermedio Abierto	 1 3 5	 [X] [] []	 [] [X] []	 [X] [] []

8 (+) QN	VG (a)	Brote: pigmentación antociánica del extremo				
		Ausente o muy débil	1	[]	[]	[]
		Débil	3	[X]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[X]
		Fuerte	7	[]	[X]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]	[]
9 (+) QN	VG (a)	Brote: pubescencia del extremo				
		Ausente o muy débil	1	[]	[]	[]
		Débil	3	[X]	[]	[]
		media	5	[]	[]	[X]
		fuerte	7	[]	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[X]	[]
10 (*) (+) QN	VG (a)	Brote: número de radículas				
		bajo	3	[]	[X]	[X]
		medio	5	[X]	[]	[]
		alto	7	[]	[]	[]
11 (+) QN	VG (a)	Brote: longitud de las ramificaciones laterales				
		cortas	3	[X]	[X]	[X]
		medias	5	[]	[]	[]
		largas	7	[]	[]	[]
12 (+) QN	1 VG	Planta: Estructura de follaje				
		Tipo ramificado	1	[]	[X]	[]
		Tipo intermedio	2	[X]	[]	[X]
		Tipo compacto	3	[]	[]	[]
13 (*) (+) QN	1 VG	Planta: Porte				
		Erecto	3	[]	[]	[]
		Semi-erecto	5	[]	[]	[X]
		Rastrero	7	[X]	[X]	[]
14 (*) (+) QN	1 VG	Tallo: pigmentación antociánica				
		Ausente o muy debil	1	[]	[]	[X]
		débil	3	[]	[]	[]
		media	5	[]	[]	[]
		fuerte	7	[X]	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[X]	[]
15 (+)	1 VG (b)	Hoja: Tamaño de contorno				
		Pequeño	3	[]	[]	[]
		Mediano	5	[X]	[]	[X]
		Grande	7	[]	[X]	[]

16	1 VG (+) QN	Hoja: Apertura				
		Cerrada	1	[]	[]	[]
		Intermedia	3	[X]	[]	[X]
		Abierta	5	[]	[X]	[]
17	1 VG (+) QN	Hoja: Presencia de foliolos secundarios				
		débil	3	[X]	[]	[]
		media	5	[]	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[X]	[X]
18	1 VG (+) QN	Hoja: Color verde				
		Claro	3	[X]	[X]	[]
		Medio	5	[]	[]	[X]
		Oscuro	7	[]	[]	[]
19	1 VG (+) QN	Hoja: Pigmentación antociánica del nervio central del haz				
		Ausente o Muy débil	1	[]	[]	[X]
		Débil	3	[X]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[X]	[]
20	1 VG (+) QN	Segundo par de foliolos laterales: tamaño				
		Muy pequeño	1	[]	[]	[]
		Pequeño	3	[]	[]	[]
		Medio	5	[]	[]	[]
		Grande	7	[X]	[X]	[X]
		Muy grande	9	[]	[]	[]
21	1 VG (+) QN	Segundo par de foliolos laterales: anchura en relación con la longitud				
		Estrecha	3	[]	[]	[X]
		Media	5	[X]	[X]	[]
		Ancha	7	[]	[]	[]
22	1 VG (+) QN	Folículos terminales y laterales: frecuencia de la coalescencia				
		Ausente o Muy baja	1	[X]	[X]	[X]
		baja	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		elevada	7	[]	[]	[]
		muy elevada	9	[]	[]	[]
23	1 VG (+) QN	Folículo: ondulación del borde				
		Ausente o Muy débil	1	[X]	[X]	[X]

		Débil	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]	[]
24	1 VG (+) QN	Folículo: profundidad de los nervios				
		Poco profundos	3	[X]	[]	[X]
		Medios	5	[]	[X]	[]
		Profundos	7	[]	[]	[]
25	1 VG (+) QN	Folículo: brillo del haz				
		Mate	3	[]	[]	[X]
		Medio	5	[X]	[X]	[]
		Brillante	7	[]	[]	[]
26	1 VG (+) QN	Folículo: pubescencia del haz en la roseta apical				
		Ausente	1	[]	[]	[]
		Presente	9	[X]	[X]	[X]
27	1 VG (+) QN	Botón floral: pigmentación antociánica				
		Ausente o Muy débil	1	[X]	[]	[]
		Débil	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		fuerte	7	[]	[]	[X]
		Muy Fuerte	9	[]	[X]	[]
28	2 VG (+) QN	Planta: Altura				
		Muy Corta	1	[]	[]	[]
		Corta	3	[]	[]	[]
		Media	5	[X]	[]	[]
		Alta	7	[]	[X]	[X]
		Muy Alta	9	[]	[]	[]
29	2 VG (*) QN	Planta: frecuencia de flores				
		Ausente o Muy baja	1	[]	[]	[]
		Baja	3	[]	[X]	[]
		Media	5	[]	[]	[X]
		elevada	7	[]	[]	[]
		Muy elevada	9	[X]	[]	[]
30	2 VG (+) QN	Inflorescencia: tamaño				
		Pequeña	3	[]	[]	[]
		Mediana	5	[]	[]	[]
		Grande	7	[X]	[X]	[X]
31	2 VG (+) QN	Inflorescencia: pigmentación antociánica del pedúnculo				
		Ausente o Muy débil	1	[]	[]	[X]
		débil	3	[X]	[]	[]

		Media	5	[]	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[X]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]	[]
32	2	Corola de la flor: tamaño				
(+)	VG					
QN		Pequeña	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Grande	7	[X]	[X]	[X]
33	2	Corola de la flor: intensidad de la pigmentación antociánica de la cara interna				
(*)	VG					
(+)	(d)					
QN		Ausente o Muy débil	1	[X]	[]	[]
		débil	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[X]	[X]
34	2	Corola de la flor: proporción del azul en la pigmentación antociánica de la cara interna				
(*)	VG					
(+)	(d)					
QN		Ausente o baja	1	[X]	[X]	[X]
		Media	2	[]	[]	[]
		elevada	3	[]	[]	[]
35	2	Corola de la flor: extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna				
(*)	VG					
(+)	(d)					
QN		Ausente o Muy pequeña	1	[X]	[]	[]
		Pequeña	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Grande	7	[]	[]	[]
		Muy grande	9	[]	[X]	[X]
36	3	Planta: Epoca de madurez				
(*)	MG					
(+)						
QN		Muy temprana	1	[]	[]	[]
		Temprana	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Tardía 145 días	7	[X]	[]	[]
		Muy tardía > 150 días	9	[]	[X]	[X]
37	4	Tubérculo: forma				
(*)	VG					
(+)						
QN		Redondo	1	[]	[]	[]
		Ovalado corto	2	[]	[]	[]
		Ovalado	3	[X]	[X]	[X]
		Ovalado alargado	4	[]	[]	[]
		Alargado	5	[]	[]	[]
		Muy alargado	6	[]	[]	[]
38	4	Tubérculo: profundidad de ojos				
QN	VG					
		Muy poco profundos	1	[]	[]	[]
		Poco profundos	3	[]	[X]	[X]
		Medios	5	[X]	[]	[]
		Profundos	7	[]	[]	[]

		Muy profundos	9	[]	[]	[]
39 (*) PQ	4 VG	Tubérculo: color de la piel				
		Beige claro	1	[]	[]	[]
		Amarillo	2	[]	[]	[X]
		Rojo	3	[X]	[]	[]
		Parcialmente rojo	4	[]	[]	[]
		Azul	5	[]	[X]	[]
		Parcialmente azul	6	[]	[]	[]
		Marrón rojizo	7	[]	[]	[]
40 (*) PQ	4 VG	Tubérculo: color de la base del ojo				
		Blanco	1	[]	[]	[]
		Amarillo	2	[]	[]	[]
		Rojo	3	[X]	[]	[X]
		Azul	4	[]	[X]	[]
41 (*) PQ	4 VG	Tubérculo: color de la pulpa				
		Blanco	1	[]	[X]	[]
		Crema * Avp	2	[X]	[]	[X]
		Amarillo claro	3	[]	[]	[]
		Amarillo medio	4	[]	[]	[]
		Amarillo oscuro	5	[]	[]	[]
		Rojo	6	[]	[]	[]
		Parcialmente rojo	7	[]	[]	[]
		Azul	8	[]	[]	[]
		Parcialmente azul	9	[]	[]	[]
42 (+) QN	4 VG	Variedades de piel beige claro y amarillo únicamente: Tubérculo: pigmentación antociánica de la piel como reacción a la luz				
		Ausente o muy débil	1	[X]	[X]	[X]
		Débil	3	[]	[]	[]
		Media	5	[]	[]	[]
		Fuerte	7	[]	[]	[]
		Muy fuerte	9	[]	[]	[]

Anexo 3.- Costos de Producción

Costo de producción de la variedad CIP-PUKA YAWRI en la localidad de Cutervo (Cajamarca)2019-2020

RUBROS	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Total
I - COSTOS DIRECTOS				
INSUMOS				
Semilla	Kg	2,000	1.00	2,000.00
Fertilizantes				
Fosfato di Amónico	Saco x 50 Kg.	8	98.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco x 50 Kg.	6	84.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco x 50 Kg.	5	85.00	425.00
Pesticidas				
Deltaplus	Lt	2	120.00	240.00
Cymoxanil	Kg.	1.5	64.00	96.00
Mancozeb	Kg.	1.5	26.00	39.00
Adherente BB-5	Lt	1	35.00	35.00
Abono Foliar Bayfolan	Kg.	2	35.00	70.00
TOTAL INSUMOS				4,193.00
MANO DE OBRA/maquinaria				
Preparación de terreno	Yunta/hora	24	50.00	1,200.00
Siembra	Jornal	12	40.00	480.00
Labores Culturales				
Primer aporque	Jornal	14	40.00	560.00
Segundo aporque	Jornal	12	40.00	480.00
Control fitosanitario	Jornal	10	40.00	400.00
Cosecha				
Corte de follaje	Jornal	1	40.00	40.00
Cosecha y clasificación	Jornal	50	40.00	2,000.00
TOTAL MANO DE OBRA				5,160.00
TRANSPORTE y EMBASE				
Flete (cosecha)				400.00
Costales	Unid.	150.00	1.00	150.00
TOTAL FLETE Y EMBASES				550.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				9,903.00
II - COSTOS INDIRECTOS				
Gastos Operador y Asistencia Técnica 3% (financ)	Camp.	1	125.79	125.79
Costo Comisión FLAT 2% (Financ.)	Camp.	1	83.86	83.86
Intereses 9,48% Campaña (Financ.)	Camp.	1	397.50	397.50
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				607.15
COSTO TOTAL				10,510.15

Costo de Producción de la variedad "CIP-PUKA YAWRI" en las localidades de Curgos 2019-2020 y 2020-2021, Los Alisos 2019-2020, Chugurpampa (La Libertad) 2020-2021

RUBROS	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Total
I. COSTOS DIRECTOS	Unidad	Cantidad	Precio	Monto (S/.)
a) Mano de obra				S/3,220.00
Preparación de terreno (Barbecho)	Hora/ha.	6	70.00	420.00
Preparación de terreno (Cruza)	Hora/ha.	4	70.00	280.00
Siembra y primer abonamiento	Jornal	12	35.00	420.00
Deshierbo	Jornal	15	35.00	525.00
Aporque	Jornal	15	35.00	525.00
Aplicaciones fitosanitarias	Jornal	6	35.00	210.00
Cosecha	Jornal	20	35.00	700.00
Ensacado	Jornal	4	35.00	140.00
b) Insumos				S/7,755.00
Análisis de suelo de rutina (NPK)	Análisis	1	30.00	30.00
Cal agrícola	Bolsa x 50 kg.	10	20.00	200.00
Semilla	kilo	1500	1.00	1,500.00
Desinfectante (Emesto)	Frasco	1	320.00	320.00
Fertilizantes químicos				
Nitrato de amonio 33%N	Saco	6	115.00	690.00
Fosfato Di Amónico 18%N - 46%P	Saco	8	160.00	1,280.00
Cloruro de Potasio 60%	Saco	5	153.00	765.00
Abono de pollo/gallina	Saco	200	10.00	2,000.00
Deltapplus	Litro	2	120.00	240.00
Insecticidas (Regent)	Litro	1	310.00	310.00
Fungicidas				
Wuxal	Litro	2	70.00	140.00
Foliar (Bayfolan activator)	Litro	4	70.00	280.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				10,975.00
II. COSTOS INDIRECTOS				S/2,000.00
Alquiler de terreno	ha	1	2,000.00	2,000.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				2,000.00
COSTO TOTAL				S/12,975.00

Costo de Producción de la variedad “CIP-PUKA YAWRI” en la localidad de La Soledad (La Libertad) 2019-2020.

RUBROS	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Total
I. COSTOS DIRECTOS	Unidad	Cantidad	Precio	Monto (S/.)
a) Mano de obra				3220.00
Preparación de terreno (Barbecho)	Hora/ha.	6	70.00	420.00
Preparación de terreno (Cruza)	Hora/ha.	4	70.00	280.00
Siembra y primer abonamiento	Jornal	12	35.00	420.00
Deshierbo	Jornal	15	35.00	525.00
Aporque	Jornal	15	35.00	525.00

Aplicaciones fitosanitarias	Jornal	6	35.00	210.00
Cosecha	Jornal	20	35.00	700.00
Ensacado	Jornal	4	35.00	140.00
b) Insumos				7615.00
Análisis de suelo de rutina (NPK)	Análisis	1	30.00	30.00
Cal agrícola	Bolsa x 50 kg.	10	20.00	200.00
Semilla	kilo	1500	1.00	1500.00
Desinfectante (Emesto)	Frasco	1	320.00	320.00
Fertilizantes químicos				
Nitrato de amonio 33%N	Saco	6	115.00	690.00
Fosfato Di Amónico 18%N - 46%P	Saco	8	160.00	1280.00
Cloruro de Potasio 60%	Saco	5	153.00	765.00
Abono de pollo/gallina	Saco	200	10.00	2000.00
Deltaplus	Litro	2	120.00	240.00
Insecticidas (Regent)	Litro	1	310.00	310.00
Fungicidas				
Foliar (Bayfolan activator)	Litro	4	70.00	280.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				10835.00
II. COSTOS INDIRECTOS				2000.00
Alquiler de terreno	ha	1	2000.00	2000.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				2000.00
COSTO TOTAL				12835.00

Costo de Producción de la variedad “CIP-PUKA YAWRI” en la localidad de Genuaoma (Pasco) 2019-2020.

RUBROS	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Total
1. INSUMOS				4838.50
Semilla	unidades	1500.00	0.50	750.00
Guano	kg	100.00	10.00	1000.00
Nitrato de amonio	Saco	6.00	115.00	690.00
Fosfato diamónico	Saco	8.00	160.00	1280.00
Cloruro de Potasio	Saco	5.00	153.00	765.00
Regent	lt	0.75	300.00	225.00
Bayfolan	lt	3.00	25.00	75.00
Beta-Baytroide	lt	0.25	70.00	17.50
BB5	lt	0.50	72.00	36.00
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				1170.00
Preparación de terreno (Arado o yunta)	hr/tr	6.00	90.00	540.00
Surcado	hr/tr	3.00	90.00	270.00
Cosecha (Cosechadora o yunta)	hr/tr	4.00	90.00	360.00

3. MANO DE OBRA				6780.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	20.00	60.00	1200.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	2.00	60.00	120.00
Primer aporque	jornal	25.00	60.00	1500.00
Control fitosanitario 1	jornal	2.00	60.00	120.00
Control fitosanitario 2	jornal	2.00	60.00	120.00
Control fitosanitario 3	jornal	2.00	60.00	120.00
Segundo aporque	jornal	10.00	60.00	600.00
Labor de cosecha	jornal	40.00	60.00	2400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	20.00	60.00	1200.00
4. MATERIALES				260.00
Costales	unidad	1.20	200.00	240.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				1200.00
Alquiler de terreno	ha	1.00	1200.00	1200.00
II. COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1330.78
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				15579.28

Costo de Producción de la variedad "CIP-PUKA YAWRI" en la localidad de Paccho Molinos (Huancavelica) 2019-2020.

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				12156.75
1. INSUMOS				3836.75
Semilla	kg	0.50	1500.00	750.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
BB5	lt	35.00	0.25	8.75
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado o yunta)	hr/tr	60.00	8.00	480.00

3. MANO DE OBRA				6920.00
Preparación de terreno	jornal	40.00	5.00	200.00
Surcado	jornal	40.00	5.00	200.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	40.00	25.00	1000.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	40.00	20.00	800.00
Primer aporque	jornal	40.00	30.00	1200.00
segundo aporque	jornal	40.00	20.00	800.00
Control fitosanitario	jornal	40.00	8.00	320.00
Labor de cosecha	jornal	40.00	40.00	1600.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	40.00	20.00	800.00
4. MATERIALES				320.00
Costales	unidad	1.20	250.00	300.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				600.00
Alquiler de terreno	ha	600.00	1.00	600.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1223.8
				1223.8
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				13380.55

Costo de producción de la variedad “CIP-PUKA YAWRI” en las localidades de Chincheros y Leocpata (Cusco), 2019-2020.

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				11291.75
1. INSUMOS				3836.75
Semilla	kg	0.50	1500.00	750.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
BB5	lt	35.00	0.25	8.75
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado o yunta)	hr/tr	60.00	8.00	480.00
3. MANO DE OBRA				6055.00
Preparación de terreno	jornal	35.00	5.00	175.00
Surcado	jornal	35.00	5.00	175.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	35.00	25.00	875.00

Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	35.00	20.00	700.00
Primer aporque	jornal	35.00	30.00	1050.00
segundo aporque	jornal	35.00	20.00	700.00
Control fitosanitario	jornal	35.00	8.00	280.00
Labor de cosecha	jornal	35.00	40.00	1400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	35.00	20.00	700.00
4. MATERIALES				320.00
Costales	unidad	1.20	250.00	300.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				600.00
Alquiler de terreno	ha	600.00	1.00	600.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1223.8
				1223.8
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				12515.55

Costo de Producción de la variedad “CIP-PUKA YAWRI” en las localidades de Ñuñunhuayo y Ricran (Junín) 2020-2021.

Rubros	Unidad de medida	Costo unitario (S/.)	Cantidad	Costo Total (S/.)
COSTOS DIRECTOS				13556.50
1. INSUMOS				4266.50
Semilla	unidad	0.80	1500.00	1200.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Bayfolan	lt	25.00	3.00	75.00
Beta-Baytroide	lt	70.00	0.25	17.50
BB5	lt	72.00	0.50	36.00
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				1170.00
Preparación de terreno (Arado)	hr/tr	90.00	6.00	540.00
Surcado	hr/tr	90.00	3.00	270.00
Cosecha (Cosechadora)	hr/tr	90.00	4.00	360.00
3. MANO DE OBRA				6660.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	60.00	20.00	1200.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	60.00	2.00	120.00
Primer aporque	jornal	60.00	25.00	1500.00

Control fitosanitario 1	jornal	60.00	2.00	120.00
Control fitosanitario 2	jornal	60.00	2.00	120.00
Segundo aporque	jornal	60.00	10.00	600.00
Labor de cosecha	jornal	60.00	40.00	2400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	60.00	20.00	1200.00
4. MATERIALES				260.00
Costales	unidad	1.20	200.00	240.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				1200.00
Alquiler de terreno	ha	1200.00	1.00	1200.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1375.7
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				14932.20

Costo de Producción de la variedad “CIP-PUKA YAWRI” en la localidad de Gochachupan (Pasco) 2020-2021.

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				12156.75
1. INSUMOS				3836.75
Semilla	kg	0.50	1500.00	750.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Infinito	kl	150.00	2.00	300.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
BB5	lt	35.00	0.25	8.75
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado o yunta)	hr/tr	60.00	8.00	480.00
3. MANO DE OBRA				6920.00
Preparación de terreno	jornal	40.00	5.00	200.00
Surcado	jornal	40.00	5.00	200.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	40.00	25.00	1000.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	40.00	20.00	800.00
Primer aporque	jornal	40.00	30.00	1200.00
segundo aporque	jornal	40.00	20.00	800.00
Control fitosanitario	jornal	40.00	8.00	320.00
Labor de cosecha	jornal	40.00	40.00	1600.00

Selección clasificación y almacenamiento	jornal	40.00	20.00	800.00
4. MATERIALES				320.00
Costales	unidad	1.20	250.00	300.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				600.00
Alquiler de terreno	ha	600.00	1.00	600.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1223.8
				1223.8
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				13380.55

Costo de Producción de la variedad “CIP-PUKA YAWRI” en las localidades de Camaccani e Illpa, (Puno) 2020-2021.

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				11091.75
1. INSUMOS				3836.75
Semilla	kg	0.50	1500.00	750.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
BB5	lt	35.00	0.25	8.75
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado o yunta)	hr/tr	60.00	8.00	480.00
3. MANO DE OBRA				6055.00
Preparación de terreno	jornal	35.00	5.00	175.00
Surcado	jornal	35.00	5.00	175.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	35.00	25.00	875.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	35.00	20.00	700.00
Primer aporque	jornal	35.00	30.00	1050.00
segundo aporque	jornal	35.00	20.00	700.00
Control fitosanitario	jornal	35.00	8.00	280.00
Labor de cosecha	jornal	35.00	40.00	1400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	35.00	20.00	700.00
4. MATERIALES				320.00
Costales	unidad	1.20	250.00	300.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				400.00

Alquiler de terreno	ha	400.00	1.00	400.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1223.8
				1223.8
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				12315.55

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en la localidad de Cutervo (Cajamarca) 2019-2020

RUBROS	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Total
I - COSTOS DIRECTOS				
INSUMOS				
Semilla	Kg	2,000	1.50	3,000.00
Fertilizantes				
Fosfato di amónico	Saco x 50 Kg.	8	98.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco x 50 Kg.	6	84.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco x 50 Kg.	5	85.00	425.00
Pesticidas				
Deltaplus	Lt	2	120.00	240.00
Cymoxanil	Kg.	8	64.00	512.00
Mancozeb	Kg.	8	26.00	208.00
Adherente	Lt	1	35.00	35.00
Abono Foliar BB-5	Kg.	2	35.00	70.00
TOTAL INSUMOS				5,778.00
MANO DE OBRA/maquinaria				
Preparación de terreno	Yunta/hora	24	50.00	1,200.00
Siembra	Jornal	12	40.00	480.00
Labores Culturales				
Primer aporque	Jornal	14	40.00	560.00
Segundo aporque	Jornal	12	40.00	480.00
Control fitosanitario	Jornal	25	40.00	1,000.00
Cosecha				
Corte de follaje	Jornal	1	40.00	40.00
Cosecha y clasificación	Jornal	50	40.00	2,000.00
TOTAL MANO DE OBRA				5,760.00
TRANSPORTE y EMBASE				
Flete (cosecha)				400.00
Costales	Unid.	150.00	1.00	150.00
TOTAL FLETE Y ENVASES				550.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				12,088.00
II - COSTOS INDIRECTOS				
Gastos Operador y Asistencia Técnica 3% (financ)	Camp.	1	173.34	173.34
Costo Comisión FLAT 2% (Financ.)	Camp.	1	115.56	115.56
Intereses 9,48% Campaña (Financ.)	Camp.	1	547.75	547.75
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				836.65
COSTO TOTAL				12,924.65

Costo de Producción de las variedades Serranita y Yungay en las localidades de Curgos 2019-2020 y 2020-2021, Los Alisos 2019-2020, Chugurpampa (La Libertad) 2020-2021

RUBROS	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (\$/)	Total
I. COSTOS DIRECTOS				12477.00
a) Mano de obra				3535.00
Preparación de terreno (Barbecho)	Hora/ha.	6.00	70.00	420.00
Preparación de terreno (Cruza)	Hora/ha.	4.00	70.00	280.00
Siembra y primer abonamiento	Jornal	12.00	35.00	420.00
Deshierbo	Jornal	15.00	35.00	525.00
Aporque	Jornal	15.00	35.00	525.00
Aplicaciones fitosanitarias	Jornal	15.00	35.00	525.00
Cosecha	Jornal	20.00	35.00	700.00
Ensacado	Jornal	4.00	35.00	140.00
b) Insumos				8942.00
Análisis de suelo de rutina (NPK)	Análisis	1.00	30.00	30.00
Cal agrícola	Bolsa x 50 kg.	10.00	20.00	200.00
Semilla	kilo	1500.00	1.50	2250.00
Desinfectante (Emesto)	Frasco	1.00	320.00	320.00
Fertilizantes químicos				
Nitrato de amonio 33%N	Saco	6.00	115.00	690.00
Fosfato di Amónico 46%P, 18%N	Saco	8.00	160.00	1280.00
Cloruro de Potasio 50%	Saco	5.00	153.00	765.00
Abono de pollo/gallina	Saco	200.00	10.00	2000.00
Deltaplus	Litro	2.00	120.00	240.00
Insecticidas (Regent)	Litro	1.00	310.00	310.00
Fungicidas				
Acrobat	kilo	2.00	60.00	120.00
Trivia	kilo	1.00	105.00	105.00
Cupravit	Kilo	1.00	120.00	120.00
Fitorraz	kilo	1.00	92.00	92.00
Wuxl	Litro	2.00	70.00	140.00
Foliar (Bayfolan activator)	Litro	4.00	70.00	280.00
II. COSTOS INDIRECTOS				2000.00
Alquiler de terreno	ha	1.00	2000.00	2000.00
COSTO TOTAL				14477.00

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en la localidad de Gochachupan (Pasco) 2020-2021

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				15170.50
1. INSUMOS				5750.50
Semilla	kg	1.50	1500.00	2250.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Infito	kg	150.00	2.00	300.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
Cymoxanil	Kg.	64.00	4.00	256.00
Mancozeb	Kg.	26.00	4.00	104.00
Adherente	Lt	35.00	2.00	70.00
ANTRACOL	Kg	45.00	2.00	90.00
ATTACK	kg	70.00	4.00	280.00
BB5	lt	35.00	1.50	52.50
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado)	hr/tr	60.00	8.00	480.00
3. MANO DE OBRA				7960.00
Preparación de terreno	jornal	40.00	5.00	200.00
Surcado	jornal	40.00	5.00	200.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	40.00	25.00	1000.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	40.00	20.00	800.00
Primer aporque	jornal	40.00	30.00	1200.00
segundo aporque	jornal	40.00	30.00	1200.00
Control fitosanitario	jornal	40.00	14.00	560.00
Labor de cosecha	jornal	40.00	40.00	1600.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	40.00	30.00	1200.00
4. MATERIALES				380.00
Costales	unidad	1.20	300.00	360.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				600.00
Alquiler de terreno	ha	600.00	1.00	600.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1445.68
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				16616.18

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en la localidad de La Soledad (La Libertad) 2019-2020

RUBROS	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Total
I. COSTOS DIRECTOS				12337.00
a) Mano de obra				3535.00
Preparación de terreno (Barbecho)	Hora/ha.	6	70.00	420.00
Preparación de terreno (Cruza)	Hora/ha.	4	70.00	280.00
Siembra y primer abonamiento	Jornal	12	35.00	420.00
Deshierbo	Jornal	15	35.00	525.00
Aporque	Jornal	15	35.00	525.00
Aplicaciones fitosanitarias	Jornal	15	35.00	525.00
Cosecha	Jornal	20	35.00	700.00
Ensayado	Jornal	4	35.00	140.00
b) Insumos				8802.00
Análisis de suelo de rutina (NPK)	Análisis	1	30.00	30.00
Cal agrícola	Bolsa x 50 kg.	10	20.00	200.00
Semilla	kilo	1500	1.50	2250.00
Desinfectante (Emesto)	Frasco	1	320.00	320.00
Fertilizantes químicos				
Nitrato de amonio 33%N	Saco	6	115.00	690.00
Fosfato Di Amónio 46%P, 18%N	Saco	8	160.00	1280.00
Cloruro de Potasio 50%	Saco	5	153.00	765.00
Abono de pollo/gallina	Saco	200	10.00	2000.00
Deltaplus	Litro	2	120.00	240.00
Insecticidas (Regent)	Litro	1	310.00	310.00
Fungicidas				
Acrobat	kilo	2	60.00	120.00
Trivia	kilo	1	105.00	105.00
Cupravit	Kilo	1	120.00	120.00
Fitorraz	kilo	1	92.00	92.00
Foliar (Bayfolan activator)	Litro	4	70.00	280.00
II. COSTOS INDIRECTOS				2000.00
Alquiler de terreno	ha	1	2000.00	2000.00
COSTO TOTAL				14337.00

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en las localidades de Chincheros y Leocpata (Cusco) 2019-2020

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				14175.50
1. INSUMOS				5750.50
Semilla	kg	1.50	1500.00	2250.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
Cymoxanil	Kg.	64.00	4.00	256.00
Mancozeb	Kg.	26.00	4.00	104.00
Adherente	Lt	35.00	2.00	70.00
ANTRACOL	Kg	45.00	2.00	90.00
ATTACK	kg	70.00	4.00	280.00
BB5	lt	35.00	1.50	52.50
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado)	hr/tr	60.00	8.00	480.00
3. MANO DE OBRA				6965.00
Preparación de terreno	jornal	35.00	5.00	175.00
Surcado	jornal	35.00	5.00	175.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	35.00	25.00	875.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	35.00	20.00	700.00
Primer aporque	jornal	35.00	30.00	1050.00
segundo aporque	jornal	35.00	30.00	1050.00
Control fitosanitario	jornal	35.00	14.00	490.00
Labor de cosecha	jornal	35.00	40.00	1400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	35.00	30.00	1050.00
4. MATERIALES				380.00
Costales	unidad	1.20	300.00	360.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				600.00
Alquiler de terreno	ha	600.00	1.00	600.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1445.68
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				15621.18

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en las localidades de Camacani e Illpa, (Puno) 2020-2021

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				13930.50
1. INSUMOS				5705.50
Semilla	kg	1.50	1500.00	2250.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
Mancozeb	Kg.	26.00	2.00	52.00
Adherente	Lt	35.00	2.00	70.00
ANTRACOL	Kg	45.00	1.00	45.00
ATTACK	kg	70.00	4.00	280.00
BB5	lt	35.00	1.50	52.50
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado)	hr/tr	60.00	8.00	480.00
3. MANO DE OBRA				6965.00
Preparación de terreno	jornal	35.00	5.00	175.00
Surcado	jornal	35.00	5.00	175.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	35.00	25.00	875.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	35.00	20.00	700.00
Primer aporque	jornal	35.00	30.00	1050.00
segundo aporque	jornal	35.00	30.00	1050.00
Control fitosanitario	jornal	35.00	14.00	490.00
Labor de cosecha	jornal	35.00	40.00	1400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	35.00	30.00	1050.00
4. MATERIALES				380.00
Costales	unidad	1.20	300.00	360.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				400.00
Alquiler de terreno	ha	400.00	1.00	400.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1445.68
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				15376.18

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en las localidades de Ñuñunhuayo y Ricran (Junín) 2020-2021

Rubros	Unidad	Costo unitario (\$/.)	Cantidad	Costo Total (\$/.)
	de medida			
COSTOS DIRECTOS				15875.30
1. INSUMOS				5985.30
Semilla	unidad	1.50	1750.00	2625.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Nitrato de amonio	Saco	1.44	332.00	478.08
Fosfato di amónico	Saco	1.70	720.00	1224.00
Cloruro de Potasio	Saco	1.74	53.00	92.22
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Bayfolan	kg	25.00	3.00	75.00
Antracol	kg	45.00	2.00	90.00
Attack	kg	70.00	4.00	280.00
BB5	lt	70.00	2.00	140.00
Beta-Baytroide	lt	72.00	0.50	36.00
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				1170.00
Preparación de terreno (Arado)	hr/tr	90.00	6.00	540.00
Surcado	hr/tr	90.00	3.00	270.00
Cosecha (Cosechadora)	hr/tr	90.00	4.00	360.00
3. MANO DE OBRA				7140.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	60.00	20.00	1200.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	60.00	2.00	120.00
Primer aporque	jornal	60.00	25.00	1500.00
Control fitosanitario 1	jornal	60.00	4.00	240.00
Control fitosanitario 2	jornal	60.00	4.00	240.00
Control fitosanitario 3	jornal	60.00	4.00	240.00
Control fitosanitario 4	jornal	60.00	4.00	240.00
Segundo aporque	jornal	60.00	10.00	600.00
Labor de cosecha	jornal	60.00	40.00	2400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	60.00	20.00	1200.00
4. MATERIALES				380.00
Costales	unidad	1.20	300.00	360.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				1200.00
Alquiler de terreno	ha	1200.00	1.00	1200.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1500.03
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				17375.33

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en las localidades de Genuaoma (Pasco) 2019-2020

Rubros por actividad	Unidad	Costo unitario (S/.)	Cantidad	Costo Total (S/.)
	de medida			
I. COSTOS DIRECTOS	Unidad	Cantidad	Precio	Monto (S/.)
1. INSUMOS				5985.30
Semilla	unidad	1.50	1750.00	2625.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Nitrato de amonio	kg	1.44	332.00	478.08
Fosfato di amónico	kg	1.70	720.00	1224.00
Cloruro de Potasio	kg	1.74	53.00	92.22
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Bayfolan	kg	25.00	3.00	75.00
Antracol	kg	45.00	2.00	90.00
Attack	kg	70.00	4.00	280.00
BB5	lt	70.00	2.00	140.00
Beta-Baytroide	lt	72.00	0.50	36.00
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				1170.00
Preparación de terreno (Arado)	hr/tr	90.00	6.00	540.00
Surcado	hr/tr	90.00	3.00	270.00
Cosecha (Cosechadora)	hr/tr	90.00	4.00	360.00
3. MANO DE OBRA				7140.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	60.00	20.00	1200.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	60.00	2.00	120.00
Primer aporque	jornal	60.00	25.00	1500.00
Control fitosanitario 1	jornal	60.00	4.00	240.00
Control fitosanitario 2	jornal	60.00	4.00	240.00
Control fitosanitario 3	jornal	60.00	4.00	240.00
Control fitosanitario 4	jornal	60.00	4.00	240.00
Segundo aporque	jornal	60.00	10.00	600.00
Labor de cosecha	jornal	60.00	40.00	2400.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	60.00	20.00	1200.00
4. MATERIALES				380.00
Costales	unidad	1.20	300.00	360.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				1200.00
Alquiler de terreno	ha	1200.00	1.00	1200.00
II. COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1500.03
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				17375.33

Costo de producción de las variedades Serranita y Yungay en las localidades de Paccho Molinos (Huancavelica) 2019-2020

RUBROS	Unidad	Precio	Cantidad	Monto (S/.)
COSTOS DIRECTOS				15260.50
1. INSUMOS				5840.50
Semilla	kg	1.50	1500.00	2250.00
Guano	kg	10.00	100.00	1000.00
Fosfato di amónico	Saco	98.00	8.00	784.00
Nitrato de Amonio	Saco	84.00	6.00	504.00
Cloruro de Potasio	Saco	85.00	5.00	425.00
Regent	lt	300.00	0.75	225.00
Quimifol	lt	35.00	4.00	140.00
ANTRACOL	Kg	45.00	4.00	180.00
ATTACK	kg	70.00	4.00	280.00
BB5	lt	35.00	1.50	52.50
2. MAQUINARIA y/o TRACCION ANIMAL				480.00
Preparación de terreno (Arado)	hr/tr	60.00	8.00	480.00
3. MANO DE OBRA				7960.00
Preparación de terreno	jornal	40.00	5.00	200.00
Surcado	jornal	40.00	5.00	200.00
Labor de siembra y fertilización	jornal	40.00	25.00	1000.00
Labor control malezas (aplicación de herbicida)	jornal	40.00	20.00	800.00
Primer aporque	jornal	40.00	30.00	1200.00
segundo aporque	jornal	40.00	30.00	1200.00
Control fitosanitario	jornal	40.00	14.00	560.00
Labor de cosecha	jornal	40.00	40.00	1600.00
Selección clasificación y almacenamiento	jornal	40.00	30.00	1200.00
4. MATERIALES				380.00
Costales	unidad	1.20	300.00	360.00
Rafia	unidad	2.00	10.00	20.00
5. OTROS				600.00
Alquiler de terreno	ha	600.00	1.00	600.00
COSTOS INDIRECTOS				
Imprevistos (10% de costo directo)				1445.68
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				16706.18

Anexo 4. Certificado de Registro de Cultivar Comercial.

 PERU Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego													
<i>"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"</i> <i>"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"</i>													
DIRECCIÓN DE INSUMOS AGROPECUARIOS E INOCUIDAD AGROALIMENTARIA													
CERTIFICADO DE REGISTRO DE CULTIVAR COMERCIAL													
REGISTRO N° 002-2024-MIDAGRI-SENASA-DELYC													
Se certifica por el presente, que el cultivar que a continuación se detalla:													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px;">Denominación</td><td style="padding: 2px;">: CIP - PUKA YAWRI</td></tr><tr><td style="padding: 2px;">Especie</td><td style="padding: 2px;">: <i>Solanum tuberosum</i></td></tr><tr><td style="padding: 2px;">Ámbito Geográfico de Desarrollo</td><td style="padding: 2px;">: Sierra Norte /Sierra Central/ Sierra Sur</td></tr><tr><td style="padding: 2px;">Nombre del Obtentor</td><td style="padding: 2px;">: Centro Internacional de la Papa (CIP)</td></tr><tr><td style="padding: 2px;">Nombre del Responsable del Mantenimiento</td><td style="padding: 2px;">: Centro Internacional de la Papa (CIP)</td></tr><tr><td style="padding: 2px;">Solicitante de la Inscripción</td><td style="padding: 2px;">: Centro Internacional de la Papa (CIP)</td></tr></table>	Denominación	: CIP - PUKA YAWRI	Especie	: <i>Solanum tuberosum</i>	Ámbito Geográfico de Desarrollo	: Sierra Norte /Sierra Central/ Sierra Sur	Nombre del Obtentor	: Centro Internacional de la Papa (CIP)	Nombre del Responsable del Mantenimiento	: Centro Internacional de la Papa (CIP)	Solicitante de la Inscripción	: Centro Internacional de la Papa (CIP)	
Denominación	: CIP - PUKA YAWRI												
Especie	: <i>Solanum tuberosum</i>												
Ámbito Geográfico de Desarrollo	: Sierra Norte /Sierra Central/ Sierra Sur												
Nombre del Obtentor	: Centro Internacional de la Papa (CIP)												
Nombre del Responsable del Mantenimiento	: Centro Internacional de la Papa (CIP)												
Solicitante de la Inscripción	: Centro Internacional de la Papa (CIP)												
Se encuentra inscrito en el Registro de Cultivares Comerciales, de conformidad a la Ley General de Semillas (Ley N° 27262 y sus modificatorias), y el Reglamento de la Ley General de Semillas, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2012-AG.													
Se expide el presente, para los fines pertinentes.													
Atte Vitarte, 04 de abril del 2024													
  Ing. Agr. Jhón Antonio Gramajo Rodríguez 2do. N.º de Inscripción Agrícola y de Inocuidad Agroalimentaria													
El presente documento es de Vigencia Indeterminada y cuenta con Valor oficial a nivel nacional. Cualquier cambio en la información proporcionada para obtener el presente Registro, deberá comunicarlo por escrito a la Autoridad en Semillas.													
Calle Los Diamantes s/n Urb. Los Topacios Atte Vitarte - Lima T: (511) 351 2443 / 351 6302 www.gob.pe/senasa www.gob.pe/midagri 													

El Registro de Cultivares Comerciales, podrá ser cancelado en los siguientes casos:

- a. Cuando la semilla del cultivar comercial inscrito, haya dejado de comercializarse por más de cinco años consecutivos.
- b. Cuando se compruebe que se ha dado información falsa en el proceso de registro.
- c. Cuando se compruebe que el cultivar ha perdido su estabilidad y homogeneidad.
- d. Cuando se compruebe que el cultivar no dispone de un mantenedor.
- e. Cuando se compruebe que el mantenedor no produce la semilla genética.
- f. Cuando el cultivar presente susceptibilidad manifiesta a plagas, no declaradas en el informe de registro.
- g. Cuando el cultivar ha perdido su valor agronómico por el que fue aceptado en el Registro.

WWW.CIPOTATO.ORG

El Centro Internacional de la Papa (CIP) fue fundado en 1971 como un organismo de investigación para el desarrollo con un enfoque en papa, camote y raíces y tubérculos andinos. Ofrece soluciones científicas innovadoras para mejorar el acceso a alimentos nutritivos y asequibles, fomentar el crecimiento sostenible e inclusivo de las empresas y del empleo, e impulsar la resiliencia climática de los sistemas agroalimentarios de raíces y tubérculos. Con sede en Lima, Perú, el CIP tiene una presencia de investigación en más de 20 países de África, Asia y América Latina.

www.cipotato.org

El CIP es un centro de investigación del CGIAR, una asociación global de investigación para un futuro con seguridad alimentaria. La ciencia del CGIAR se dedica a transformar los sistemas de alimentos, tierra y agua en una crisis climática. Su investigación es llevada a cabo por 13 Centros/Alianzas CGIAR en estrecha colaboración con cientos de socios, incluidos institutos de investigación nacionales y regionales, organizaciones de sociedad civil, instituciones académicas, organizaciones de desarrollo y el sector privado.

www.cgiar.org

Para más información, por favor contactar la sede principal del CIP. Av. La Molina 1895, La Molina, Lima 12, Perú.

 +51 1 3496017  cip-cpad@cgiar.org  www.cipotato.org |  [@cipotato](https://www.facebook.com/cipotato)  [@Cipotato](https://twitter.com/Cipotato)  [@cip_potato](https://www.instagram.com/cip_potato)

El CIP agradece a los donantes y organizaciones que apoyan globalmente su trabajo a través de sus contribuciones al Fondo Fiduciario del CGIAR: www.cgiar.org/funders



© 2023. Esta publicación está registrada por el Centro Internacional de la Papa (CIP). Está licenciada para su uso bajo la Licencia Internacional de Atribución 4.0 de Creative Commons