

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

COMPARATIVO DE RENDIMIENTO, EVALUACIÓN PRELIMINAR DE RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y CALIDAD CULINARIA DE OCHO GENOTIPOS HÍBRIDOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN K'AYRA-CUSCO

PRESENTADO POR:

BACH. HAYDEÉ YAMILY CONTRERAS
CHOCATA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

ASESOR:

DR. TEOFILO POMPEYO COSIO CUENTAS

CUSCO – PERÚ
2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: COMPARATIVO DE RENDIMIENTO, EVALUACIÓN PRELIMINAR DE RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y CALIDAD CULINARIA DE OCHO GENOTIPOS HÍBRIDOS DE PAPA (Solanum tuberosum L.) EN K'AYRA-CUSCO

Presentado por: HAYDEE YAFILY CONTRERAS CHOLCATA DNI N° 72575212

presentado por: DNI N°:

Para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 6%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 24 de Julio de 2025



Firma

Post firma

Nro. de DNI 73867703

ORCID del Asesor 0000-0003-2369-268x

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:476054939

HAYDEÉ YAMILY CONTRERAS CHOCCATA

COMPARATIVO DE RENDIMIENTO, EVALUACION PRELIMINAR DE RESIS TENCIA A ENFERMEDADES Y CALIDA...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:476054939

Fecha de entrega

24 jul 2025, 12:13 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

24 jul 2025, 12:47 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS SUSTENTADO HAYDEE CONTRERAS.pdf

Tamaño de archivo

7.2 MB

141 Páginas

23.231 Palabras

119.093 Caracteres

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- Fuentes de Internet

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mis queridos padres Zenobio Contreras Huayta y Benedicta Choccata Quispe por su inmenso amor y apoyo incondicional en todo tiempo.

A mis hermanos Elizabeth y Denilson Contreras Choccata quienes me motivaron y ayudaron en la vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

Con inmensa gratitud a mi alma mater UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO - Escuela profesional de Agronomía y a todos los docentes que fueron el pilar de mi formación académica.

Mi reconocimiento y gratitud a mi asesor Dr. Teofilo Pompeyo Cosio Cuentas, por su dirección y apoyo incondicional en la elaboración de mi tesis.

Agradezco también a mi familia y gran amigo de milicias Yefersson Peceros Palomino por su apoyo incondicional en el proceso de realizar mi investigación.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO	2
1.2. Planteamiento de problema	3
II. OBJETIVO Y JUSTIFICACION.....	4
2.1. OBJETIVOS.....	4
2.1.2. Objetivos específicos.....	4
2.2 . JUSTIFICACIÓN.....	4
III. HIPOTESIS.....	5
3.2. Hipótesis específicas	5
IV. MARCO TEORICO	6
4.1.1. Rendimiento	6
4.1.2. Resistencia al daño de Phytophthora infestans y Alternaria solani.	6
4.1.3. Evaluación de calidad culinaria.....	6
4.3. Mejoramiento de la papa	7
4.3.1. Objetivos	8
Resistencia a enfermedades y plagas	8
4.4. Rendimiento de cultivo de papa	8
4.5. Rendimiento del cultivo de papa a nivel mundial.....	9
4.6. Rendimiento del cultivo de papa a nivel nacional	10
4.7. Rendimiento de papa a nivel de Cusco.....	11
4.8.1. Etapa fenológica	12
4.8.2. Fase fenológica.....	12
4.8.2.1. Fase de emergencia o brotación.....	12
4.8.2.2. Fase de crecimiento de brotes laterales	12
4.8.2.3. Fase de inicio de tuberización	12
4.8.2.4. Fase de llenado de tubérculos	12
4.8.2.5. Fase de maduración	12
4.9. Resistencia a plagas y enfermedades.....	13
4.9.1. Tizón tardío (Phytophthora infestans)	13
4.9.2. Alternariosis (Alternaria solani)	15
4.10. Características morfológicas	16

4.10.1. Raíz.....	16
4.10.2. Estolones	17
4.10.3. Tubérculos	17
4.10.4. Tallos	17
4.10.5. Hojas.....	18
4.10.6. Flores	18
4.10.7. frutos.....	19
4.10.8. Semillas	19
4.11. Calidad culinaria.....	20
4.11.1. Características que definen la calidad de la papa hervida	20
4.11.2. Características que definen la calidad de la papa frita en bastones	21
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	23
5.1. Tipo de investigación	23
5.2. Lugar de experimento	23
5.2.2. Ubicación geográfica.....	23
5.2.3. Ubicación hidrográfica	23
5.3. Material genético	24
5.4. Diseño experimental	24
5.5. Croquis del experimento	26
5.5. Método de evaluación en el campo	26
5.5.3. Calidad culinaria.....	28
VI. RESULTADOS	31
VII. DISCUSION DE RESULTADOS	98
VIII. CONCLUSIONES	102
SUGERENCIAS	104
IX. BIBLIOGRAFIA	105
X. ANEXOS	108

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Producción de papa en América.	9
CUADRO 2. Producción de papa en el Perú.....	10
CUADRO 3. Producción de papa en la Región del Cusco.....	11
CUADRO 4. Condición climática.....	23
CUADRO 5. Híbridos en evaluación.	24
CUADRO 6. Grados escalares de evaluación de rancho.....	27
CUADRO 7. Grados escalares de evaluación de tizón temprano	27
CUADRO 8. Formato de evaluación de papas fritas	29
CUADRO 9. Formato de evaluación de papas sancochadas.....	30
CUADRO 10. Rendimiento de tubérculo promedio de diez plantas (t/ha)	31
CUADRO 11. Cuadro ANVA de rendimiento de diez plantas (t/ha)	31
CUADRO 12. Orden de mérito de rendimiento/planta (t/ha)	31
CUADRO 13. Rendimiento total de tubérculo en t/ha.....	32
CUADRO 14. Cuadro ANVA rendimiento total de tubérculo en t/ha.....	32
CUADRO 15. Prueba Tukey para rendimiento de tubérculo en t/ha	32
CUADRO 16. Peso de tubérculos primera en t/ha.....	33
CUADRO 17. ANVA de peso de tubérculos primera en t/ha	33
CUADRO 18. Prueba Tukey de peso de tubérculos primera en t/ha	33
CUADRO 19. Peso de tubérculos segunda en t/ha	34
CUADRO 20. ANVA de peso neto tubérculos de segunda en t/ha	34
CUADRO 21. Prueba de Tukey de peso neto de tubérculos segunda en t/ha.....	34
CUADRO 22. Peso neto de tubérculos tercera en t/ha.....	35
CUADRO 23. ANVA de peso neto de tubérculos tercera t/ha	35
CUADRO 24. Prueba Tukey de peso neto de tubérculos tercera en t/ha.....	35
CUADRO 25. Porcentaje de daño de <i>Phytophthora infestans</i>	36
CUADRO 26. Daño de <i>Alternaria solani</i> Sorauer.....	37
CUADRO 27. Evaluación de apariencia externa de 08 híbridos y QOYA CICA en fritura.....	38
CUADRO 28. Evaluación de palatabilidad de 08 híbridos y QOYA CICA en fritura.	43
CUADRO 29. Evaluación de coloración externa de las tiras en fritura de 08 híbridos y QOYA CICA. .	48
CUADRO 30. Evaluación de coloración interna de las tiras fritas de 08 híbridos y QOYA CICA.	53
CUADRO 31. Evaluación de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura de 08 híbridos y QOYA CICA.	58
CUADRO 32. Evaluación de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura de 08 híbridos y QOYA	

CICA.....	63
CUADRO 33. Evaluación de desintegración y palatabilidad en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.....	68
CUADRO 34. Evaluación de consistencia en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.....	73
CUADRO 35. Evaluación de harinosidad en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.....	78
CUADRO 36. Evaluación de palatabilidad en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.....	83
CUADRO 37. Evaluación de color de tubérculo en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.	88
CUADRO 38. Evaluación del pelado en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.	93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de daño de <i>Phytophthora infestans</i>	36
Gráfico 2. Porcentaje de daño de <i>Alternaria solani</i> Sorauer.....	37
Gráfico 3. Porcentaje del híbrido H-011 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	38
Gráfico 4. Porcentaje de híbrido H-015 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	39
Gráfico 5. Porcentaje de híbrido H-060 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	39
Gráfico 6. Porcentaje de híbrido H-064 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	40
Gráfico 7. Porcentaje de híbrido H-077 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	40
Gráfico 8. Porcentaje de híbrido H-084 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	41
Gráfico 9. Porcentaje de híbrido H-118 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	41
Gráfico 10. Porcentaje de híbrido H-207 de apariencia externa de papas fritas excelentes.....	42
Gráfico 11. Porcentaje de QOYA CICA de apariencia externa de papas fritas excelentes.	42
Gráfico 12. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-011 de papas fritas.....	43
Gráfico 13. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-015 de papas fritas.....	44
Gráfico 14. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-060 de papas fritas.....	44
Gráfico 15. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-064 de papas fritas.....	45
Gráfico 16. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-077 de papas fritas.....	45
Gráfico 17. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-084 de papas fritas.....	46
Gráfico 18 . Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-118 de papas fritas.....	46
Gráfico 19. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-207 de papas fritas.....	47
Gráfico 20 Porcentaje de palatabilidad del testigo QOYA CICA de papas fritas.....	47
Gráfico 21. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-011.....	48
Gráfico 22. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-015.....	49
Gráfico 23. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-060.....	49
Gráfico 24. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-064.....	50
Gráfico 25. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-077.....	50
Gráfico 26. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-084.....	51
Gráfico 27. Porcentaje de coloración externa de las tiras en tiras del híbrido H-118.....	51
Gráfico 28. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-207.....	52
Gráfico 29. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura de QOYA CICA.....	52
Gráfico 30. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-011.....	53
Gráfico 31. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-015.....	54
Gráfico 32. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-060.....	54
Gráfico 33. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-064.....	55

Gráfico 34. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-077.....	55
Gráfico 35. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-084.....	56
Gráfico 36. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-118.....	56
Gráfico 37. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-207.....	57
Gráfico 38. Porcentaje de coloración interna en fritura de las tiras de QOYA CICA.	57
Gráfico 39. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido.....	58
Gráfico 40. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido.....	59
Gráfico 41. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-060.	59
Gráfico 42. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-064.	60
Gráfico 43. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-077.	60
Gráfico 44. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-084.	60
Gráfico 45. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-118.	61
Gráfico 46. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-207.	62
Gráfico 47. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura de QOYA.....	62
Gráfico 48. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido	63
Gráfico 51. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido	64
Gráfico 52. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-060.	64
Gráfico 53. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-064.	65
Gráfico 54. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-077.	65
Gráfico 55. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-084.	66
Gráfico 56. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-118.	66
Gráfico 57. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido	67
Gráfico 58. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura de QOYA CICA.	67
Gráfico 59. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-011.....	68
Gráfico 60. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-015.....	69
Gráfico 61. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-060.....	69
Gráfico 62. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-064.....	70
Gráfico 63. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-077.....	70
Gráfico 64. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-084.....	71
Gráfico 65. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-118.....	71
Gráfico 66. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-207.....	72
Gráfico 67. Porcentaje de desintegración en sancochado de QOYA CICA.	72
Gráfico 68. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-011.	73
Gráfico 69. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-015.	74

Gráfico 70. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-060.	74
Gráfico 71. Porcentaje de consistencia del híbrido en sancochado H-064.	75
Gráfico 72. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-077.	75
Gráfico 73. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-084.	76
Gráfico 74. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-118.	76
Gráfico 75. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-207.	77
Gráfico 76. Porcentaje de consistencia en sancochado de QOYA CICA.	77
Gráfico 77. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-011.	78
Gráfico 78. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-015.	79
Gráfico 79. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-060.	79
Gráfico 80. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-064.	80
Gráfico 81. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-077.	80
Gráfico 82. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-084.	81
Gráfico 83. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-118.	81
Gráfico 84. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-207.	82
Gráfico 85. Porcentaje de harinosidad en sancochado de QOYA CICA.	82
Gráfico 86. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-011.	83
Gráfico 87. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-015.	84
Gráfico 88. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-060.	84
Gráfico 89. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-064.	85
Gráfico 90. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-077.	85
Gráfico 91. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-084.	86
Gráfico 92. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-118.	86
Gráfico 93. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-207.	87
Gráfico 94. Porcentaje de palatabilidad en sancochado de QOYA CICA.	87
Gráfico 95. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-011.	88
Gráfico 96. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-015.	89
Gráfico 97. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-060.	89
Gráfico 98. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-064.	90
Gráfico 99. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-077.	90
Gráfico 100. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-084.	91
Gráfico 101. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-118.	91
Gráfico 102. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-207.	92
Gráfico 103. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado de QOYA CICA.	92

Gráfico 104. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-011.	93
Gráfico 105. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-015.	94
Gráfico 106. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-060.	94
Gráfico 107. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-064.	95
Gráfico 108. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-077.	95
Gráfico 109. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-084.	96
Gráfico 110. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-118.	96
Gráfico 111. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-207.	96
Gráfico 112. Porcentaje del pelado en sancochado de QOYA CICA.	97

RESUMEN

El presente trabajo Comparativo de rendimiento, evaluación preliminar de resistencia a enfermedades y calidad culinaria de ocho genotipos híbridos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en K'ayra-Cusco, se realizó en la campaña agrícola de 2021-2022 en área total de 935.55m. Tuvo como objetivo general comparar la respuesta de rendimiento de tubérculo de ocho híbridos de papa NMG x Qoya CICA en su capacidad de rendimiento en tubérculo, resistencia a principales enfermedades y calidad culinaria, frente al progenitor femenino Qoya-CICA.

Para la investigación se utilizó el diseño estadístico DBCA constituido por nueve tratamientos y cuatro repeticiones.

La investigación empezó con la siembra el 30 de octubre del 2021, seguido de las labores culturales: deshierbo, riego, aporques y cosecha la cual se realizó el 30 de abril del 2022. Las evaluaciones se realizaron en todo el proceso fenológico, cosecha y post cosecha, llegando a las siguientes conclusiones:

Para el rendimiento de tubérculo de diez plantas no existe diferencia estadística entre los híbridos.

El nivel de resistencia a *Phytophthora infestans* en el área foliar fue muy bueno, con una presencia mínima observada durante la fase de senescencia. En cuanto a *Alternaria solani* Sorauer, el híbrido H-118 demostró una buena resistencia, registrando una incidencia de solo el 5% de daño en la parte foliar.

Para la calidad culinaria en los híbridos de papas fritas resaltaron los híbridos H-207, H-118, H-060, H-011, H-064 y el testigo Qoya CICA.

Para la calidad culinaria de papas sancochadas resaltaron los híbridos H-015, H-060, H-011, H-207, H-118, H-077, H-084, H-064 y el testigo Qoya CICA.

Palabras clave: Híbrido, enfermedades, resistencia, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

La papa es un cultivo de gran relevancia a nivel mundial, destacándose no solo por su aporte nutricional, sino también por su importancia económica y cultural en muchas regiones. En Perú, este tubérculo ocupa un lugar central en la dieta y en la economía rural, siendo cultivado en diversas altitudes y microclimas. Sin embargo, la producción de papa enfrenta múltiples desafíos, donde la incidencia de enfermedades y plagas representa un obstáculo significativo para los agricultores.

Los rendimientos de papa pueden variar considerablemente según el genotipo, alcanzando en los últimos años un promedio de 17,6 t/ha. Factores como las prácticas de manejo agrícola y las condiciones ambientales también influyen significativamente en estos resultados. Los genotipos con características agronómicas superiores no solo permiten obtener mayores volúmenes de producción, sino que también ofrecen resistencia a enfermedades. Esto se traduce en una reducción de pérdidas y un uso más eficiente de los recursos, lo que es crucial para mejorar la sostenibilidad y la rentabilidad del cultivo.

En este contexto, la identificación y evaluación de nuevas variedades de papa que se adapten a las condiciones locales es fundamental para mejorar la productividad y la sostenibilidad del cultivo.

El Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA) lleva a cabo investigaciones utilizando métodos de mejoramiento genético a través de hibridaciones, con el objetivo de obtener tubérculos resistentes a enfermedades de alta incidencia. De campaña en campaña, se realizan esfuerzos continuos para lograr resultados favorables que beneficien tanto a los agricultores como a la economía local. Además, es fundamental que estas nuevas variedades superen en rendimiento a las que actualmente tienen mayor demanda en el mercado. La calidad culinaria también es un aspecto crucial para la aceptación del producto, ya que influye en la preferencia del consumidor y en el valor agregado del producto final.

Es por ello que se realizó este trabajo de investigación “COMPARATIVO DE RENDIMIENTO, EVALUACIÓN PRELIMINAR DE RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y CALIDAD CULINARIA DE OCHO GENOTIPOS HÍBRIDOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN K'AYRA-CUSCO”

I. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Identificación del problema objeto de estudio

En la sierra peruana, el desarrollo continuo de nuevas variedades de papa es crucial debido a los problemas persistentes de plagas y enfermedades que afectan significativamente el rendimiento de este cultivo fundamental. La diversidad agroecológica de la región, junto con la variabilidad en las condiciones climáticas, plantea retos adicionales para los agricultores, quienes deben enfrentarse a la pérdida de cosechas y la disminución de la calidad de los tubérculos. Hoy en día, el cambio climático ha aumentado estos problemas, haciendo que algunas enfermedades se tornen más resistentes y dañinas. En particular, patógenos como *Phytophthora infestans* Mont de Bary y *Alternaria solani* Sorauer representan serias amenazas para la producción de papa, lo que subraya la urgente necesidad de obtener nuevas variedades que puedan resistir su infestación.

Ante esta situación, es imperativo desarrollar variedades de papa que no solo sean resistentes a estas enfermedades, sino que también cumplan con los estándares de calidad exigidos por el mercado. Las instituciones de investigación agrícola desempeñan un papel fundamental en este proceso, ya que tienen la capacidad de desarrollar y proponer variedades mejoradas que se adapten a las condiciones locales. Estas variedades deben integrar características agronómicas superiores, como un mayor rendimiento, resistencia a enfermedades y una calidad culinaria que satisfaga las preferencias de los consumidores.

El Centro de Investigación en Cultivos Andinos, a través del Programa de Papa, está generando constantemente nuevos híbridos entre genotipos que presentan características superiores, especialmente en resistencia a enfermedades como *Phytophthora infestans* Mont de Bary y *Alternaria solani* Sorauer. En este contexto, se ha llevado a cabo una cruce entre un clon superior denominado Qoya CICA y una variedad de papa de la provincia de Mariscal Gamarra, en la región de Apurímac, conocida como Negra MG. Esta última ha mostrado características favorables en cuanto a crecimiento y resistencia en el campo, lo que justificó su selección como progenitor.

Los híbridos que se evaluaron en este trabajo, basándose en investigaciones anteriores, han demostrado poseer buena calidad, características de tubérculo deseables y, sobre todo, alta resistencia a *Phytophthora* y *Alternaria*. Por tanto, el objetivo de este experimento es evaluar, mediante un diseño experimental, la capacidad de rendimiento y la respuesta a estas dos enfermedades, bajo las condiciones del Centro Agronómico K'ayra.

1.2.Planteamiento de problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el comportamiento agronómico en términos de rendimiento, resistencia a enfermedades y calidad culinaria de ocho genotipos híbridos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en comparación con el testigo Qoya CICA bajo las condiciones agroecológicas de K'ayra-Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Los híbridos nuevos en evaluación tienen rendimientos superiores al progenitor femenino Qoya-CICA?
- ¿Los híbridos nuevos en evaluación presentan alta resistencia a *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* bajo condiciones del Centro Agronómico Kayra?
- ¿Los ocho genotipos híbridos presentan alta calidad culinaria?

II. OBJETIVO Y JUSTIFICACION

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo general

Comparar la respuesta de rendimiento de tubérculo de ocho híbridos de papa NMG x Qoya CICA en su capacidad de rendimiento en tubérculo, resistencia a principales enfermedades y calidad culinaria, frente al progenitor femenino Qoya-CICA.

2.1.2. Objetivos específicos

- Evaluar el rendimiento de tubérculo de ocho híbridos Negra MG x Qoya CICA frente al testigo progenitor femenino bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra
- Evaluar el nivel de resistencia a *Phytohthora infestans* Mon de Bary y *Alternaria solani* Sorauer.
- Caracterizar la calidad culinaria de los ocho híbridos

2.2 . JUSTIFICACIÓN

La búsqueda de genotipos de papa con alto rendimiento y resistentes a enfermedades es permanente en la zona andina, especialmente para la agricultura de las comunidades andinas, razón por la cual mediante trabajos de mejoramiento de la papa en el CICA se han obtenido clones superiores que requieren evaluación comparativa para evaluarla capacidad productiva y resistencias de ocho nuevos clones híbridos de papa.

El alto costo de producción de papa solo es posible costear con altos rendimientos, por lo cual la agricultura actual requiere de cultivares de alto rendimiento que superen las treinta toneladas por hectárea y mediante el mejoramiento de las variedades nativas es posible satisfacer esta necesidad.

Frente al daño ocasionado por las enfermedades de papa la mejor respuesta es la resistencia genética para disminuir la contaminación ambiental por el uso de fungicidas, y los nuevos híbridos en evaluación en el presente trabajo contribuirán en este contexto por su alta resistencia a las enfermedades.

El mercado demanda variedades de alta calidad culinaria par diferentes usos, por lo que los nuevos híbridos tienen alto potencial para cumplir con esta demanda.

Con los resultados del presente trabajo en el futuro se tendrán nuevas variedades que se suman a la seguridad alimentaria y así abastecer la demanda del mercado que día a día se incrementó.

III. HIPOTESIS

3.1. Hipótesis general

Entre los híbridos en evaluación al menos uno tiene alto rendimiento y resistencia a las principales enfermedades de la región con buena calidad culinaria.

3.2. Hipótesis específicas

- Los ocho genotipos híbridos presentan alto potencial de rendimiento en tubérculo superior al testigo Qoya CICA.
- Los ocho genotipos híbridos presentan alta resistencia al daño de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*.
- Los híbridos en evaluación tienen alta calidad culinaria.

IV. MARCO TEORICO

4.1. Antecedentes

4.1.1. Rendimiento

Altamirano (2023) publicó en su trabajo de investigación titulado “Comparativo de rendimiento de tres genotipos de papa resistentes a *Phytophthora infestans* Mont. de Bary con tres niveles de fertilización, bajo condiciones de K'ayra - San Jerónimo, Cusco” que la variedad de papa QOYA CICA logró un rendimiento de 24.481 t/ha. En cuanto a la producción de tubérculos, se reportaron 9.797 t/ha para la primera categoría, 9.393 t/ha para la segunda categoría y 5.708 t/ha para la tercera categoría.

Cosio y Catalán (2022) informan en el “Expediente técnico de Qoya CICA” que el rendimiento promedio de la variedad de papa Qoya CICA es 39.950 t/ha

4.1.2. Resistencia al daño de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*.

Cosio y Catalán (2022) informan en el “Expediente técnico de Qoya CICA” sobre la evaluación del comportamiento del genotipo frente a *Phytophthora infestans*, señalando que presenta resistencia horizontal. En su estudio, se registró un daño en las hojas de hasta el 10%, lo que corresponde al grado 2 de severidad, representando un máximo de 10 lesiones por planta.

Altamirano (2023) publicó en su trabajo de investigación titulado “Comparativo de rendimiento de tres genotipos de papa resistentes a *Phytophthora infestans* Mont. de Bary con tres niveles de fertilización, bajo condiciones de K'ayra - San Jerónimo, Cusco”, reporta que la variedad de papa Qoya CICA presentó un índice de daño del 20.20%. Este índice refleja los daños observados en las hojas basales y en el tercio medio, siendo más prominentes en estas áreas.

4.1.3. Evaluación de calidad culinaria

Cosio y Catalán (2022), mencionan en el “Expediente técnico de Qoya CICA”, sobre la calidad culinaria en procesos de sancochado y fritura; que la pulpa, al ser sancochada, presenta un color amarillo, un sabor agradable, una textura intermedia y el pelado es fácil. En cuanto a la fritura, el color también es amarillo, la consistencia es medio suave y el sabor resulta igualmente agradable.

4.2. Taxonomía de la papa

Cronquist (citado por Aréstegui, 1994) indica la posición taxonómica del cultivo de papa

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnolopsida
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoidea
Género:	Solanum
Especie:	Solanum tuberosum
Subespecie:	Andigena
Nombre común:	Papa

4.3. Genotipo

Copelli (2010) El genotipo es el conjunto de genes o la composición genética específica que posee un individuo, ya sea en todos sus genes o en algunos en particular.

Cienfuegos, Lopez & Castro (2011) Menciona que el genotipo de un organismo es la información genética que ha heredado.

4.4. Mejoramiento de la papa

INIA (2012) menciona que el mejoramiento genético empieza entre 1824 y la década de 1859 como consecuencia de la grave enfermedad del tizón tardío en Irlanda que fue un suceso muy lamentable. En Perú, el mejoramiento genético en el cultivo de papa inicia en los años 40 que comprende los años de 1947 y 1952. Carlos Ochoa fue el primer mejorador, realizó una selección masal entre variedades nativas y obtuvo las primeras variedades comerciales mejoradas.

Cuesta, Rivadeneira & Monteros (2020) indican que el desarrollo de nuevas variedades con propiedades agronómicas muy importantes sea abióticos o bióticos y calidad se puede realizar por diferentes métodos desde la selección fenotípica por propiedades de interés hasta realizar con biotecnología basado en la ingeniería genética. El mejoramiento genético se realiza con fines de obtener nuevas variedades mejoradas.

4.4.1. Objetivos

Montaldo (1984) indica que los objetivos se agrupan en: en rendimiento, calidad y resistencia a enfermedades y plagas.

Rendimiento

La nueva variedad que se obtenga debe tener un rendimiento mayor a la variedad actual en el mercado, se debe aprovechar al máximo la heterosis, para ello los padres deben ser menos emparentados.

Calidad

- las características varían de acuerdo a:
- Alto contenido en materia seca
- Que no se ennegrezca
- Que no se deshaga cuando este cocinado
- No se pierda al pelarle
- Tenga buena conservación
- La pulpa tenga un determinado color

Resistencia a enfermedades y plagas

Para realizar mejoramiento para la resistencia a enfermedades y plagas es necesario realizar una evaluación de las enfermedades y plagas con mayor daño económico.

Los trabajos se deben realizar preferiblemente para la resistencia en el campo por el motivo de la creciente de los patógenos frente a las variedades con resistencia a algunas enfermedades y plagas.

4.5. Rendimiento de cultivo de papa

Cabrera, Vasquez & Colunche (2014) indican que la orientación de realizar mejoramiento genético es generara cultivares de alto rendimiento comercial y estabilidad aun con factores bióticos y abióticos, esto permite que haya la satisfacción de la demanda de los agricultores y del mercado de nuestro país.

Montaldo (1984) da a conocer que cualquier nueva variedad de Papa debe producir un rendimiento tan alto o más alto que las variedades en actual cultivo, de lo contrario será muy difícil su introducción en la agricultura.

Caldiz & Gaspari (1997) indican que el rendimiento desde la vista ecofisiológica se divide en tres: rendimiento potencial, rendimiento posible y rendimiento actual.

Rendimiento potencial: determina aquellos factores que no pueden ser modificados

por los agricultores como son: altitud, latitud, temperatura, fotoperiodo, radiación y cultivo elegido.

Rendimiento posible: son aquellos factores que si se pueden modificar por el agricultor como: labores culturales, edad fisiológica del tubérculo para la siembra, agua y nutrientes.

Rendimiento actual: se reduce por presencia de malezas, enfermedades, plagas y contaminantes.

4.6. Rendimiento del cultivo de papa a nivel mundial

FAOSTAT (2022) indica que, en el 2022, de los países de América Perú obtuvo el rendimiento de 17632.8 kg/ha, el cual es bajo a comparación de los otros países.

CUADRO 1. Producción de papa en América.

RANKING DE PAISES DE AMERICA DEL SUR SEGÚN NIVEL DE RENDIMIENTO DE PAPA	
País	Rendimiento (kg/Ha)
Argentina	35604.4
Bolivia	6344.3
Brasil	33019.5
Chile	28012.8
Colombia	21984.2
Ecuador	14026.1
Paraguay	14667.2
Perú	17632.8
Uruguay	21507.9
Venezuela	19910.3

Fuente: FAOSTAT, (2022) Cultivos y productos de ganadería.

4.7. Rendimiento del cultivo de papa a nivel nacional

MIDAGRI (2023) demuestra los rendimientos de papa por cada región del Perú detallado de en el siguiente cuadro.

CUADRO 2. Producción de papa en el Perú

Zona de producción	2021 (t/ha)	2022 (t/ha)	Variación porcentual (%)
SIERRA SUR	16,6	17,8	7,1
Apurímac	18,1	18,5	1,9
Arequipa	35,5	38,2	7,6
Ayacucho	14,4	18,0	25,5
Cusco	14,4	15,6	7,9
Moquegua	12,2	12,2	0,1
Puno	15,4	15,8	2,7
Tacna	21,3	20,4	-4,1
SIERRA CENTRO	16,7	17,0	1,7
Huancavelica	13,9	14,3	2,8
Huánuco	17,3	17,6	2,0
Junín	17,3	18,2	5,2
Pasco	18,5	17,7	-4,1
SIERRA NORTE	16,9	16,6	-2,0
Amazonas	18,0	17,8	-1,2
Ancash	12,4	12,7	2,5
Cajamarca	13,7	13,1	-4,1
La Libertad	22,8	22,3	-2,1
Lambayeque	5,7	6,0	5,3
Piura	11,4	11,0	-3,5
COSTA CENTRO	31,5	30,4	-3,4
Ica	34,3	37,3	8,8
Lima	29,8	26,4	-11,5
TOTAL NACIONAL	17,1	17,6	2,9

Fuente: MIDAGRI, (2023) Boletín anual.

4.8. Rendimiento de papa a nivel de Cusco

GERAGRI (2022) menciona que el rendimiento a nivel de la región Cusco va aumentando, la provincia que encabeza es Paucartambo.

CUADRO 3. Producción de papa en la Región del Cusco.

RENDIMIENTO DE PAPA EN CUSCO	
Localidades de región Cusco	Rendimiento (t/ha)
Acomayo	11.875
Anta	17.42
Calca	11.875
Canas	14.314
Canchis	14.372
Chumbivilcas	18.103
Cusco	15
Espinar	12.43
La convención	6.61
Paruro	13.76
Paucartambo	19.16
Quispicanchis	12
Urubamba	15
PROMEDIO	12.378

Fuente: GERAGRI (2022) Rendimiento de Cultivos.

4.9.Fenología

Yzarra & Lopez (2011) indican que la fenología es la rama de la agrometeorología, es el estudio de la influencia del medio ambiente sobre los seres vivos. se realiza las observaciones de la planta y de su medio ambiente físico en forma agrupada. Estos permiten determinar.

- Requerimientos bioclimáticos de los cultivos
- Calendario agrícola
- Zonificaciones agroclimáticas
- Herramientas para una planificación de la actividad agrícola

Ladrón de Guevara (2006) indica que la fenología, es la rama de la ecología, estudia los fenómenos periódicos de los seres vivos y sus relaciones con las condiciones ambientales como: la temperatura, humedad atmosférica, luz, precipitación, vientos, etc

4.9.1. Etapa fenológica

Yzarra & Lopez (2011) mencionan que la etapa fenológica está delimitada por dos fases fenológicas sucesivas. También en ciertas etapas se presentan periodos críticos y las plantas están muy sensibles a algún evento meteorológico y estos valores se reflejan en el rendimiento del cultivo. Se presentan un poco antes o después de las fases el cual puede durar dos a tres semanas. El inicio y el fin de las fases sirve para determinar la rapidez del desarrollo de las plantas.

4.9.2. Fase fenológica

Vignolia, Watler, Vargas, cespedes & Morales (2017) indican que la fase fenológica de papa comprende cinco fases, el cual inicia desde la emergencia hasta la maduración. El tiempo de del ciclo fenológico depende de la variedad y las condiciones agro climatológicas

4.9.2.1.Fase de emergencia o brotación

Esta fase inicia después de la preparación del sustrato y el sembrío, esta dependerá de las condiciones de almacenamiento, la variedad utilizada y el estado de brotación de la semilla; esta última con los cambios bioquímicos se da el inicio a la formación de la nueva planta, las raíces sufren un crecimiento acelerado y luego emerge tallos y hojas.

4.9.2.2.Fase de crecimiento de brotes laterales

En esta fase empieza el proceso de fotosíntesis para la formación de los tallos, ramas y hojas. En la parte subterránea se va expandiendo los estolones.

4.9.2.3.Fase de inicio de tuberización

En esta etapa la aérea de la papa sigue su crecimiento aéreo y en la parte subterránea inicia la formación de tubérculos; se da en la punta de los estolones.

4.9.2.4.Fase de llenado de tubérculos

Esta fase coincide con el inicio de la floración en algunas variedades, las células empiezan a expandirse y hay mayor absorción de nutrientes y carbohidratos.

4.9.2.5.Fase de maduración

En esta fase el crecimiento y el proceso de fotosíntesis disminuye, la planta empieza a amarillearse hasta la senescencia completa. El tubérculo madura y llega al máximo contenido de materia seca.

4.10. Resistencia a plagas y enfermedades

Principales enfermedades que afectan al cultivo de la papa

4.10.1. Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

INIA (2019) menciona que es una de las enfermedades más destructivas que afectan al cultivo de papa en el Perú y en el mundo. Este patógeno es un oomiceto que prospera en condiciones de alta humedad, lluvias frecuentes y temperaturas entre 10 y 20 °C. Se manifiesta principalmente en hojas, tallos y tubérculos, provocando manchas pardas, acuosas y de bordes difusos en las hojas, y lesiones hundidas y marrones en los tubérculos.

Perez & Forbes (2008) mencionan que la enfermedad de tizón tardío, el cual es causador por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, es muy destructor para la papa a nivel mundial. En 1845 en Irlanda destruyó los campos de papa, este cultivo era la principal fuente de alimentación, esto causó muerte de muchas personas y de la misma forma la migración a Europa y Norte América.

Desde entonces se ocuparon en la investigación en torno a la etiología, epidemiología y control de esta enfermedad. Esto permitió conocer los peligros para producir teniendo en cuenta la aparición de variantes en la genética del patógeno, principalmente a la resistencia a algunos productos químicos.

Síntomas

Christiansen (1967) indica que este hongo afecta a toda la planta como son: hojas, tallos, flores, frutos y tubérculos. Los síntomas iniciales se pueden ver en las hojas, estas se tornan a un verde oscuro casi negruzco, a medida que va avanzando se vuelve bruno.

A medida que la enfermedad va avanzando ataca a los tallos, flores, frutos y así sucesivamente a la planta deja con un aspecto quemado.

Las condiciones climáticas tienen una gran influencia, cuando se presenta sol y un tiempo seco las lesiones se localizan y secan, pero cuando se presenta altas temperaturas y humedad la enfermedad avanza más rápido.

En la sierra es atacada por la acción de las conidias y zoosporas, estas son arrastradas por la lluvia hacia el suelo, el ataque es más rápido cuando el aporte de agua es bajo es por ello que penetran más rápido y los efectos se ven en el tubérculo de un color bruno a negro. Si las condiciones climáticas siguen favorables para la disseminación de esta enfermedad se inicia la pudrición del tubérculo.

menciona que en el cultivo de papa se presenta estos síntomas en los diferentes partes del cultivo.

Hojas: presentan manchas de color marrón a claro oscuro con aspecto húmedo y tiene forma irregular a veces están rodeadas de un halo amarillento. Se presentan a un inicio en las puntas y bordes de la hoja; se da bajo condiciones de alta humedad. Se forma en el envés de las hojas unas vellosidades y las lesiones se expanden de manera rápida empezando con un color marrón oscuro luego se necrosan y al final causan la muerte del tejido.

Tallos y peciolo

Las lesiones son necróticas las cuales tienen una longitud de 5-10 cm, el color va de marrón a negro y están se ubican por lo general del tercio medio para la parte superior, cuando el tallo está afectado por completo se quiebran. Cuando hay alta humedad presentan esporulación, pero no muy pronunciada como en las hojas.

Tubérculos

La piel del tubérculo tiene una coloración marrón rojiza, presentan áreas irregulares ligeramente hundidas. Al realizar un corte trasversal se puede observar prolongaciones delgadas que va desde la parte externa hacia la médula teniendo forma de clavijas. Cuando está en estas condiciones puede ser infestado por otros hongos.

Egusquiza & Catalán (2011) mencionan que el daño se a nivel de los foliolos, se puede observan manchas húmedas de color marrón de tamaño pequeño a grande, también en los pedúnculos de los foliolos y tallos de las hojas. La presencia de mancha marrón es la muerte de células.

Control

INIA (2019) menciona que se puede realizar de la siguiente manera:

Control cultural

- El uso de semilla certificada
- La eliminación de residuos de cultivos anteriores
- La rotación de cultivos con especies no solanáceas
- La implementación de aporques altos para evitar la exposición de los tubérculos
- Se recomienda evitar riegos por aspersión nocturnos y favorecer sistemas de riego por surco o goteo.

Control químico:

Egusquiza & Catalán (2011) mencionan que el control debe ser local, se debe aplicar fungicidas orgánicos y cúpricos.

- Se debe realizar selección radical de semillas
- Remojo y lavado de semillas en lejía para la siguiente campaña
- Hacerlo verdear el tubérculo
- Las semillas deben tener peso entre 60 a 120 g.
- Evitar el aguachinamiento
- Fertilización adecuada
- Utilizar variedades resistentes
- Utilizar fungicidas de contacto
- Evaluaciones constantes cada 3 o 4 días

4.10.2. Alternariosis (*Alternaria solani*)

Se le puede denominar mancha negra de la hoja o tizón temprano

ICA (2011) menciona que esta enfermedad se presenta en la segunda mitad del ciclo del cultivo aprovechando que la planta está baja en nutrientes. Las temperaturas y la humedad relativa alta favorecen la esporulación.

Muñoz & Cruz (1984) mencionan que esta enfermedad se presenta cuando hay un clima húmedo seco, el daño es más severa cuando la fertilización fue baja, la diseminación de esta enfermedad se da por el viento y la lluvia.

Síntomas

ICA (2011) indica que el hongo ataca las hojas y tallos aéreos. En las hojas se puede observar pequeñas manchas circulares, están son de color café y están rodeadas con un halo amarillo. El ataque de la enfermedad empieza en las hojas más viejas y va avanzando al resto de la planta.

A medida que las lesiones se extienden se da el crecimiento de las esporas en el medio de las manchas.

INIA (2011) menciona que los primeros síntomas se dan en las hojas basales más viejas, son manchas circulares de color marrón oscuro con anillos concéntricos.

Las hojas jóvenes son resistentes, cuando la planta va envejeciendo se presenta los típicos síntomas de esta enfermedad.

Para la presencia de esta enfermedad se debe tener altas temperaturas (25°C) y humedad, existe la estimulación cuando hay lluvia, pero con la presencia de abundante y frecuente rocío es suficiente para el ataque de esta enfermedad por consiguiente el diámetro de las lesiones aumentan desde 0,5-2,0 cm. La expansión de estas lesiones es limitada por las

venas de las hojas.

Cuando se presenta condiciones de sequedad las partes dañadas se caen dejando un orificio en la hoja.

En el tubérculo dañado se presenta lesiones de coloración gris púrpura luego cambia a color negro, tienen forma irregular, hundida y con bordes elevadas. Al final las lesiones son de color café oscuro, duro, seco y puede extenderse hasta 2 o 3 cm.

Egúsquiza (2013) menciona que el ataque de esta enfermedad inicia en las hojas inferiores y tienen lesiones más o menos circulares con anillos concéntricos de color marrón. El daño avanza a las hojas superiores cuando se dan condiciones favorables terminando cloróticas, se secan y mueren.

Control

Egusquiza & Catalán (2011) mencionan las actividades que se tienen que realizar para poder controlar la enfermedad

- Evitar la siembra continua campaña tras campaña
- Riego por gravedad hasta antes de floración
- Destruir todos los desechos de las campañas anteriores
- Usar fungicidas de contacto y sistemático. Se puede aplicar antes de la siembra (benlate, mancozeb, homai)

Perez & Forbes (2011) indican el control para esta enfermedad

- Eliminar los rastrojos del cultivo anteriores y también las malezas
- Uso de semillas sanas
- Uso de variedades resistentes a la enfermedad
- Uso de fungicidas de contacto y sistemático
- Cortar el follaje antes de la cosecha
- Elección de tubérculos y cosechar a su tiempo

4.11. Características morfológicas

4.11.1. Raíz

Christiansen (1967) menciona que la raíz posee una raíz principal filiforme de las cuales se da ramificaciones secundarias, estas forman un sistema fibroso. Posee de 2 a 3 cotiledones y producen tubérculos de hasta 15 cm; lo anterior mencionado corresponde a *Solanum andigenum*, pero en las nuevas cruces de este material se han hallado tubérculos de

mayor tamaño.

Aquellas plantas que se originan de un tubérculo se les denomina clon, no tiene raíz principal, tiene raíces adventicias.

Las variedades tardías, tienen un sistema radicular más profunda a comparación de las precoces. Esto puede variar de acuerdo a la textura del suelo, la humedad y la época.

Otiniano (2017) indica que la raíz es responsable de la absorción de agua y nutrientes, se originan en los nudos del tallo subterráneo y es un sistema fibroso, la profundidad de la raíz puede llegar hasta 80cm.

4.11.2. Estolones

Christiansen (1967) menciona que los estolones son tallos subterráneos, si estas llegan a salir a la superficie se conocen como tallos aéreos, pero no producen tubérculos.

Para mejoramiento genético tiene mucha importancia si los estolones son largos o cortos, esto influirá para la mecanización, porque al tener cortas la producción será cerca al tallo aéreo.

INIA (2002) menciona que los estolones pueden agrandarse en su extremo terminal y formar tubérculos, aunque no todos lo logran. Aquellos que no están cubiertos por suelo pueden crecer y desarrollarse en un tallo vertical que presenta un follaje normal.

4.11.3. Tubérculos

Christiansen (1967) indica que el tubérculo es un tallo modificado, su eje principal es muy corto y sus órganos laterales son poco desarrollados. Está conformada por tres partes y estas son: epidermis, corteza y medula. Su cáscara está formada de 6 a 10 capas de células corticales.

Los tubérculos de variedades precoces producen más porcentaje de granos de almidón a comparación de las tardías.

La calidad de un tubérculo depende de diferentes factores: desarrollo de la corteza y medula externa, profundidad y números de yema, color de carne, etc.

Los tubérculos pueden tener forma redonda, oval corto, piriforme, oval alargado y oval puntiagudo.

Otiniano (2017) indica que es la parte comestible donde se encuentra el almidón, se le denomina fruto agrícola.

4.11.4. Tallos

Christiansen (1967) indica que los tallos son herbáceas, erectos con forma arrosetada o semiarrosetada, de sección aristada o cilíndrica. Existe una desorganización de médula el cual se manifiesta con huecos en el entrenudo.

La epidermis del tallo casi siempre es pubescente, la parte del tallo que está dentro del suelo es sólido y cilíndrico de sección circular y el que se encuentra sobre el suelo es triangular en los entrenudos y circular en los nudos.

En las variedades precoces sus tallos son cortos con un promedio 0,50cm, en cambio, en las variedades tardías son altas y pueden llegar hasta 1.20 cm.

Los tallos pueden ser de dos clases: principales y auxiliares.

Otiniano (2017) menciona que sobre el tallo aéreo se colocan las hojas. El tallo principal crece del brote del tubérculo y de las yemas nodales crece los tallos secundarios.

4.11.5. Hojas

Christiansen (1967) indica que las hojas son compuestas, imparipinadas, pecioladas, están formadas por folíolos y éstas alternan con otros más pequeños. Están colocadas sobre el tallo, dependiendo la variedad las características de las hojas variaran, pueden ser: blandas, duras, ásperas, lisas o arrugas, vellosas o sin pelos.

En algunas especies las hojas pueden encimarse y en otras no llegan ni a tocarse, estas pueden ser simétricas o asimétricas.

En la especie *Solanum tuberosum* la cara superior del raquis es siempre pubescente y la hojuela terminal es mayor que las laterales y en algunos casos fusionados con los siguientes.

Otiniano (2017) menciona que las hojas son de tipo compuesto de 7 a 9 folíolos, son las que se encargan de transformar la energía. Durante todo el periodo del cultivo se tiene que mantener sanas.

4.11.6. Flores

Christiansen (1967) indica que la flor consta de cuatro partes: estambre, corola, estilo y estigma.

Tiene una inflorescencia típica, es una cima terminal y excepcionalmente umbela, tiene largos pedúnculos, puede ser simple o compuesta.

Las flores tienen las siguientes características: son tetracíclicas y pentámeras, la corola es gamopétala rotácea. Con colores blanco, rosado, morado, heliotropo, rojizo, azul purpura. La estrella puede ser de diversos colores, en lo general va del color verdosa o

incolora.

Tiene 5 estambres siendo de color amarillo anaranjado, tiene forma de columna el cual sale de la extremidad del estilo y estigma.

La flor consta de cuatro partes: estambre, corola, estilo y estigma.

Otiniano (2017) indica que la inflorescencia en el cultivo de papa se ubica en la parte terminal del tallo, la cantidad de flores varia de 1 a 30, sin embargo, fluctúa entre 7 a 15. Es la característica morfológica que cumple la función de la producción sexual.

Las características varían de acuerdo a la variedad, estas misma para un agricultor les sirve para identificarlas.

4.11.7. frutos

Christiansen (1967) indica que los frutos son unas bayas y tienen los nombres comunes como: Cambul, Pepino o Bellota. Tiene la forma más o menos redondeada, tienen el color verde o verde amarillo y color purpureo, en algunas especies silvestres la forma varía entre elíptica, elipsoide, esférica cónica y acorazonado con puntos blancos en ciertas ocasiones; en las variedades comerciales predomina con forma redondeada acorazonada. A medida que va madurando el color se vuelve en color violáceo o marrón oscuro.

El diámetro de los frutos varía entre 2 a 3.5 cms, tiene una pulpa acuosa y esta envuelve la semilla formada por pequeños granos con forma aplanada reniforme de color blanco. Para el mejoramiento genético es de suma importancia el tema de inflorescencia y fructificación, para ello dentro de las partes de la flor la única variación es en la corola en su color y forma.

Otiniano (2017) menciona que el fruto del cultivo de papa es una baya, esta se origina por el desarrollo del ovario.

4.11.8. Semillas

Christiansen (1967) indica que las semillas se le denomina semilla sexual o semilla botánica, proviene del rudimento seminal después de la fecundación en el óvulo, esta se encuentra dentro del fruto.

Para la obtención de la semilla se tiene que hacer macerar las bayas y hacerlos secar, cuando se les siembra dan generaciones diferentes, estos pueden asemejarse o ser diferentes y algunos pueden florecer o ser estériles.

Otiniano (2017) menciona que la semilla se encuentra dentro de la baya, es el óvulo fecundado desarrollado y maduro. Esta semilla tiene la capacidad de poder originar una

planta, con el procedimiento adecuado se puede obtener un rendimiento satisfactorio.

4.12. Calidad culinaria

Lugt (citado por Durán, 2007) menciona que la calidad culinaria de las papas se refiere a su apariencia, sabor y textura al ser cocidas, ya sea enteras o en pure. Las mejores papas son las que no se desintegran, tienen un buen sabor natural y carecen de manchas después de cocinarlas. La textura y el color pueden variar según el tipo de preparación.

Montaldo (1984) menciona que la calidad culinaria de la papa es subjetiva y depende de varios factores. Estos incluyen:

- **Facilidad de cocción:** debe cocerse entre 25-40 minutos sin requerir altas temperaturas.
- **Uniformidad:** la cocción debe ser uniforme en todo el tubérculo.
- **Forma post-cocción:** la papa debe mantener su forma sin agrietarse o desintegrarse.
- **Textura:** se prefiere una textura harinosa, aunque algunas personas pueden preferir una textura jabonosa o acuosa.
- **Color de la pulpa:** debe conservar su color original después de cocida; las variedades pueden ser blancas, amarillas, o incluso rojas o púrpuras.
- **Grano de la pulpa molida:** se prefieren variedades de grano fino.
- **Sabor:** resulta de la combinación de todos los factores mencionados.

El alto contenido de materia seca y bajo de proteína son indicadores de buena calidad culinaria.

4.12.1. Características que definen la calidad de la papa hervida

Sáez (2001) indica que la calidad culinaria en papa hervida tiene las siguientes características:

- **Consistencia:** se evalúa cortándola con un tenedor para medir su resistencia a desintegrarse. Los grados de consistencia son: firme, ligeramente firme, ligeramente floja y floja.
- **Harinosidad:** La harinosidad de la papa se evalúa aplastándola con un

tenedor, similar a preparar puré. La facilidad de este proceso indica su nivel de harinosidad y puede observarse visualmente: una superficie lisa no es harinosa, mientras que una irregular sí lo es. Los grados de harinosidad son: no harinosa, ligeramente harinosa, harinosa y muy harinosa.

- **Humedad:** se determina durante la degustación y los grados son: húmeda, algo húmeda, algo seca y seca
- **Color:** se determina observando, los grados son: blanco, gris, crema, débilmente amarillo, amarillo y amarillo fuerte.
- **Olor:** se determina cuando los tubérculos están aún calientes. Los grados son: insípido, débil, agradable y fuerte.
- **Sabor:** es la impresión general de una papa al probarla, resultando de la combinación de sus características percibidas por el olfato, el gusto y los receptores táctiles. Se determina en el cerebro y se clasifica en cuatro grados: desagradable, regular, agradable y excelente.
- **Decoloración:** se refiere al cambio de color que puede ocurrir en la papa hervida y se evalúa al final de la degustación, cuando la papa se enfría. Los grados de decoloración son: no decolora, decolora ligeramente, decolora y decolora mucho.

4.12.2. Características que definen la calidad de la papa frita en bastones

Sáez (2001) menciona que la calidad culinaria en papas fritas tiene las siguientes características:

- **Apariencia externa:** se evalúa la impresión general de la papa servida, se debe considerar defectos, desuniformidad de color, manchas y tamaño de los bastones. Las categorías de evaluación son: excelente, muy buena, buena, aceptable y pobre.
- **Color externo:** se evalúa el color predominante o uniformidad, las categorías son: claro blanquecino, dorado claro, dorado, levemente marrón y oscuro.
- **Color interno:** se evalúa observando el oscurecimiento de la pulpa cocida. Se

clasifica en: blanco cristalino, blanco brillante, blanco opaco, grisáceo y gris oscuro.

- **Textura externa:** se evalúa la consistencia y firmeza de la superficie del bastón de papa. Las categorías son: crocante, firme, moderadamente firme, blando y demasiado blando.
- **Textura interna:** es la característica más importante de la papa. El puntaje máximo se otorga a las papas Firme Harinosa y Firme Poco Harinosa, seguidas por Moderadamente Firme y Floja. La calificación mínima es Floja Aguachenta.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1. Tipo de investigación

El presente trabajo es de tipo experimental y explicativo por cuanto se trata de descubrir la respuesta genética de los híbridos al daño de las enfermedades y conocer su capacidad productiva.

5.2. Lugar de experimento

El presente trabajo se realizó en potrero C-1 en el Centro Agronómico K'ayra distrito San Jerónimo-Cusco-Cusco

5.2.1. Ubicación política

Región : Cusco

Provincia : Cusco

Distrito : San Jerónimo

Lugar : Centro Agronómico K'ayra

5.2.2. Ubicación geográfica

Altitud : 3219 m

Latitud : 13°33'25" sur

Longitud : 71°52'30" oeste

5.2.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Vilcanota Sub

cuenca : Huatanay

Micro cuenta : Huanacaure

CUADRO 4. Condición climática

Condiciones Climáticas	AÑO 2021		AÑO 2022			
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Precipitación (mm)	102.3	106.1	198.1	102	142.2	6.2
Humedad Relativa (%)	78.1	79.9	80.7	83.3	81.8	77.9
Temperatura max.	26.2	24.8	26.2	22.8	23.2	24.6
Temperatura min.	5.0	3.2	2.5	4.0	4.0	1.0

5.3. Material genético

- Híbrido H-11
- Híbrido H-015
- Híbrido H-060
- Híbrido H-064
- Híbrido H-077
- Híbrido H-084
- Híbrido H-118
- Híbrido H-207
- Qoya CICA

5.4. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó es diseño de bloques completamente al azar (DBCA) comprendido por nueve tratamientos los cuales son clones híbridos de Qoya CICA X NMG (Negra Mariscal Gamarra) y cuatro repeticiones.

CUADRO 5. Híbridos en evaluación.

Nº	CLAVE	TRATAMIENTOS
1	A	H-011
2	B	H-015
3	C	H-060
4	D	H-064
5	E	H-077
6	F	H-084
7	G	H-118
8	H	H-207
9	I	Testigo (Qoya CICA)

5.4.1. Características del diseño

Dimensiones del capo experimental

- Largo del campo.....40.5m
- Ancho del campo.....23.10m
- Área total.....935.55m²

Dimensiones del bloque

- Número de bloques.....4
- Largo del bloque.....40.5 m
- Ancho del bloque.....5.10m
- Número de calles.....3
- Dimensiones de calle entre bloque.....0.90 m

Dimensiones de las parcelas

- Número total de parcelas.....36
- Número de parcelas por bloque.....9
- Largo de las parcelas.....5.10m
- Ancho de las parcelas.....4.5 m
- Área de cada parcela.....22.95m²

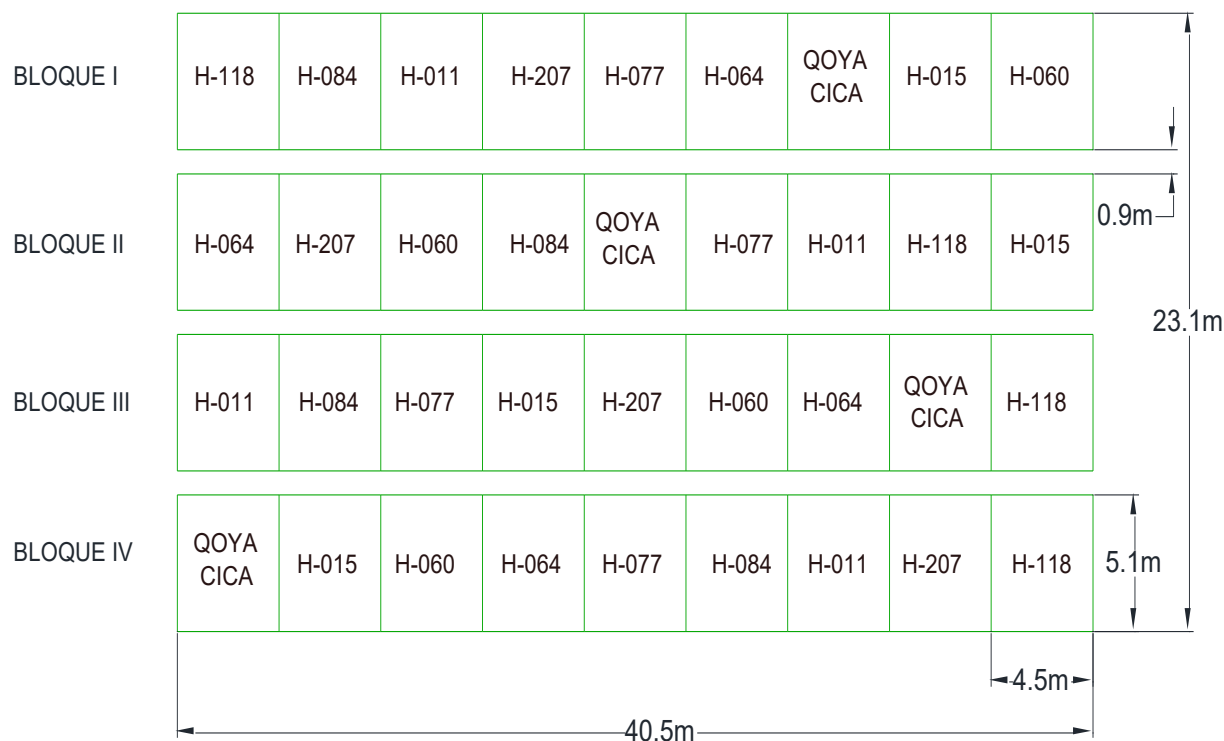
Dimensiones de los surcos

- Longitud del surco.....5.10m
- Distanciamiento entre surcos.....0,90 m
- Número de surcos por parcela.....5
- Número de surcos por bloque.....45

Semilla:

Cantidad por parcela	3.2kg
Cantidad por bloque	29.2kg
Cantidad total	87.6kg

5.5. Croquis del experimento



5.5. Método de evaluación en el campo

Se realizó tomando plantas al azar en el campo.

5.5.1. Evaluación de la resistencia a la *Phytohthora* y *Alternaria*

La evaluación se realizó en el campo, se tomó plantas al azar y se procedió a observar el tallo, las hojas y a tomarle fotografías cada determinado tiempo.

Para evaluar la enfermedad de *Phytophthora* se evaluó las hojas y ver que no haya presencia de manchas necróticas desde la emergencia hasta la floración.

La escala de evaluación utilizada para esta enfermedad fue la propuesta por el Centro Internacional de la Papa y acondicionada para esta evaluación que se expone a continuación.

CUADRO 6. Grados escalares de evaluación de racha

Categoría	Grado escalar	Descripción
1	0	Plantas completamente sanas con leve inicio de daño en hojas inferiores
2	1	Plantas dañadas en hojas inferiores hasta el 10% de área foliar.
3	2	Plantas dañadas en hojas basales y hojas el tercio medio hasta en un 20% en área foliar.
4	3	Plantas dañadas en más del 20% hasta 40% de hojas dañadas y tallos en el tercio basal
5	4	Plantas dañadas en más del 40% de hojas y todos los tallos.

Para la enfermedad de Alternaria se observó que las hojas no tengan manchas necróticas y manchas restringidas en las nervaduras.

La evaluación se realizó en cada parcela, codificando según la descripción escalar. La escala de evaluación utilizada para esta enfermedad fue la propuesta por el Centro Internacional de la Papa y acondicionada para esta evaluación que se expone a continuación.

CUADRO 7. Grados escalares de evaluación de tizón temprano

Categoría	Grado escalar	Descripción
1	0	Plantas completamente sanas
2	1	Plantas dañadas en hojas inferiores hasta el 20% de área foliar.
3	2	Plantas dañadas en hojas basales y hojas el tercio medio entre mayores a 20% hasta 40 % del área foliar.
4	3	Plantas dañadas en más del 40% hasta 60% de hojas dañadas.
5	4	Plantas dañadas en más del 60% de hojas

5.5.2. Rendimiento

Evaluación de rendimiento: La evaluación de rendimiento se realizó inmediatamente después de la cosecha de cada parcela. Las evaluaciones fueron:

Peso del tubérculo por planta: se realizó después del conteo de los tubérculos de las 10 plantas, también de los tres surcos centrales, luego se procedió a pesar individualmente y registrarlo; posterior a ello se hicieron las conversiones en rendimiento promedio por planta de cada híbrido.

Rendimiento de tubérculo por categoría comercial: se realizó después del escarbe de los tres surcos centrales incluyendo las 10 plantas evaluadas, se clasificó de acuerdo a su peso del tubérculo como: primera, segunda y tercera.

5.5.3. Calidad culinaria

Para evaluar la calidad culinaria se procedió a sancochar los 9 híbridos, después de ser cocidas se procedió a adecuarlo en uno de los salones de CICA para la evaluación, se realizó con 10 estudiantes; ellos consumieron cada híbrido intermediando con gaseosa. Después de consumir cada híbrido llenaron un formato de evaluación.

Para evaluar las papas fritas se cortaron en bastones y lo frieron, luego se trasladó al salón y los mismos estudiantes realizaron el mismo procedimiento de las papas sancochadas.

CUADRO 8. Formato de evaluación de papas fritas

CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE MUESTRA									

APARIENCIA EXTERNA										
Excelente										
Muy bueno										
Bueno										
Regular										
Malo										
PALATABILIDAD										
Desagradable										
Poco agradable										
Agradable										
COLORACIÓN (EXTERNA DE LAS TIRAS)										
Claro blanquecino										
Dorado claro										
Ligeramente marrón										
Oscuro										
COLORACION (INTERNA DE LAS TIRAS)										
Brillante, blanco cristalino										
Brillante blanco										
Menos blanco, opaco										
Grisáceo										
Gris, oscuro										
TEXTURA (HARINOSIDAD) EXTERNA DE LAS TIRAS										
Crocante										
Moderadamente crocante										
Ligeramente crocante										
Moderadamente blando										
Blando										
TEXTURA (HARINOSIDAD) INTERNA DE LAS TIRAS										
Harinoso										
Moderadamente harinoso/blando										
Ligeramente harinoso										
Moderadamente blando										
Blando										

CUADRO 9. Formato de evaluación de papas sancochadas

CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE MUESTRA									
DESINTEGRACIÓN										
Sin desintegración										
Ligera										
Moderada										
Completa										
CONSISTENCIA										
Firme										
Bastante firme										
Bastante blanda										
Blanda										
HARINOSIDAD										
No harinoso										
Ligeramente harinoso										
Harinoso										
Muy harinoso										
PALATABILIDAD										
Desagradable										
Poco agradable										
Agradable										
COLOR DE TUBERCULOS SANCOCHADOS										
Blanco										
Crema										
Amarillo										
Amarillo claro										
Rojo										
Violeta										

VI. RESULTADOS

CUADRO 10. Rendimiento de tubérculo promedio de diez plantas (t/ha)

RENDIMIENTO (10 PLANTAS) t/ha						
TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV	Total	Promedio
H-011	22.815	12.519	8.815	25.259	69.407	17.352
H-015	18.519	29.704	28.148	22.296	98.667	24.667
H-060	41.111	24.370	14.148	18.296	97.926	24.481
H-064	21.778	23.407	19.481	25.778	90.444	22.611
H-077	22.741	19.037	15.630	27.037	84.444	21.111
H-084	26.000	30.444	23.037	62.444	141.926	35.481
H-118	22.815	26.296	20.296	19.259	88.667	22.167
H-207	29.926	19.926	17.037	21.481	88.370	22.093
QOYA CICA	24.148	19.556	10.074	17.630	71.407	17.852
Total	229.852	205.259	156.667	239.481	831.259	207.815

CUADRO 11. Cuadro ANVA de rendimiento de diez plantas (t/ha)

F de V	GL	S.C	C.M	FC	FT		Sig	
					0.05	0.01		
BLOQUES	3	456.7859	152.261952	2.36	3.01	4.72	NS	NS
TRATAMIENTOS	8	897.3126	112.164076	1.74	2.36	3.36	NS	NS
ERROR	24	1549.2388	64.551618					
TOTAL	35	2903.3373						

CV: 34.80%

CUADRO 12. Orden de mérito de rendimiento/planta (t/ha)

OM	TRATAMIENTOS	
I	H-084	35.481
II	H-015	24.667
III	H-060	24.481
IV	H-064	22.611
V	H-118	22.167
VI	H-207	22.093
VII	H-077	21.111
VIII	QOYA CICA	17.852
IX	H-011	17.352

CUADRO 13. Rendimiento total de tubérculo en t/ha

RENDIMIENTO t/ha						
TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV	Total	Promedio
H-011	17.654	22.809	14.691	20.556	75.710	18.927
H-015	24.105	30.247	17.130	17.176	88.657	22.164
H-060	21.651	28.380	20.509	19.028	89.568	22.392
H-064	20.154	17.515	21.157	20.046	78.873	19.718
H-077	18.364	15.910	13.920	16.651	64.846	16.211
H-084	35.185	21.420	23.117	30.540	110.262	27.566
H-118	27.731	21.250	26.590	22.654	98.225	24.556
H-207	24.846	17.593	11.358	19.645	73.441	18.360
QOYA CICA	15.802	16.867	13.117	20.525	66.312	16.578
TOTAL	205.494	191.991	161.590	186.821	745.895	186.474

CUADRO 14. Cuadro ANVA rendimiento total de tubérculo en t/ha

F de V	GL	S.C	C.M	FC	FT		Sig	
					0.05	0.01		
BLOQUES	3	112.3927	37.464240	2.32	3.01	4.72	NS	NS
TRATAMIENTOS	8	454.9194	56.864929	3.52	2.36	3.36	*	NS
ERROR	24	387.6687	16.152863					
TOTAL	35	954.9809						

CV: 19.40%**CUADRO 15.** Prueba Tukey para rendimiento de tubérculo en t/ha

OM	TRATAMIENTOS		ALS _(T)	
			0.05	0.01
I	H-084	27.566	a	a
II	H-118	24.556	a	a
III	H-060	22.392	a	a
IV	H-015	22.164	a	a
V	H-064	19.718	a	a
VI	H-011	18.927	a	a
VII	H-207	18.360	a	a
VIII	QOYA CICA	16.578	a b	a
IX	H-077	16.211	b	a

CUADRO 16. Peso de tubérculos primera en t/ha

PESO PRIMERA t/ha						
TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV	Total	Promedio
H-011	4.630	6.975	6.312	7.346	25.262	6.316
H-015	4.167	9.120	6.451	6.713	26.451	6.613
H-060	7.068	10.093	10.602	6.204	33.966	8.492
H-064	3.935	3.765	7.145	7.377	22.222	5.556
H-077	4.799	5.494	6.034	5.293	21.620	5.405
H-084	15.123	10.910	10.478	13.318	49.830	12.458
H-118	8.704	8.364	12.701	9.383	39.151	9.788
H-207	4.753	3.889	3.056	6.682	18.380	4.595
QOYA CICA	3.904	4.522	4.630	8.056	21.111	5.278
Total	57.083	63.133	67.407	70.370	257.994	64.498

CUADRO 17. ANVA de peso de tubérculos primera en t/ha

F de V	GL	S.C	C.M	FC	Ft		Sig	
					0.05	0.01		
BLOQUES	3	11.0879	3.695951	1.16	3.01	4.72	NS	NS
TRATAMIENTOS	8	214.1244	26.765554	8.44	2.36	3.36	*	*
ERROR	24	76.1439	3.172661					
TOTAL	35	301.3562						

CV: 24.85%

CUADRO 18. Prueba Tukey de peso de tubérculos primera en t/ha

OM	TRATAMIENTOS		ALS _(T)	
			0.05	0.01
I	H-084	12.458	a	a
II	H-118	9.788	a	a
III	H-060	8.492	a b	a b
IV	H-015	6.613	b	b
V	H-011	6.316	b	b
VI	H-064	5.556	b	b
VII	H-077	5.405	b	b
VIII	QOYA CICA	5.278	b	b
IX	H-207	4.595	b	b

ALS_(T) 0.05 = 4.284ALS_(T) 0.01 = 5.174

CUADRO 19. Peso de tubérculos segunda en t/ha

PESO SEGUNDA t/ha						
TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV	Total	Promedio
H-011	6.806	7.809	3.627	6.142	24.383	6.096
H-015	10.062	10.231	3.935	5.293	29.522	7.380
H-060	6.728	7.469	6.204	5.957	26.358	6.590
H-064	8.966	4.676	5.679	3.966	23.287	5.822
H-077	7.052	4.722	3.765	5.880	21.420	5.355
H-084	11.929	6.960	7.130	7.145	33.164	8.291
H-118	9.676	6.944	8.071	7.654	32.346	8.086
H-207	6.759	5.123	4.182	5.417	21.481	5.370
QOYA CICA	6.960	6.543	3.426	6.821	23.750	5.938
Total	74.938	60.478	46.019	54.275	235.710	58.927

CUADRO 20. ANVA de peso neto tubérculos de segunda en t/ha

F de V	GL	S.C	C.M	FC	FT		Sig	
					0.05	0.01		
BLOQUES	3	49.6712	16.557056	8.44	3.01	4.72	NS	NS
TRATAMIENTOS	8	40.0559	5.006984	2.55	2.36	3.36	*	NS
ERROR	24	47.0907	1.962113					
TOTAL	35	136.8178						

CV: 21.39%

CUADRO 21. Prueba de Tukey de peso neto de tubérculos segunda en t/ha

OM	TRATAMIENTOS		ALS _(T)	
			0.05	0.01
I	H-084	8.291	a	a
II	H-118	8.086	a	a
III	H-015	7.380	a	a
IV	H-060	6.590	a	a
V	H-011	6.096	a	a
VI	QOYA CICA	5.938	a	a
VII	H-064	5.822	a	a
VIII	H-207	5.370	a	a
IX	H-077	5.355	a	a

ALSt_{0.05}= 3.369ALSt_{0.01}= 4.069

CUADRO 22. Peso neto de tubérculos tercera en t/ha

PESO TERCERA						
TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV	Total	Promedio
H-011	5.633	7.639	4.336	6.281	23.889	5.972
H-015	9.059	10.154	6.111	4.352	29.676	7.419
H-060	6.883	7.454	3.133	6.281	23.750	5.938
H-064	6.312	7.824	7.778	7.824	29.738	7.434
H-077	6.281	5.370	3.904	4.923	20.478	5.120
H-084	7.099	9.275	5.216	8.441	30.031	7.508
H-118	8.426	5.139	4.846	5.509	23.920	5.980
H-207	12.747	8.148	3.873	6.929	31.698	7.924
QOYA CICA	4.506	5.556	5.000	4.807	19.869	4.967
Total	66.944	66.559	44.198	55.347	233.048	58.262

CUADRO 23. ANVA de peso neto de tubérculos tercera t/ha

F de V	GL	S.C	C.M	FC	FT		Sig	
					0.05	0.01		
BLOQUES	3	38.9471	12.982383	4.97	3.01	4.72	NS	NS
TRATAMIENTOS	8	39.5044	4.938050	1.89	2.36	3.36	NS	NS
ERROR	24	62.6957	2.612319					
TOTAL	35	141.1472						

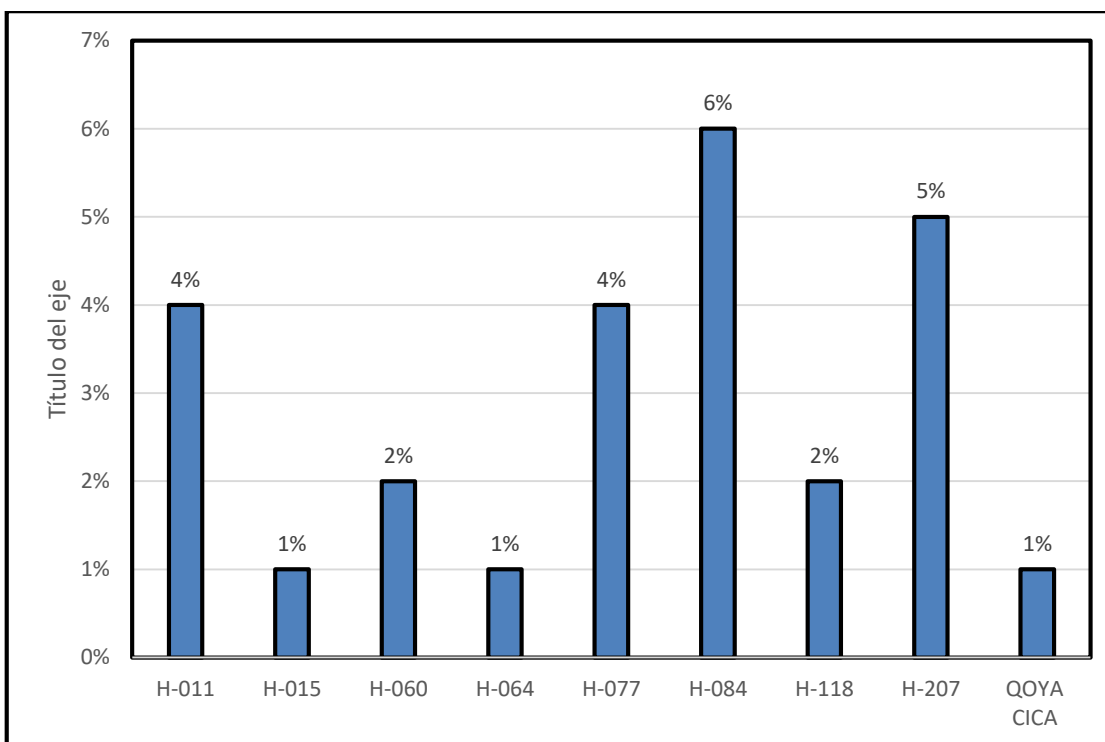
CV: 24.97%**CUADRO 24.** Prueba Tukey de peso neto de tubérculos tercera en t/ha

OM	TRATAMIENTOS	
I	H-207	7.924
II	H-084	7.508
III	H-064	7.434
IV	H-015	7.419
V	H-118	5.980
VI	H-011	5.972
VII	H-060	5.938
VIII	H-077	5.120
IX	QOYA CICA	4.967

CUADRO 25. Porcentaje de daño de *Phytophthora infestans*

Tratamientos Bloques	H-011	H-015	H-060	H-064	H-077	H-084	H-118	H-207	QOYA CICA
I	7%	0%	1%	0%	1%	11%	6%	8%	1%
II	1%	0%	6%	1%	9%	3%	1%	2%	1%
III	3%	2%	0%	0%	0%	5%	1%	3%	0%
IV	4%	0%	1%	3%	4%	5%	0%	6%	0%
Total	15%	2%	8%	4%	14%	24%	8%	19%	2%
Promedio	4%	1%	2%	1%	4%	6%	2%	5%	1%

Gráfico 1. Porcentaje de daño de *Phytophthora infestans*

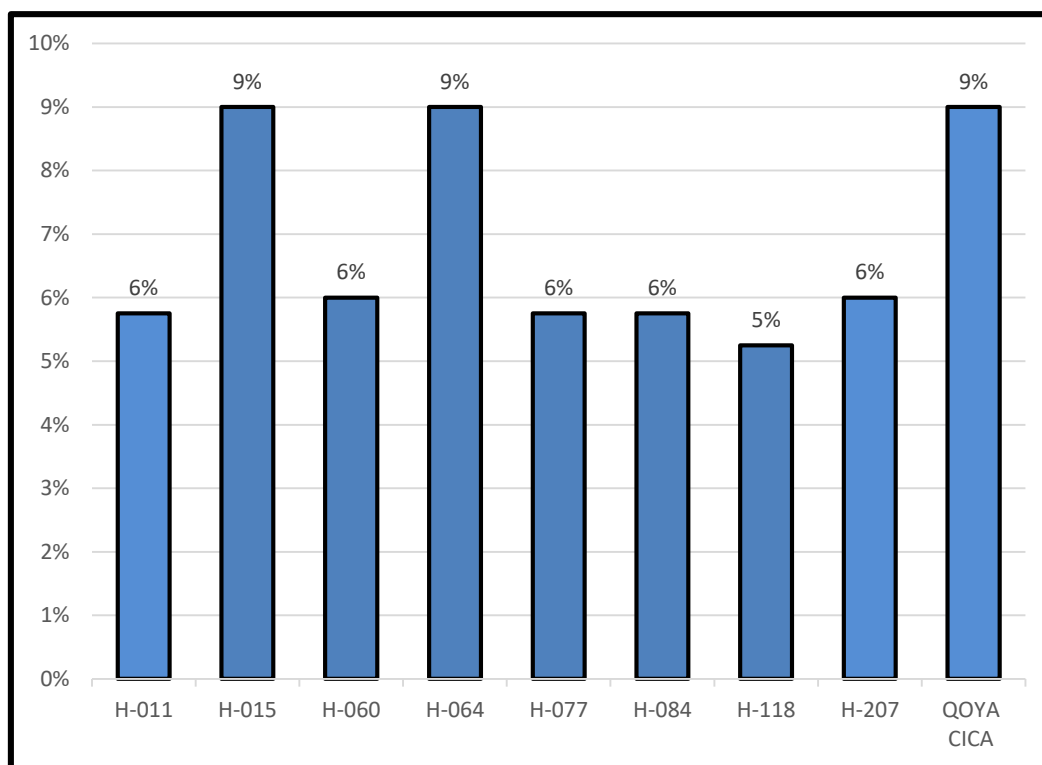


El resultado del porcentaje de daño de *Phytophthora infestans* muestra que los híbridos menos infestados con 1% fue H-015, H-064 y Qoya cica seguidos de H-118, H-060 con 2%, H-011 y H-077 con 4%, H-207 con 5% y H-084 con 6%.

CUADRO 26. Daño de *Alternaria solani* Sorauer.

Tratamientos Bloques	H-011	H-015	H-060	H-064	H-077	H-084	H-118	H-207	QOYA CICA
I	5%	9%	6%	9%	5%	5%	3%	6%	9%
II	6%	9%	6%	9%	6%	6%	6%	6%	6%
III	6%	9%	6%	9%	6%	6%	6%	6%	9%
IV	6%	9%	6%	9%	6%	6%	6%	6%	12%
Total	23%	36%	24%	36%	23%	23%	21%	24%	36%
Promedio	6%	9%	6%	9%	6%	6%	5%	6%	9%

Gráfico 2 . Porcentaje de daño de *Alternaria solani* Sorauer

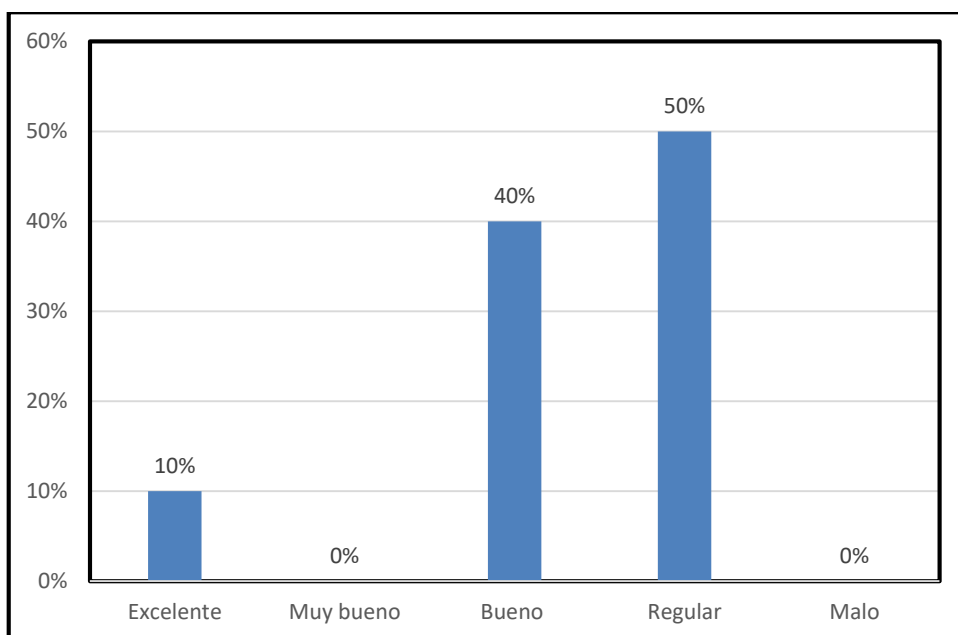


Los resultados del Porcentaje de daño de *Alternaria solani* Sorauer demuestra que los híbrido menos afectado es H-118 con 5% seguido por los híbridos H-011, H-060, H-077, H-084 Y H-207 y las más afectados fue H-015, H-064 Y Qoya cica con 9%.

CUADRO 27. Evaluación de apariencia externa de 08 híbridos y QOYA CICA en fritura.

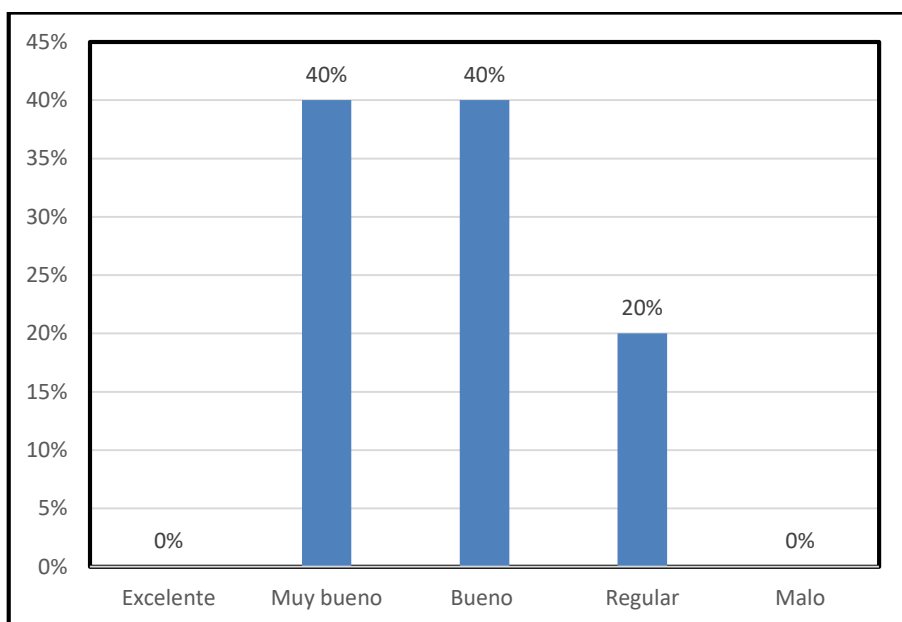
N°	TRATAMIENTO	Apariencia externa				
		Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
1	H-011	10%	0%	40%	50%	0%
2	H-015	0%	40%	40%	20%	0%
3	H-060	20%	40%	20%	20%	0%
4	H-064	0%	10%	70%	20%	0%
5	H-077	0%	10%	60%	20%	10%
6	H-084	0%	30%	60%	10%	0%
7	H-118	0%	50%	50%	0%	0%
8	H-207	50%	20%	30%	0%	0%
9	QOYA CICA	40%	60%	0%	0%	0%

Gráfico 3. Porcentaje del híbrido H-011 de apariencia externa de papas fritas excelentes.



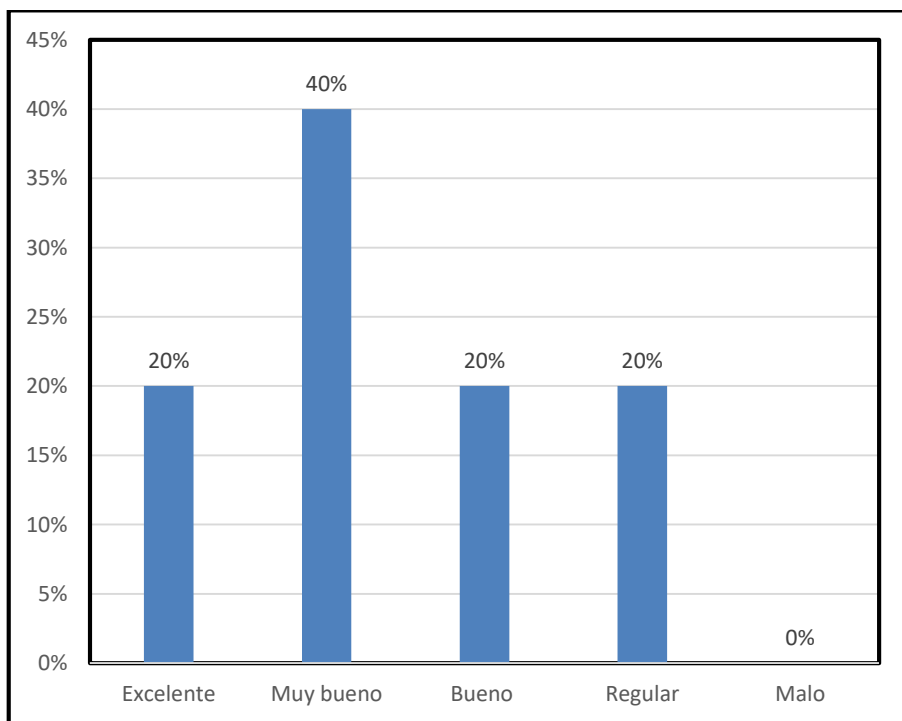
El grafico demuestra que el híbrido H-011 tiene una apariencia externa regular de papas fritas con 50%.

Gráfico 4. Porcentaje de híbrido H-015 de apariencia externa de papas fritas excelentes.



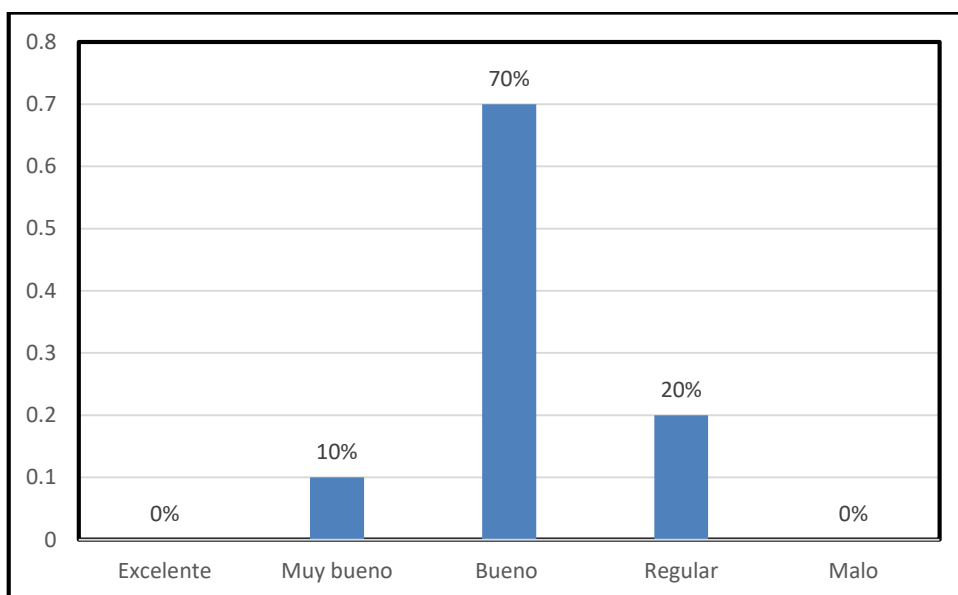
El grafico demuestra que el híbrido H-015 tiene una apariencia externa muy bueno de papas fritas con 40%.

Gráfico 5. Porcentaje de híbrido H-060 de apariencia externa de papas fritas excelentes.



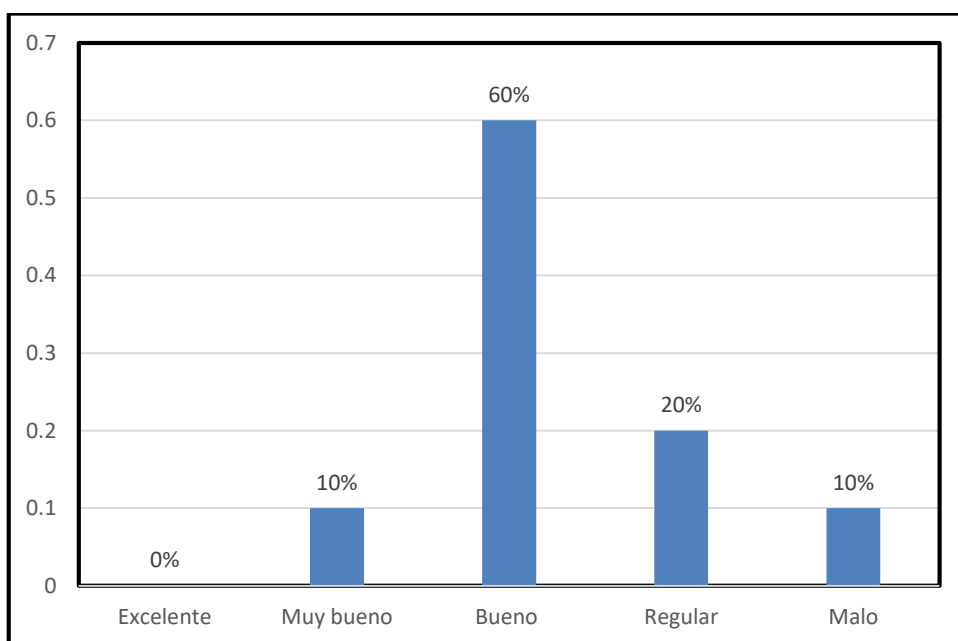
El grafico demuestra que el híbrido H-060 tiene una apariencia externa muy bueno de papas fritas con 40%.

Gráfico 6. Porcentaje de híbrido H-064 de apariencia externa de papas fritas excelentes.



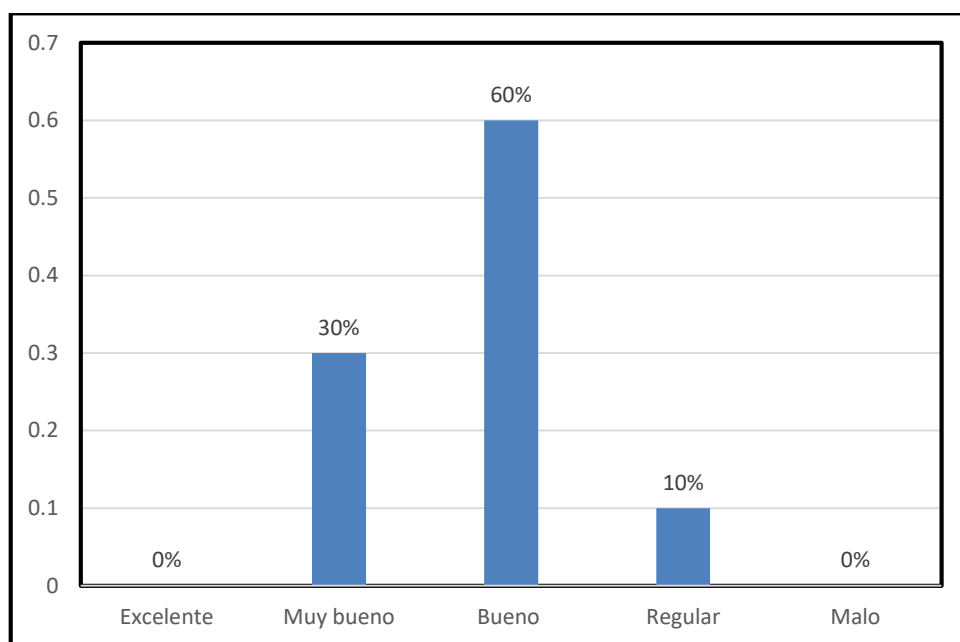
El grafico demuestra que el híbrido H-064 tiene una apariencia externa bueno de papas fritas con 70%.

Gráfico 7. Porcentaje de híbrido H-077 de apariencia externa de papas fritas excelentes.



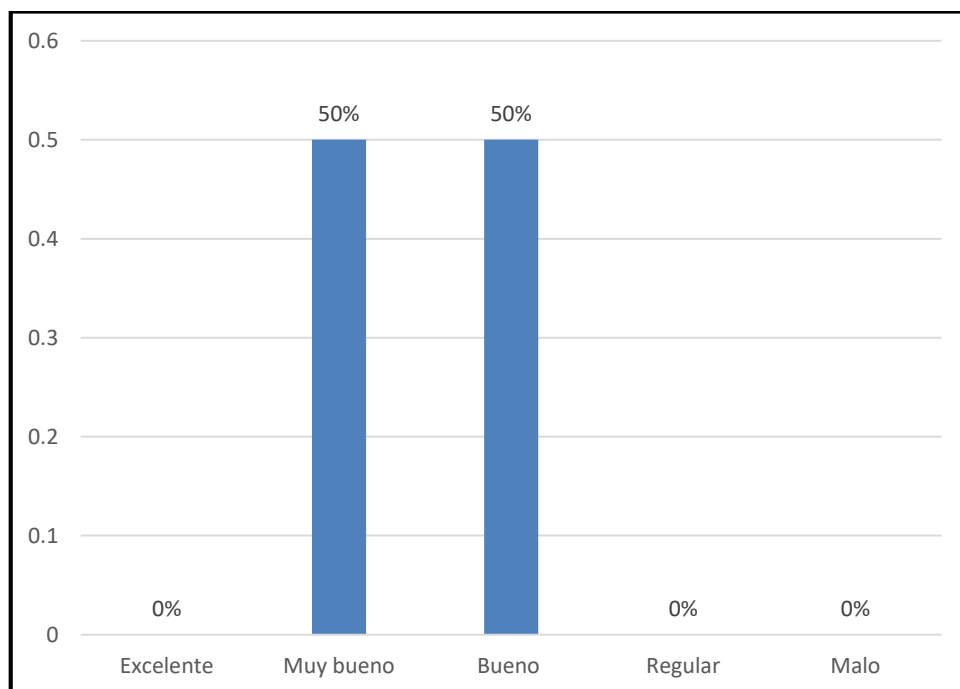
El grafico demuestra que el híbrido H-077 tiene una apariencia externa bueno de papas fritas con 60%.

Gráfico 8. Porcentaje de híbrido H-084 de apariencia externa de papas fritas excelentes



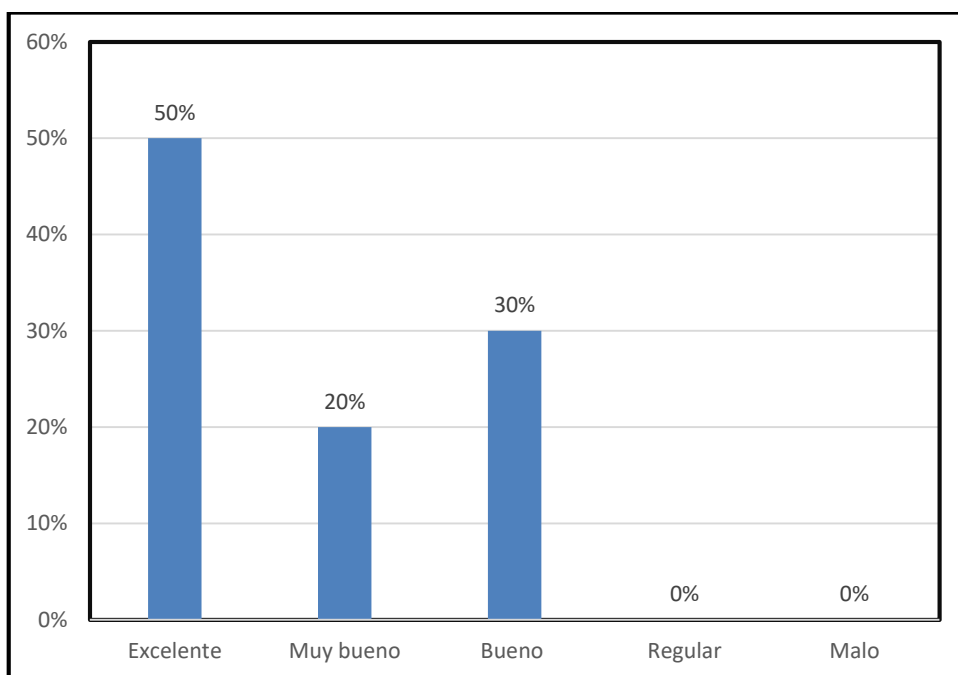
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una apariencia externa bueno de papas fritas con 60%.

Gráfico 9. Porcentaje de híbrido H-118 de apariencia externa de papas fritas excelentes.



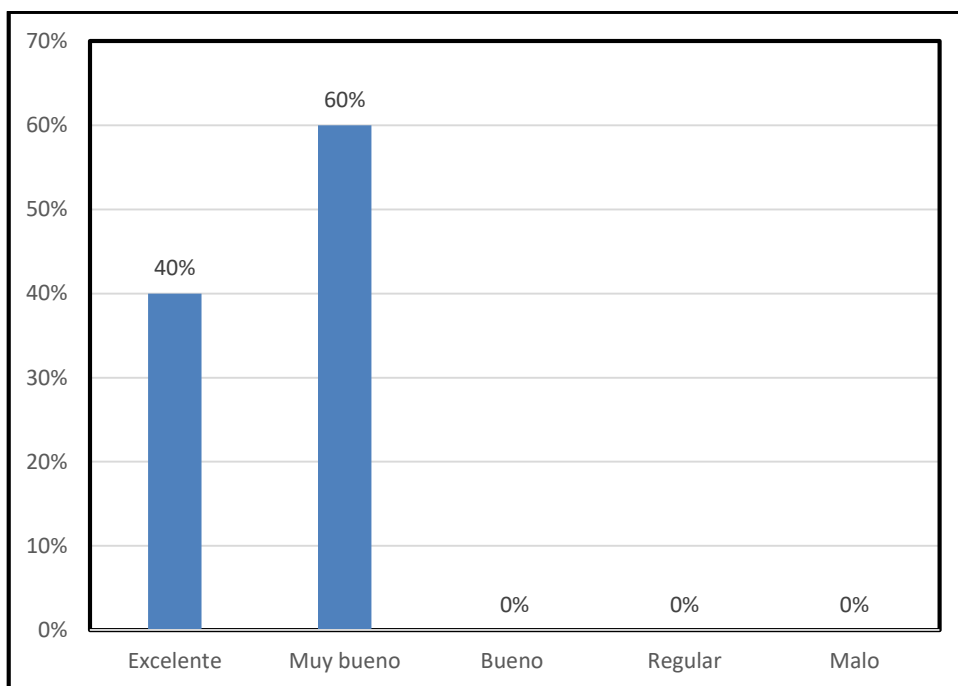
El grafico demuestra que el híbrido H-118 tiene una apariencia externa muy bueno de papas fritas con 50%.

Gráfico 10. Porcentaje de híbrido H-207 de apariencia externa de papas fritas excelentes.



El gráfico demuestra que el híbrido H-207 tiene una apariencia externa excelente de papas fritas con 50%.

Gráfico 11. Porcentaje de QOYA CICA de apariencia externa de papas fritas excelentes.

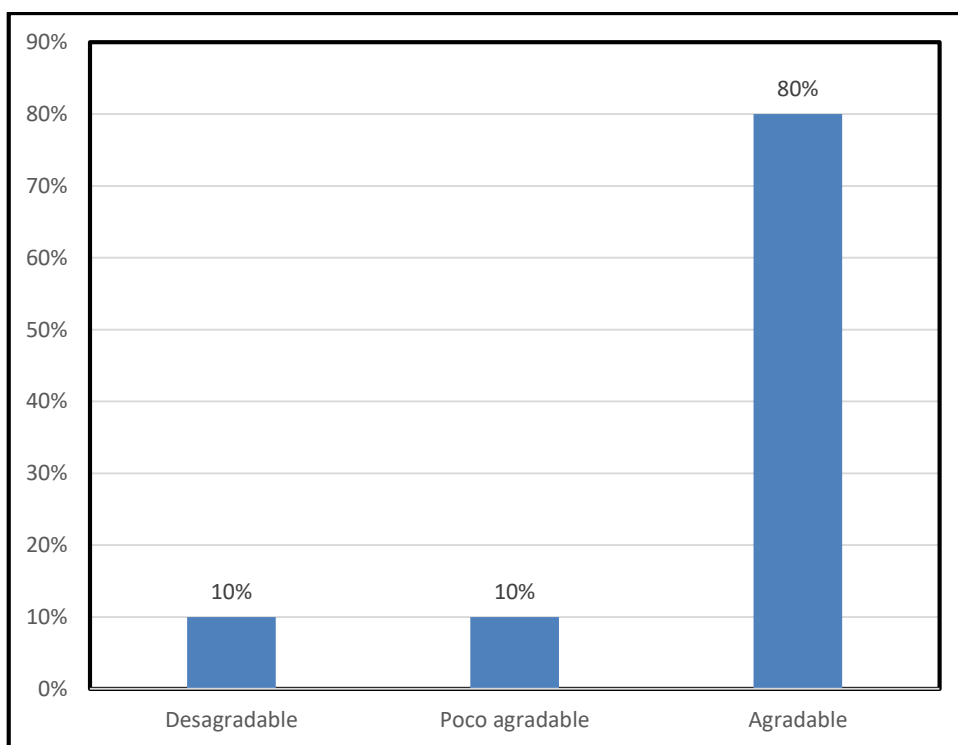


El gráfico demuestra que la variedad Qoya cica tiene una apariencia externa muy bueno de papas fritas con 60%.

CUADRO 28. Evaluación de palatabilidad de 08 híbridos y QOYA CICA en fritura.

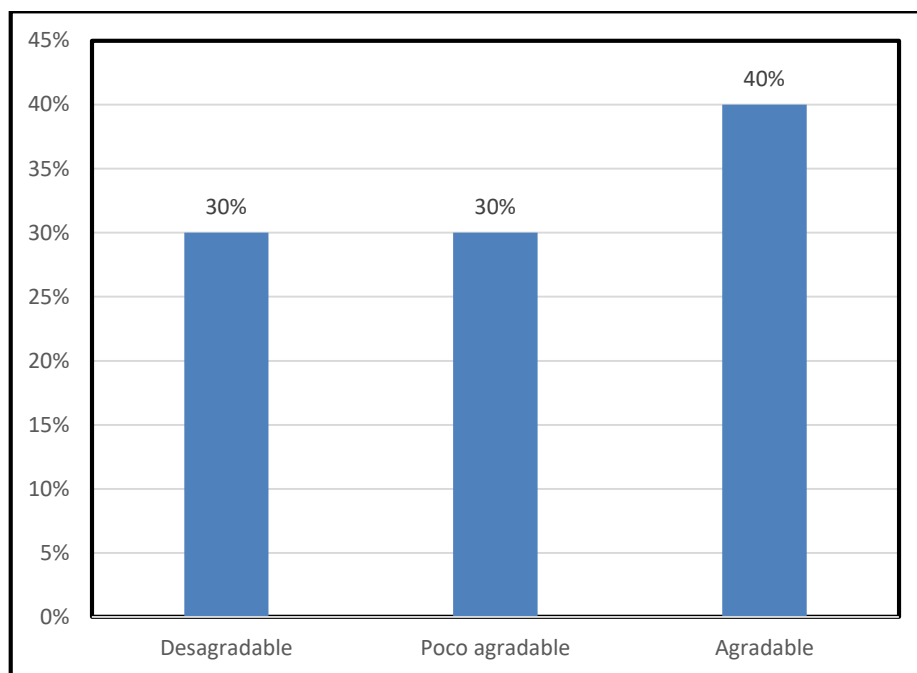
N°	TRATAMIENTO	Palatabilidad		
		Desagradable	Poco agradable	Agradable
1	H-011	10%	10%	80%
2	H-015	30%	30%	40%
3	H-060	0%	10%	90%
4	H-064	0%	20%	80%
5	H-077	0%	30%	70%
6	H-084	0%	40%	60%
7	H-118	0%	0%	100%
8	H-207	0%	0%	100%
9	QOYA CICA	0%	50%	50%

Gráfico 12. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-011 de papas fritas.



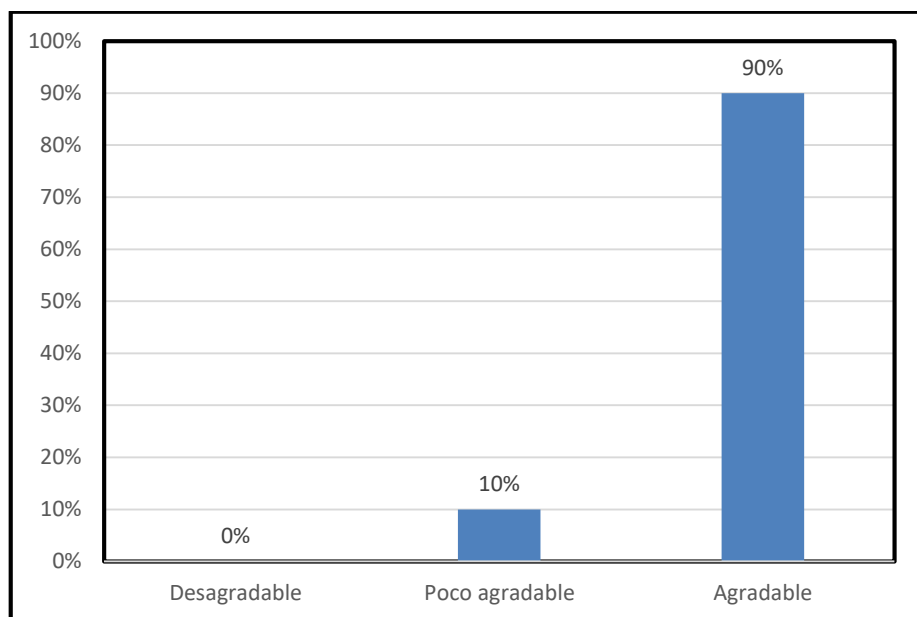
El gráfico demuestra que la variedad Qoya cica tiene una apariencia externa muy bueno de papas fritas con 60%.

Gráfico 13. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-015 de papas fritas.



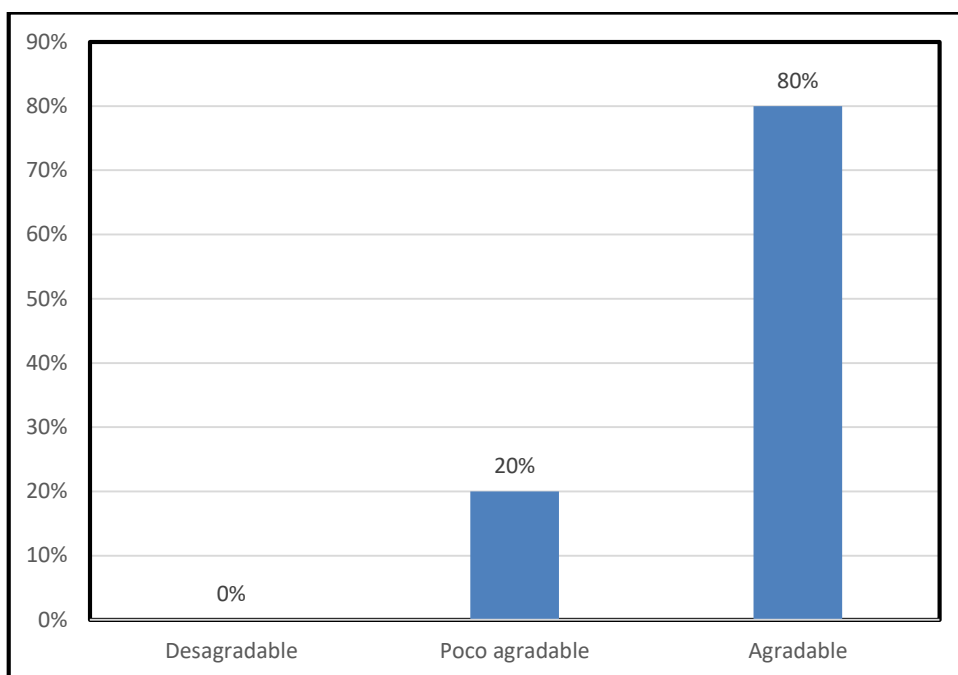
El gráfico demuestra que el híbrido H-015 tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 40%.

Gráfico 14. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-060 de papas fritas.



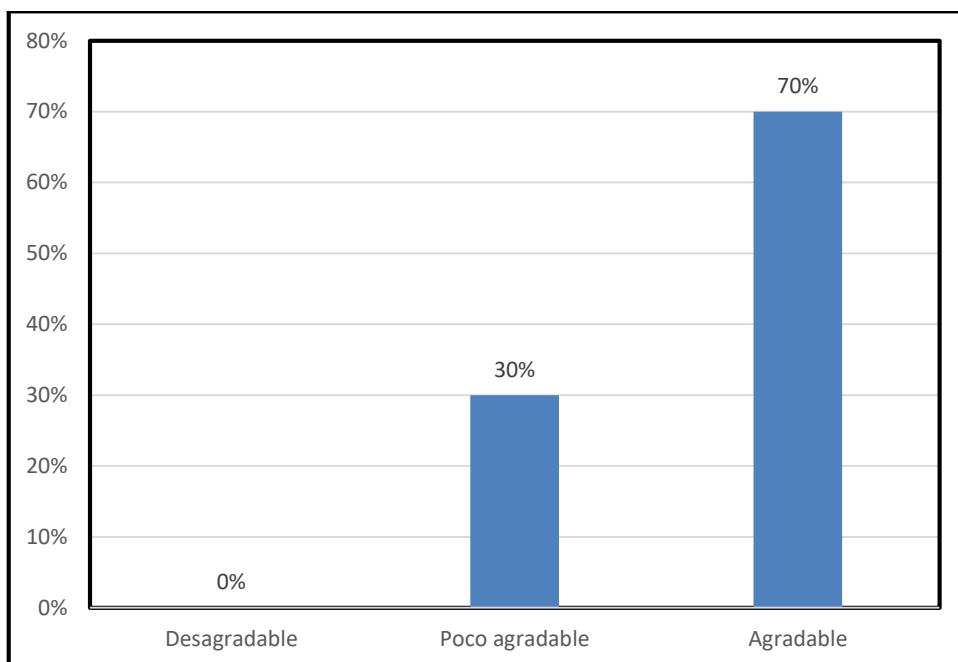
El gráfico demuestra que el híbrido H-060 tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 90%.

Gráfico 15. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-064 de papas fritas.



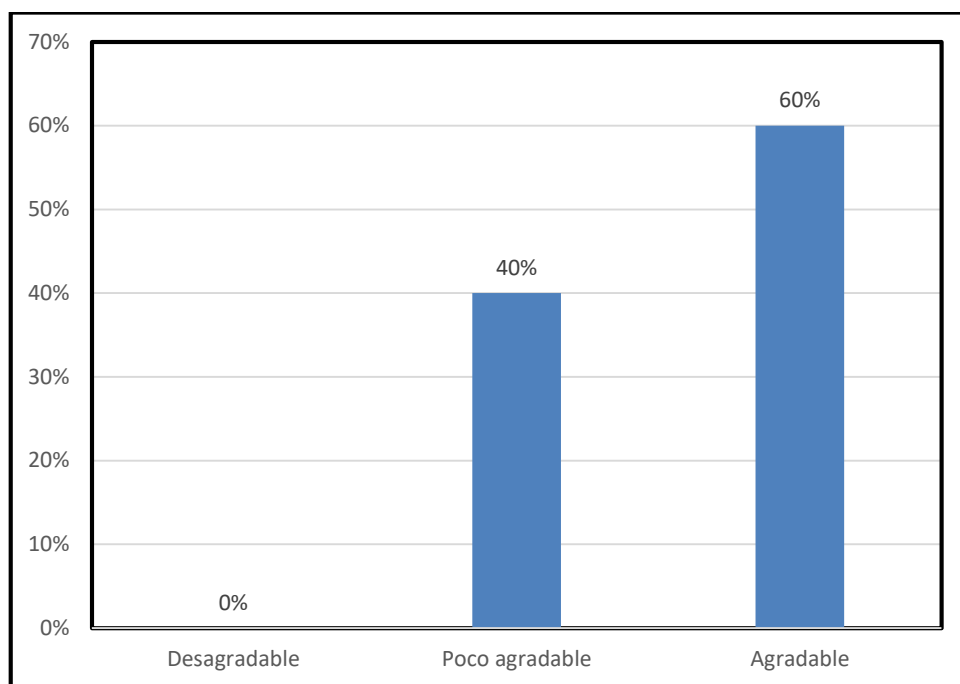
El gráfico demuestra que el híbrido H-064 tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 80%.

Gráfico 16. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-077 de papas fritas.



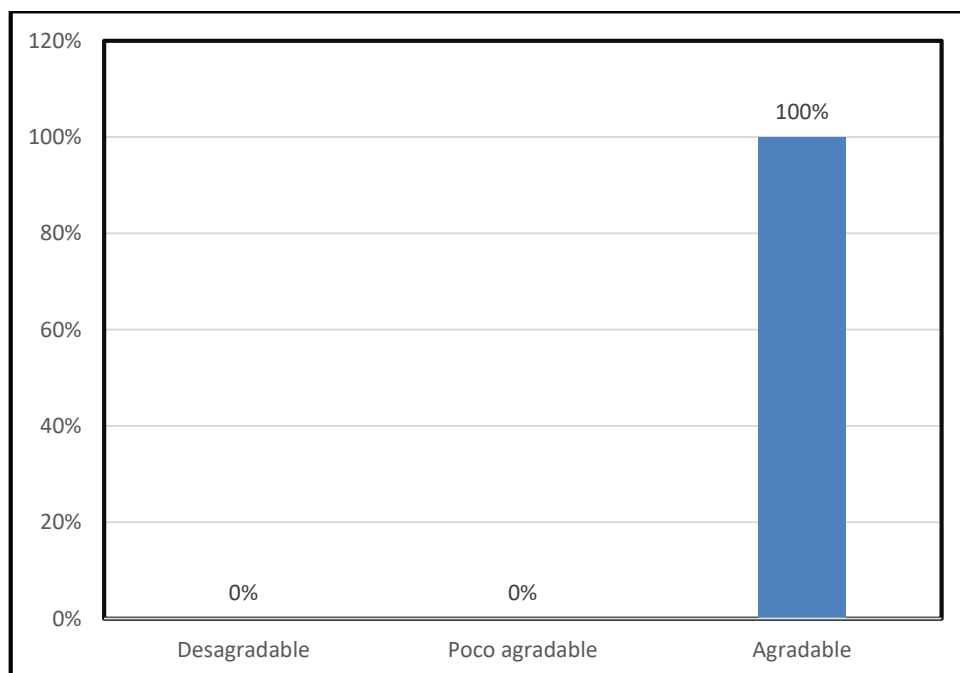
El gráfico demuestra que el híbrido H-077 tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 70%.

Gráfico 17. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-084 de papas fritas.



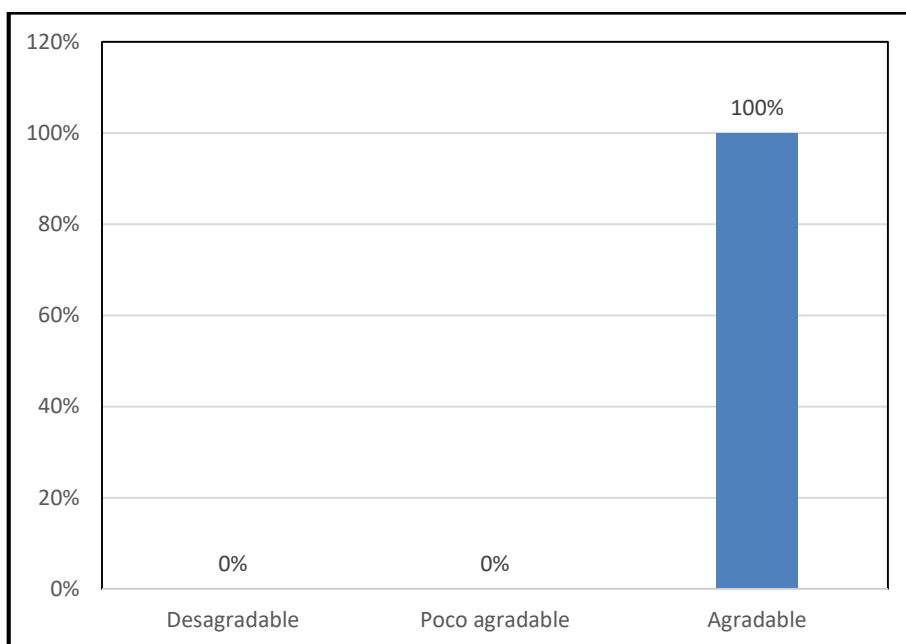
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 60%.

Gráfico 18 . Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-118 de papas fritas.



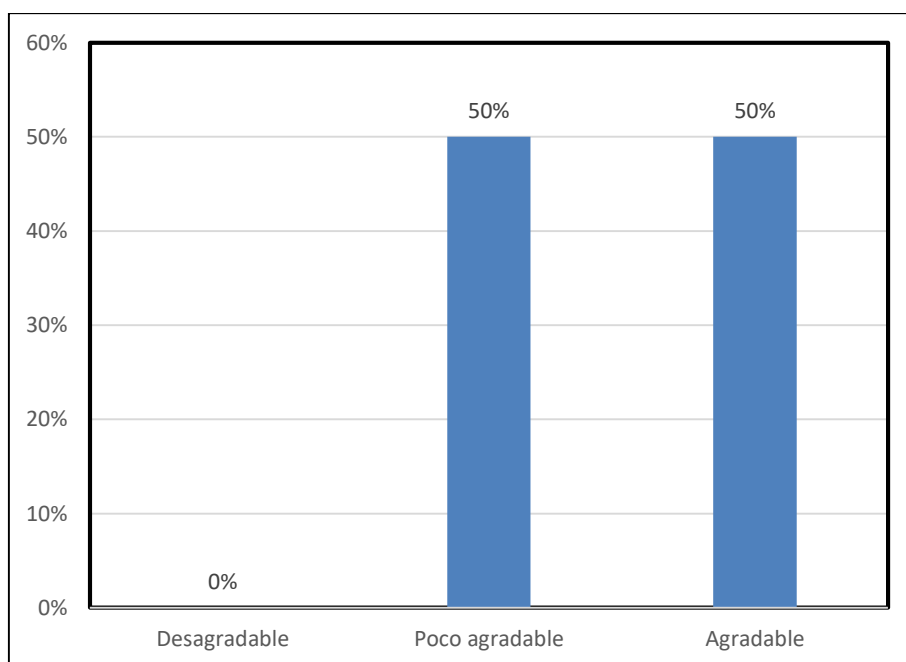
El grafico demuestra que el híbrido H-118 tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 100%.

Gráfico 19. Porcentaje de palatabilidad del híbrido H-207 de papas fritas.



El grafico demuestra que el híbrido H-207 tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 100%.

Gráfico 20 Porcentaje de palatabilidad del testigo QOYA CICA de papas fritas.

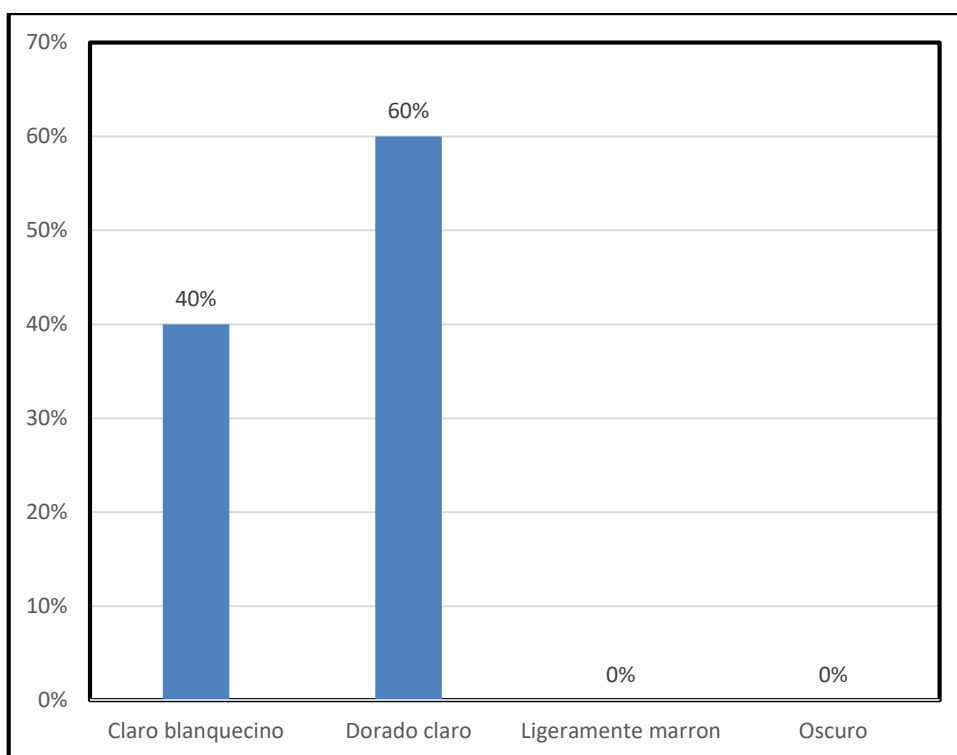


El grafico demuestra que la variedad Qoya cica tiene una palatabilidad agradable en papas fritas con 80%.

CUADRO 29. Evaluación de coloración externa de las tiras en fritura de 08 híbridos y QOYA CICA.

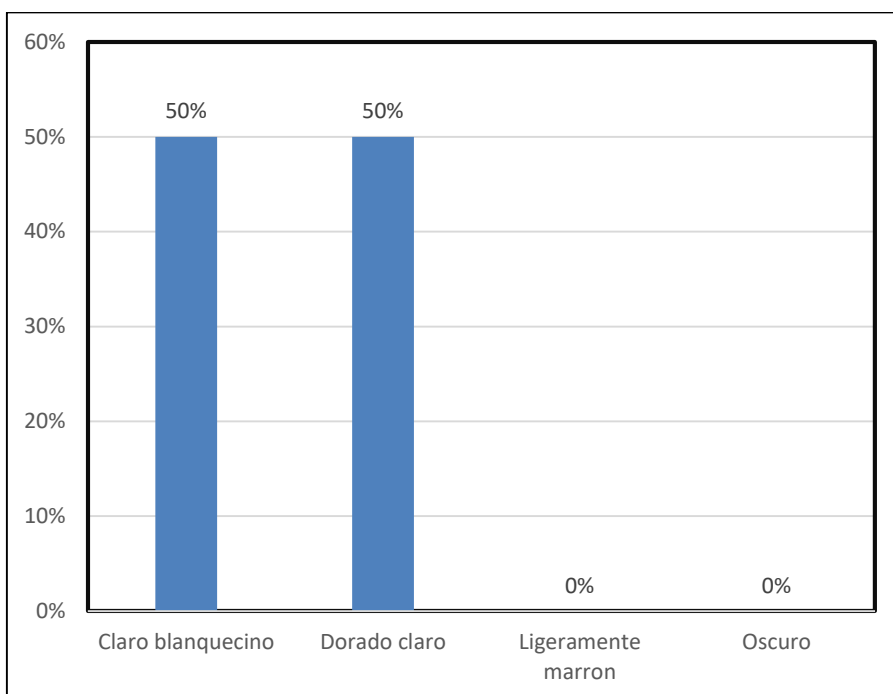
Nº	TRATAMIENTO	Coloración externa de las tiras			
		Claro blanquecino	Dorado claro	Ligeramente marron	Oscuro
1	H-011	40%	60%	0%	0%
2	H-015	50%	50%	0%	0%
3	H-060	70%	30%	0%	0%
4	H-064	60%	40%	0%	0%
5	H-077	10%	70%	20%	0%
6	H-084	20%	80%	0%	0%
7	H-118	10%	90%	0%	0%
8	H-207	60%	40%	0%	0%
9	QOYA CICA	0%	90%	10%	0%

Gráfico 21. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-011.



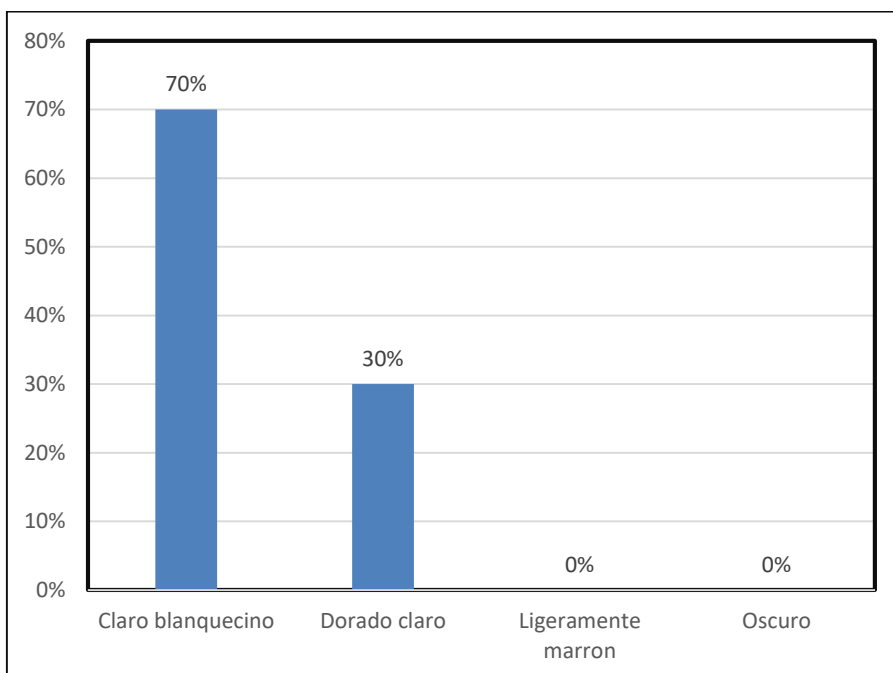
El grafico demuestra que el híbrido H-011 tiene una coloración externa dorado de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 22. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-015.



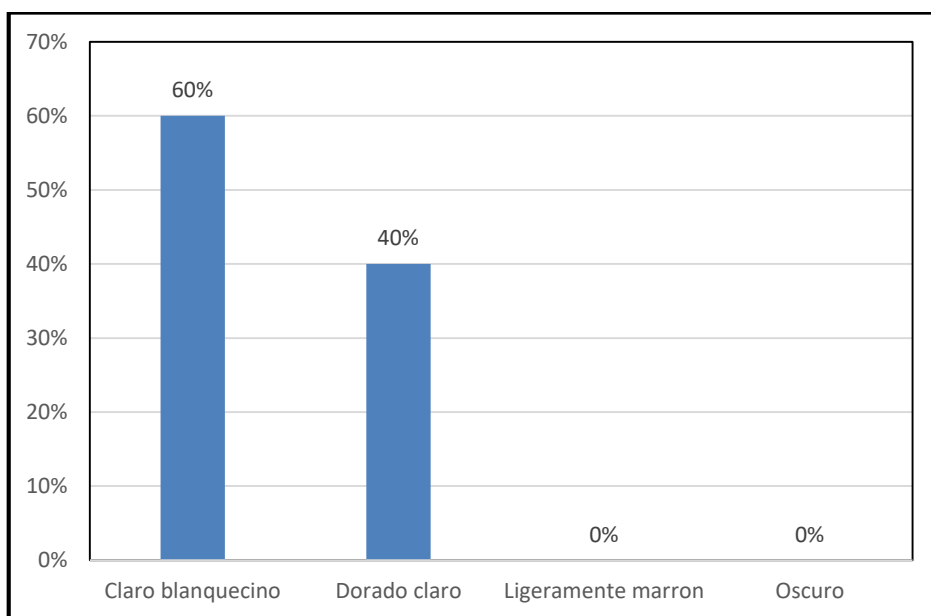
El grafico demuestra que el híbrido H-015 tiene una coloración externa dorado blanquecino y claro de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 23. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-060.



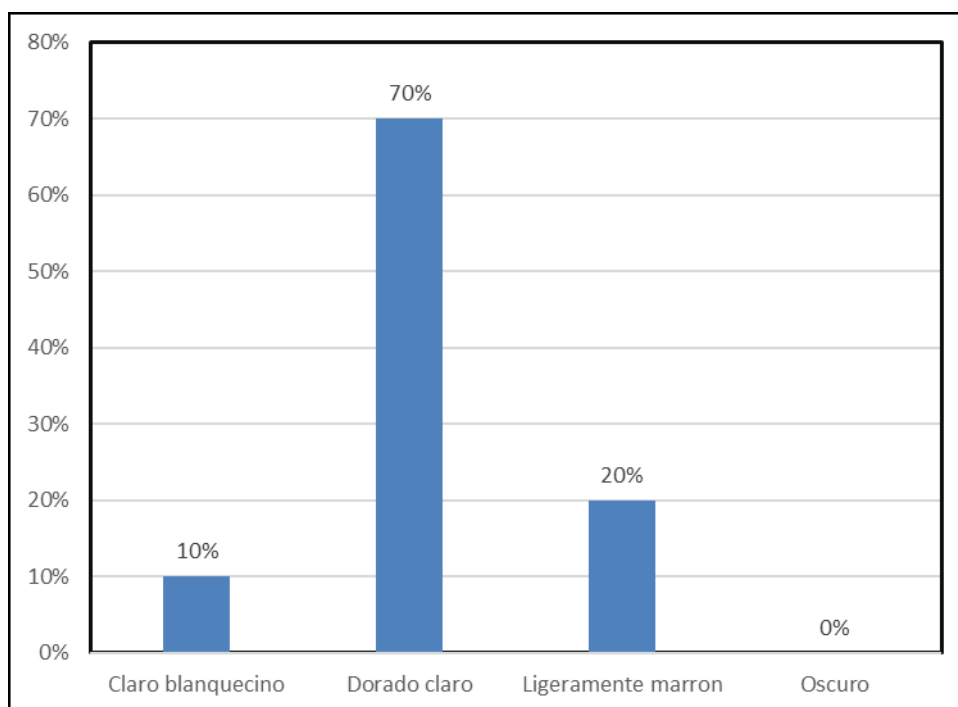
El grafico demuestra que el híbrido H-060 tiene una coloración externa claro blanquecino de tiras en fritura con 70%.

Gráfico 24. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-064.



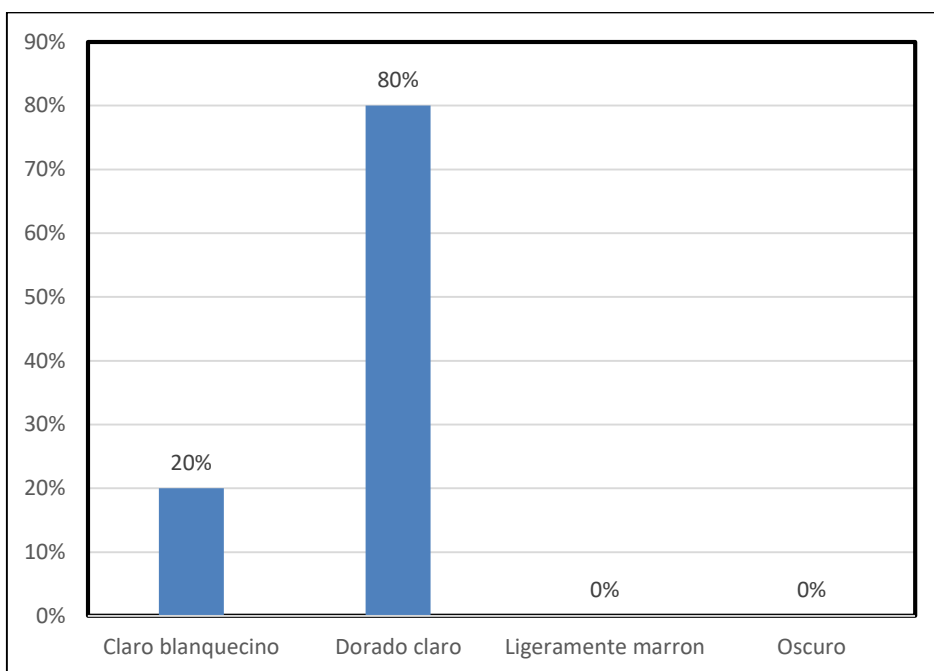
El grafico demuestra que el híbrido H-064 tiene una coloración externa claro blanquecino de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 25. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-077.



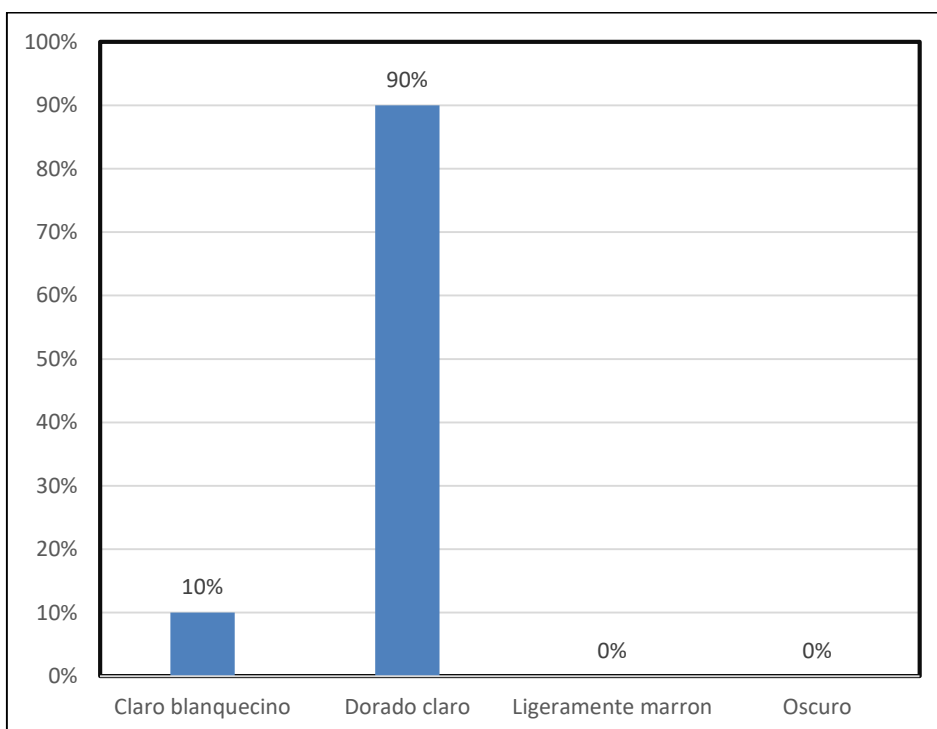
El grafico demuestra que el híbrido H-077 tiene una coloración externa dorado claro de tiras en fritura con 70%.

Gráfico 26. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-084.



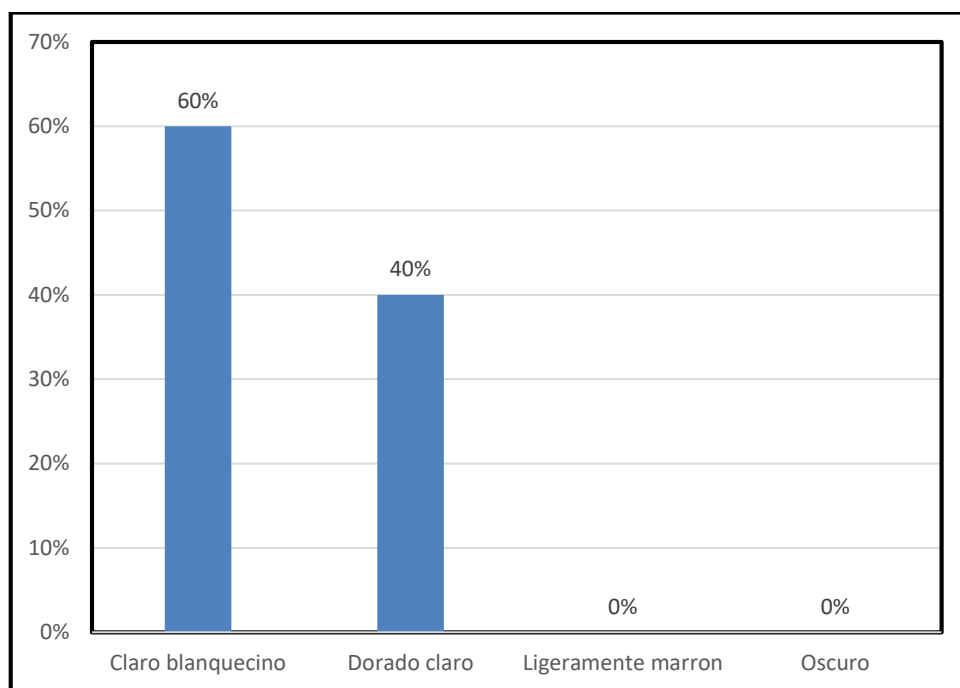
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una coloración externa dorado claro de tiras en fritura con 80%.

Gráfico 27. Porcentaje de coloración externa de las tiras en tiras del híbrido H-118.



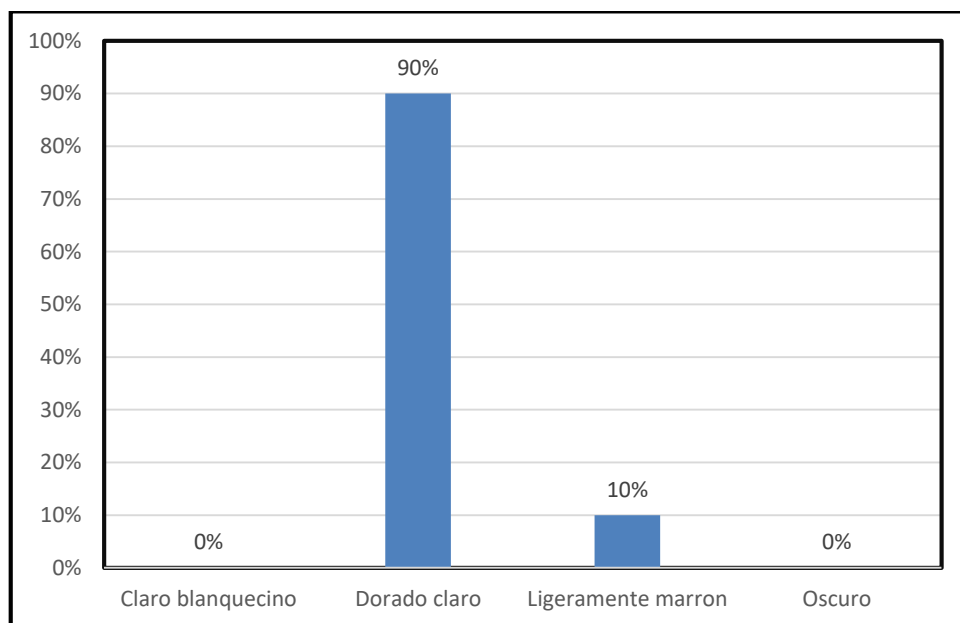
El grafico demuestra que el híbrido H-118 tiene una coloración externa dorado claro de tiras en fritura con 90%.

Gráfico 28. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura del híbrido H-207.



El grafico demuestra que el híbrido H-207 tiene una coloración externa claro blanquecino de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 29. Porcentaje de coloración externa de las tiras en fritura de QOYA CICA.

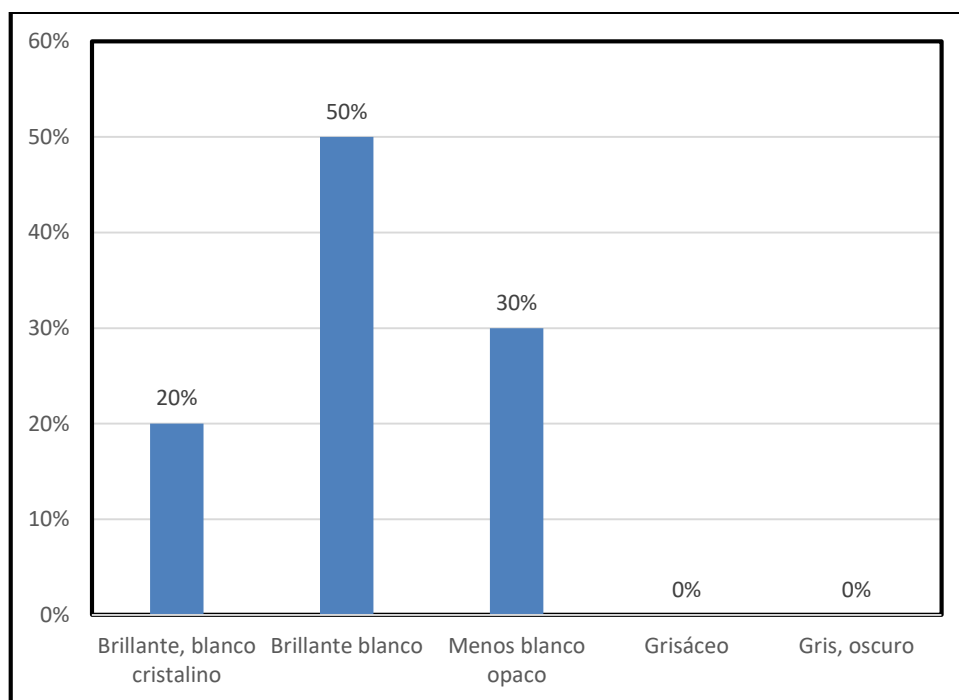


El grafico demuestra que la variedad Qoya cica tiene una coloración externa dorado claro de tiras en fritura con 90%.

CUADRO 30. Evaluación de coloración interna de las tiras fritas de 08 híbridos y QOYA CICA.

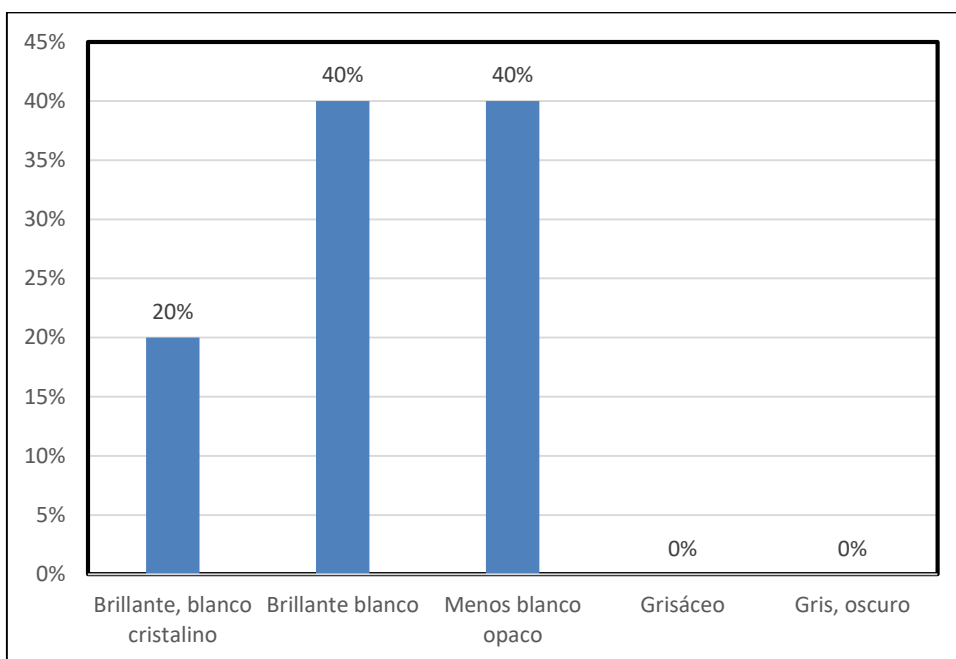
N°	TRATAMIENTO	Coloración interna de las tiras				
		Brillante, blanco cristalino	Brillante blanco	Menos blanco opaco	Grisáceo	Gris, oscuro
1	H-011	20%	50%	30%	0%	0%
2	H-015	20%	40%	40%	0%	0%
3	H-060	40%	60%	0%	0%	0%
4	H-064	40%	40%	20%	0%	0%
5	H-077	20%	50%	30%	0%	0%
6	H-084	40%	20%	40%	0%	0%
7	H-118	20%	60%	20%	0%	0%
8	H-207	50%	20%	30%	0%	0%
9	QOYA CICA	30%	60%	10%	0%	0%

Gráfico 30. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-011.



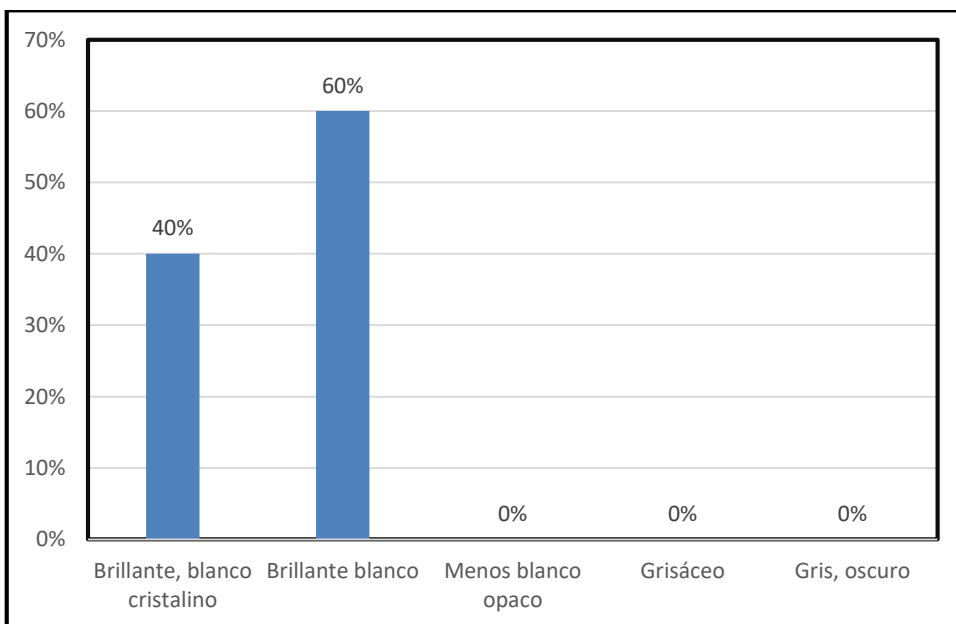
El gráfico demuestra que el híbrido H-011 tiene una coloración interna brillante blanco de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 31. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-015.



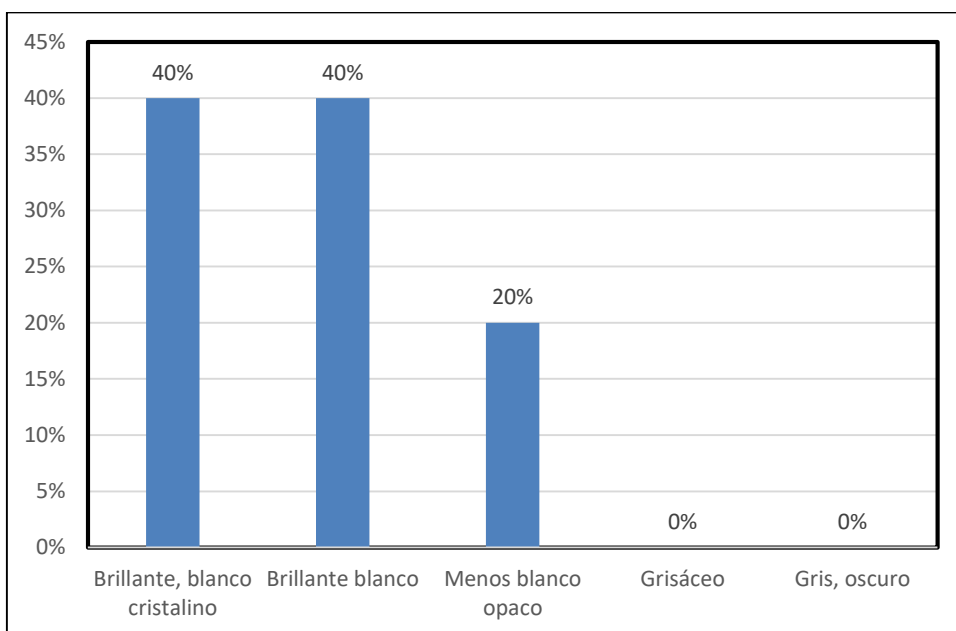
El grafico demuestra que el híbrido H-015 tiene una coloración interna brillante blanco y menos blanco opaco de tiras en fritura con 40%.

Gráfico 32. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-060.



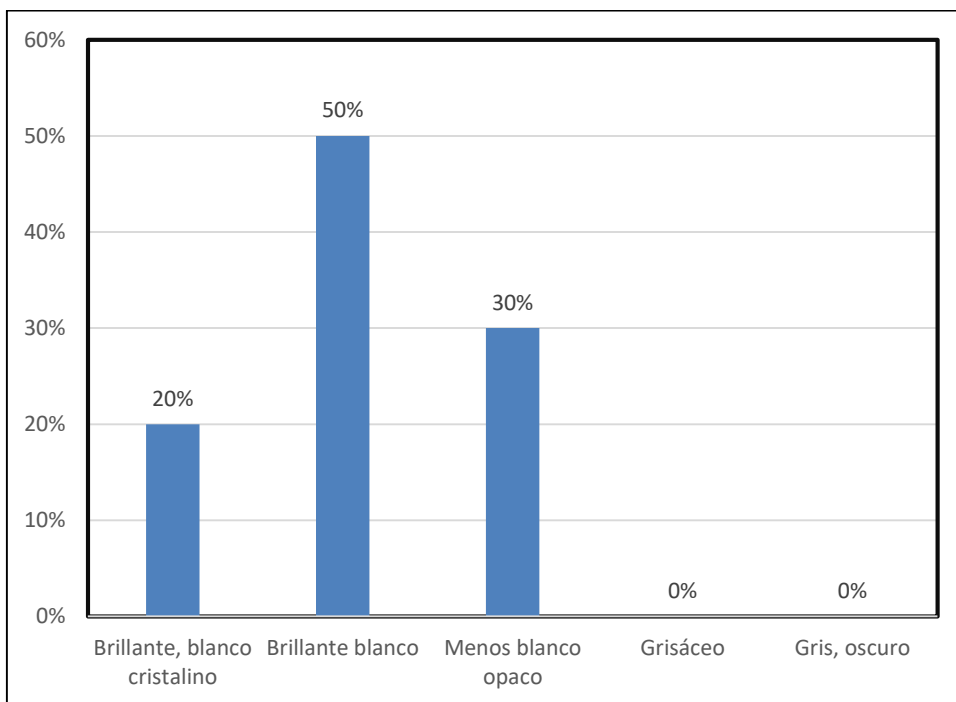
El grafico demuestra que el híbrido H-060 tiene una coloración interna brillante blanco de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 33. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-064.



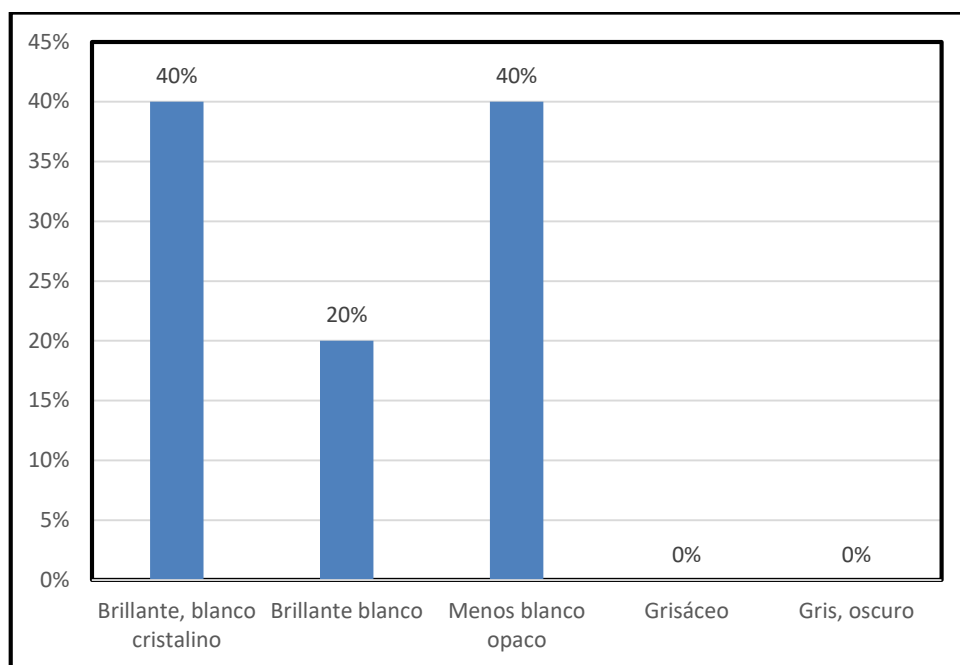
El grafico demuestra que el híbrido H-064 tiene una coloración interna brillante blanco y brillante, blanco cristalino de tiras en fritura con 40%.

Gráfico 34. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-077.



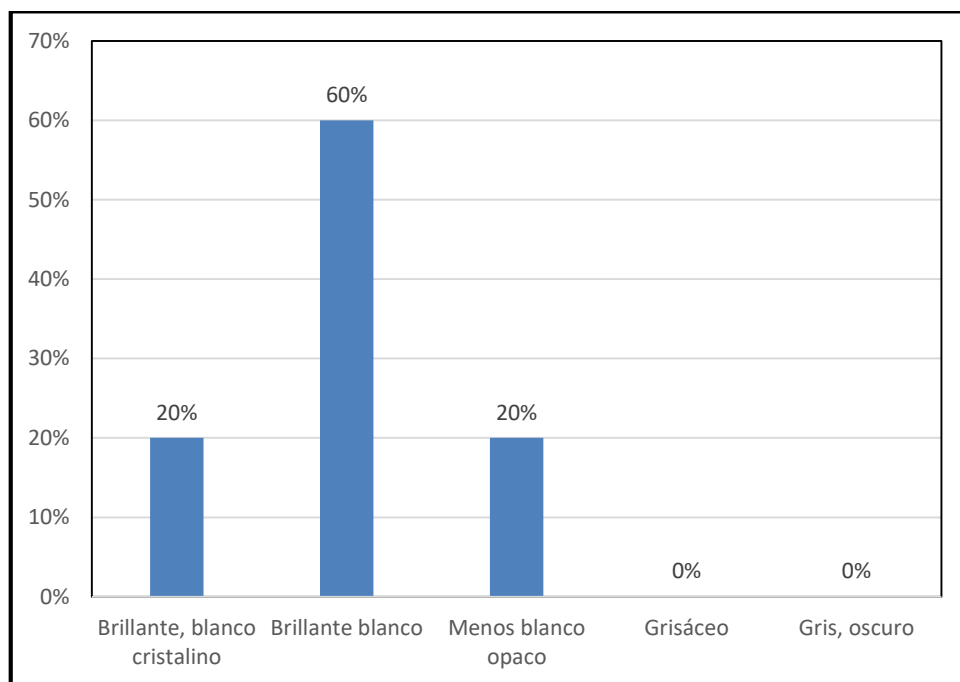
El grafico demuestra que el híbrido H-077 tiene una coloración interna brillante blanco de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 35. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-084.



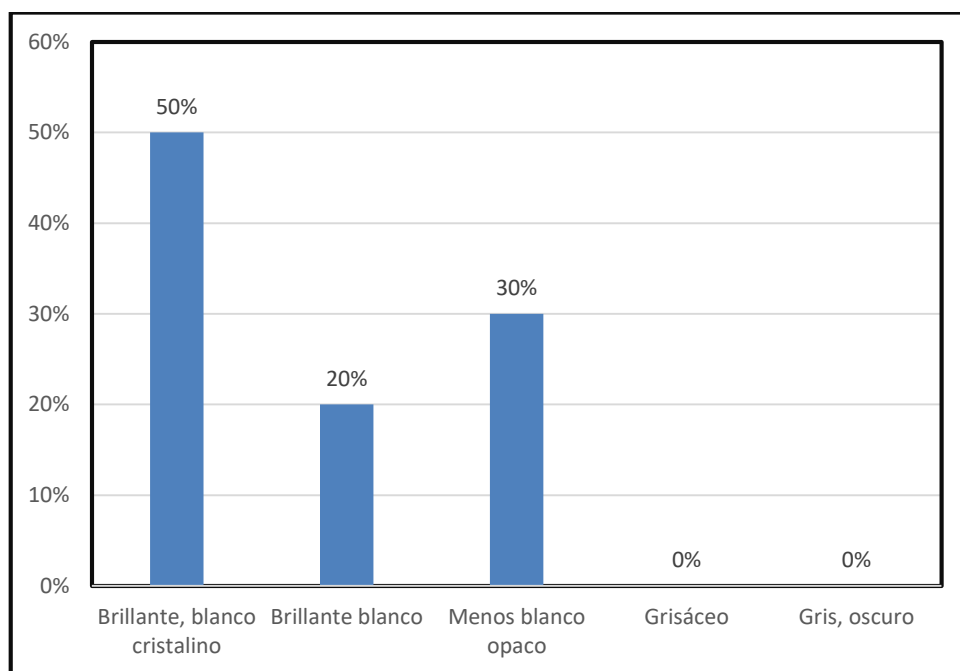
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una coloración interna brillante, blanco cristalino y brillante blanco de tiras en fritura con 40%.

Gráfico 36. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-118.



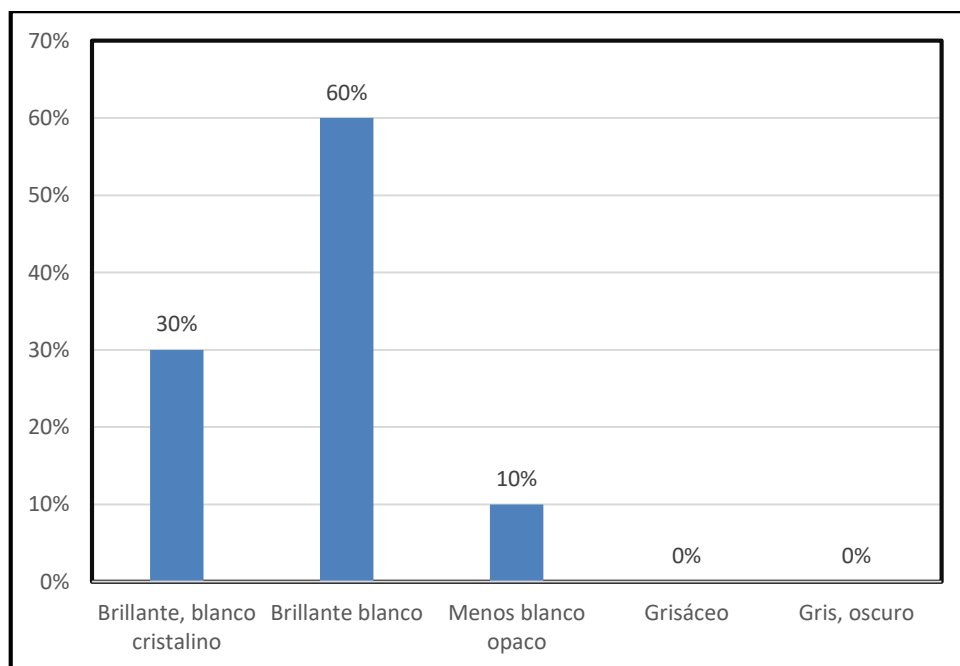
El grafico demuestra que el híbrido H-118 tiene una coloración interna brillante blanco de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 37. Porcentaje de coloración interna de las tiras en fritura del híbrido H-207.



El grafico demuestra que el híbrido H-207 tiene una coloración interna brillante, blanco cristalino de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 38. Porcentaje de coloración interna en fritura de las tiras de QOYA CICA.

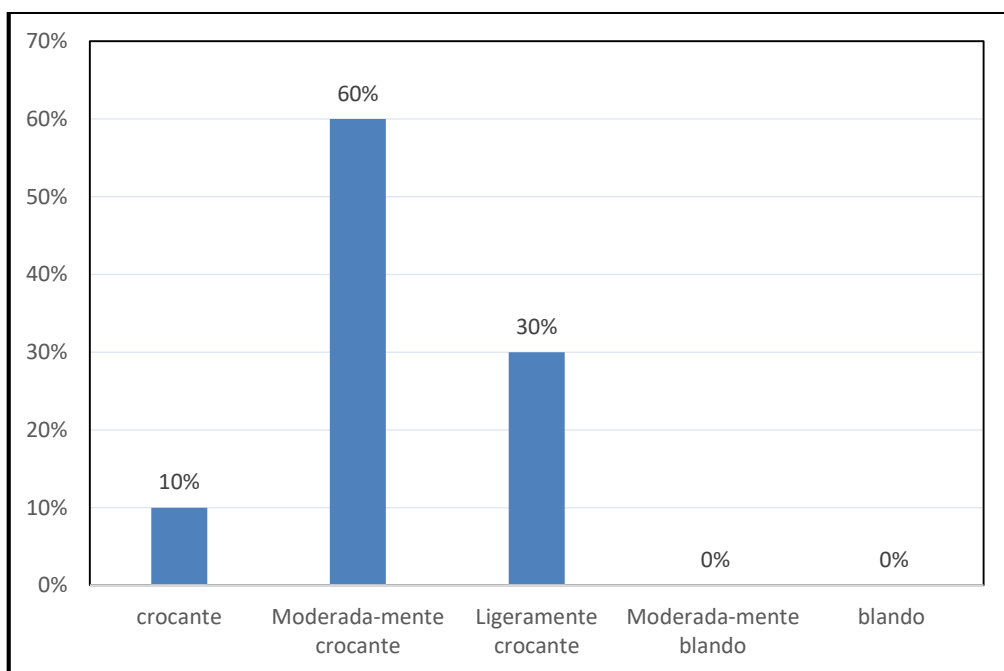


El grafico demuestra que la variedad Qoya cica tiene una coloración interna brillante blanco de tiras en fritura con 60%.

CUADRO 31. Evaluación de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura de 08 híbridos y QOYA CICA.

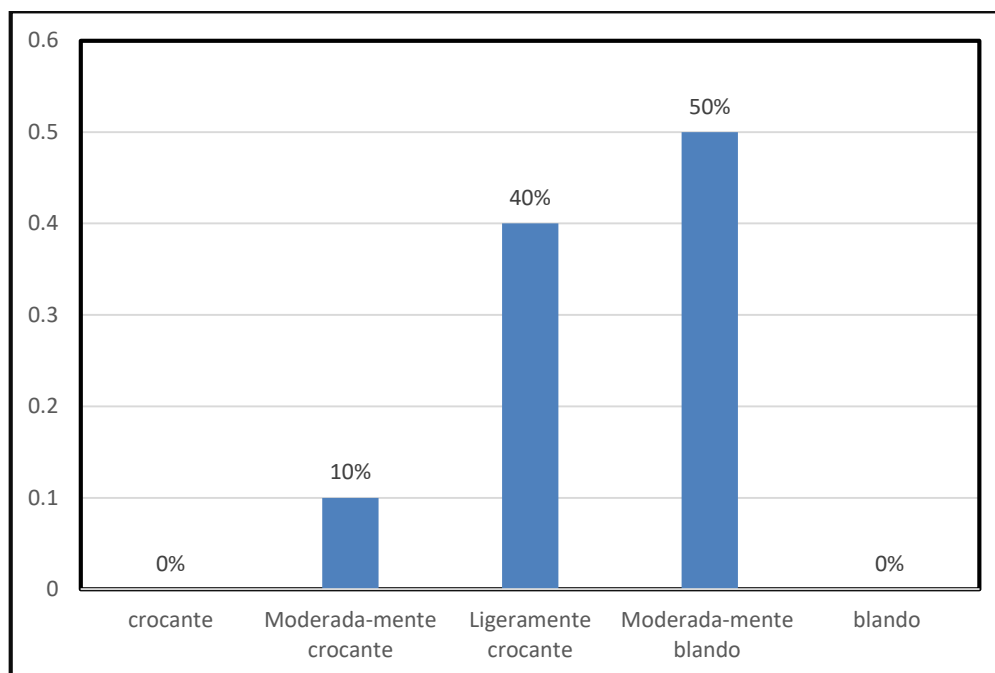
N°	TRATAMIENTO	textura (harinosidad) externa de las tiras				
		crocante	Moderada-mente crocante	Ligeramente crocante	Moderada-mente blando	blando
1	H-011	10%	60%	30%	0%	0%
2	H-015	0%	10%	40%	50%	0%
3	H-060	20%	50%	20%	10%	0%
4	H-064	0%	30%	30%	40%	0%
5	H-077	10%	40%	50%	0%	0%
6	H-084	0%	0%	60%	40%	0%
7	H-118	0%	70%	30%	0%	0%
8	H-207	20%	10%	70%	0%	0%
9	QOYA CICA	0%	10%	40%	50%	0%

Gráfico 39. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-011.



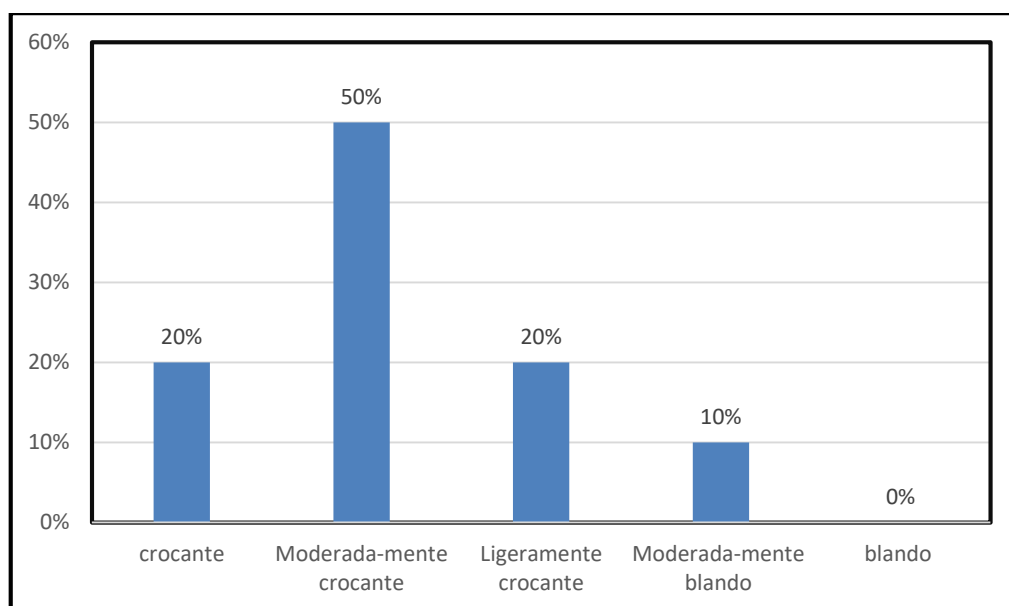
El grafico demuestra que el híbrido H-011 tiene una textura externa moderadamente crocante de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 40. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-015.



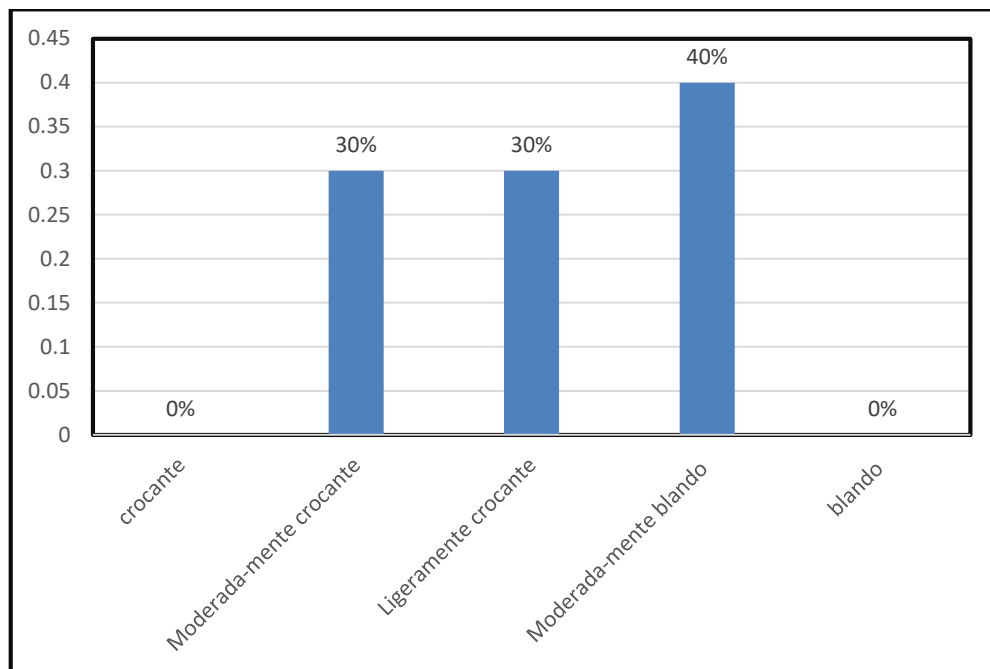
El grafico demuestra que el híbrido H-015 tiene una textura externa moderadamente crocante de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 41. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-060.



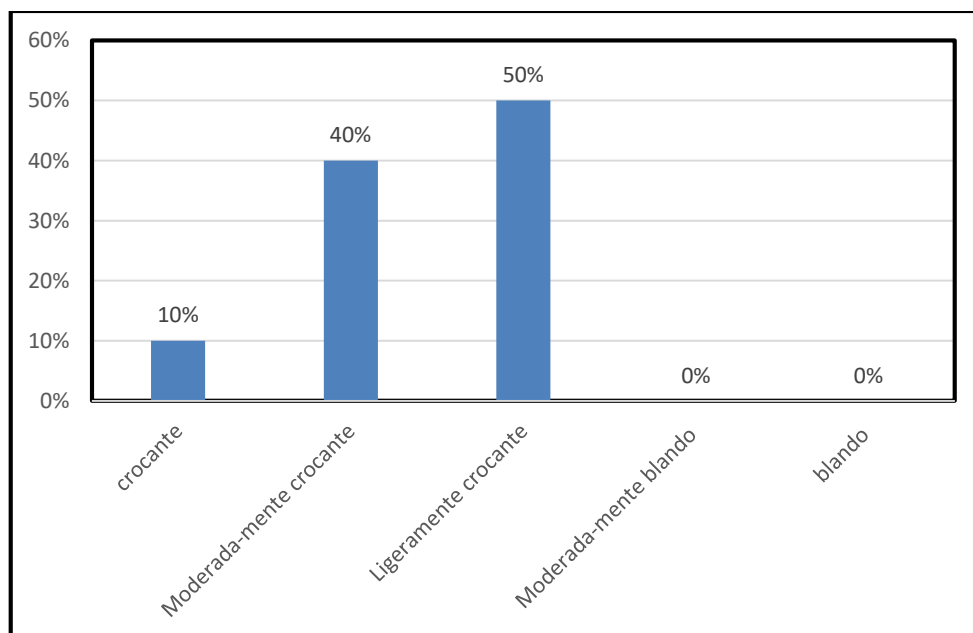
El grafico demuestra que el híbrido H-060 tiene una textura externa moderadamente crocante de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 42. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-064.



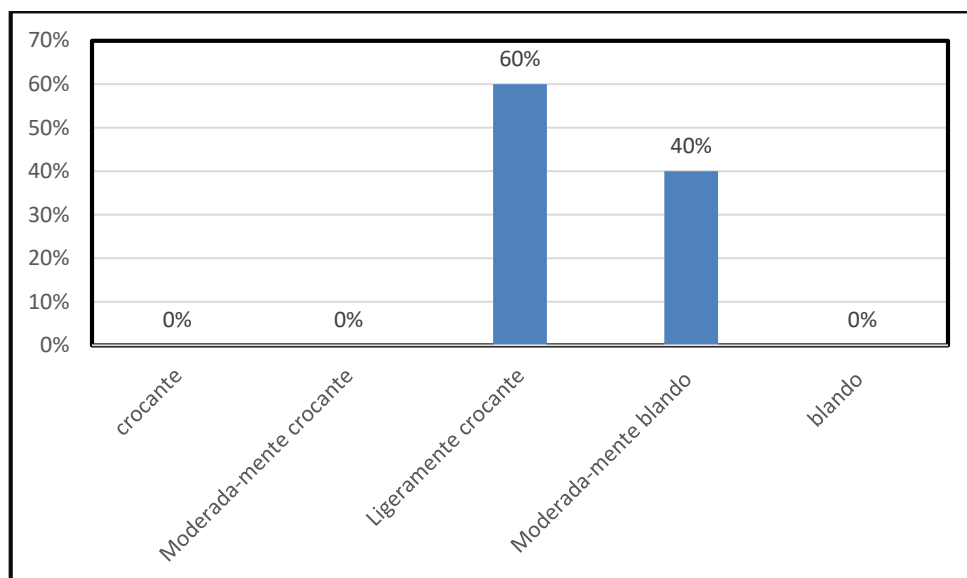
El grafico demuestra que el híbrido H-064 tiene una textura externa moderadamente blando de tiras en fritura con 40%.

Gráfico 43. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-077.



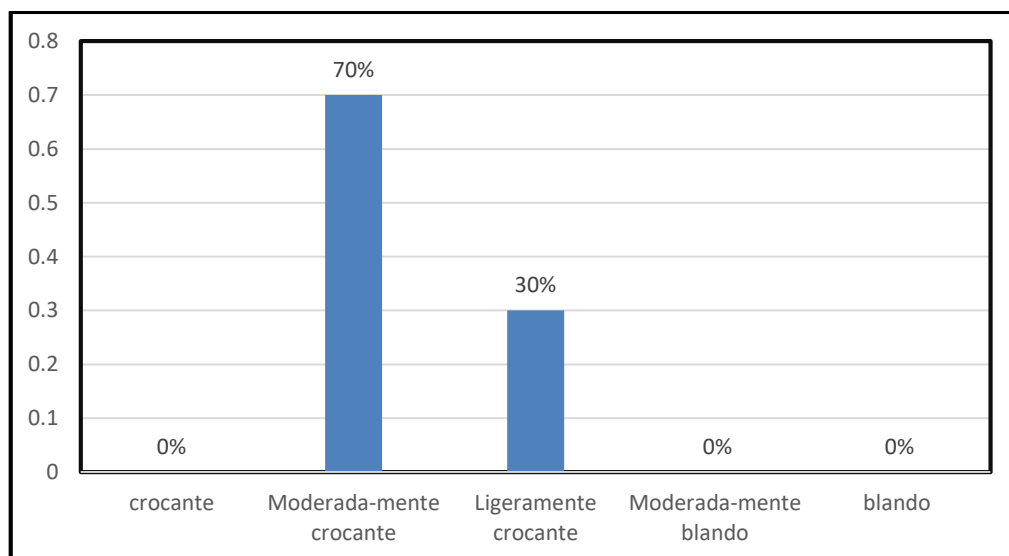
El grafico demuestra que el híbrido H-077 tiene una textura externa ligeramente crocante de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 44. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-084.



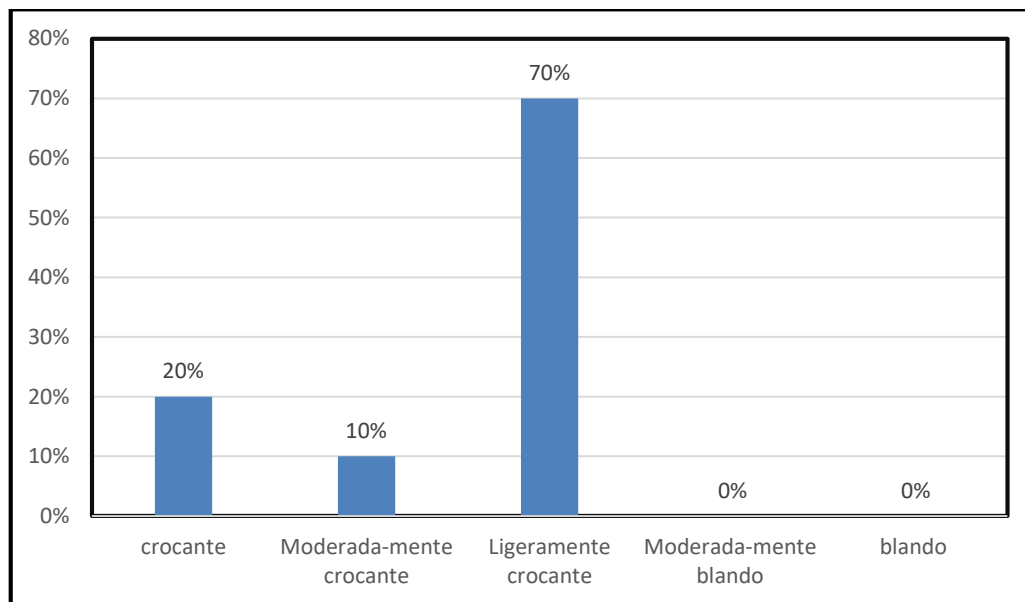
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una textura externa ligeramente crocante de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 45. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-118.



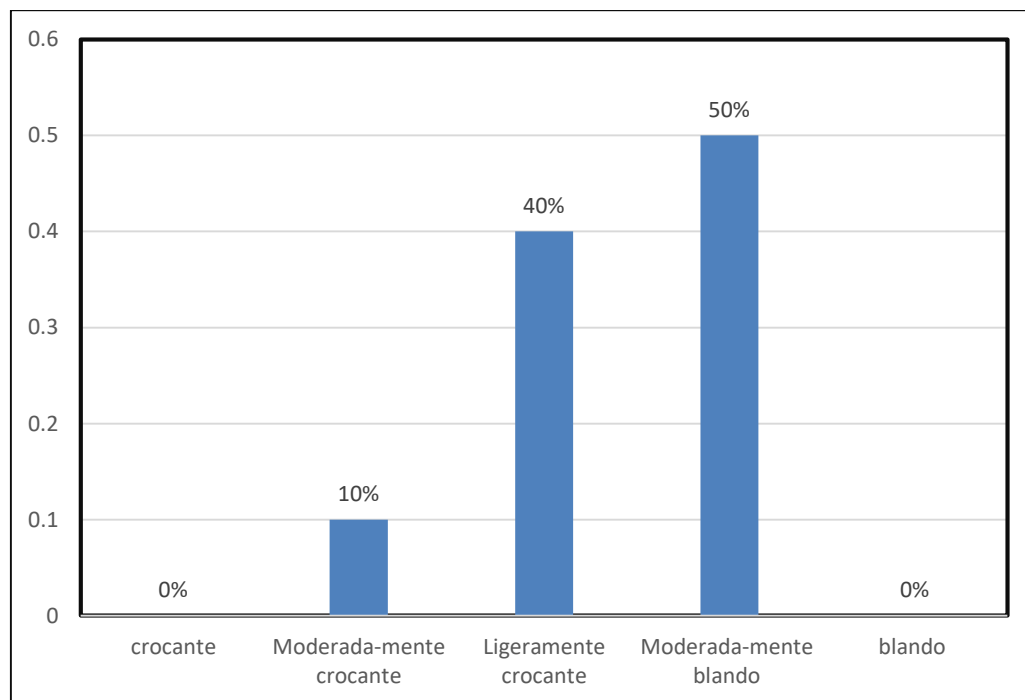
El grafico demuestra que el híbrido H-118 tiene una textura externa moderadamente crocante de tiras en fritura con 70%.

Gráfico 46. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura del híbrido H-207.



El grafico demuestra que el híbrido H-207 tiene una textura externa ligeramente crocante de tiras en fritura con 70%.

Gráfico 47. Porcentaje de textura (harinosidad) externa de las tiras en fritura de QOYA.

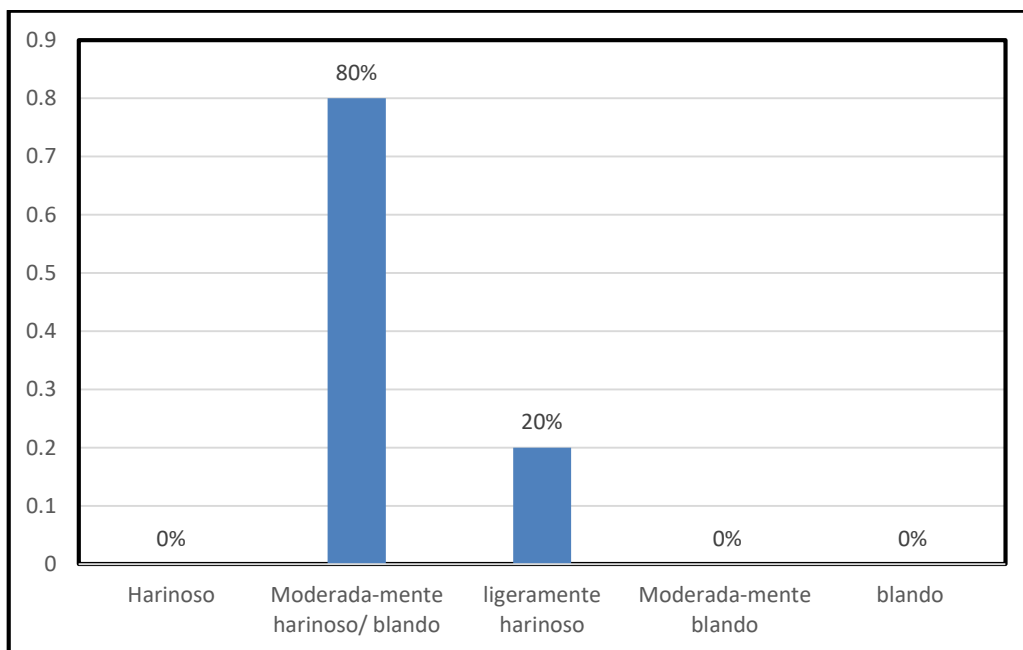


El grafico demuestra que la variedad Qoya cica tiene una textura moderadamente blando de tiras en fritura con 50%.

CUADRO 32. Evaluación de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura de 08 híbridos y QOYA CICA.

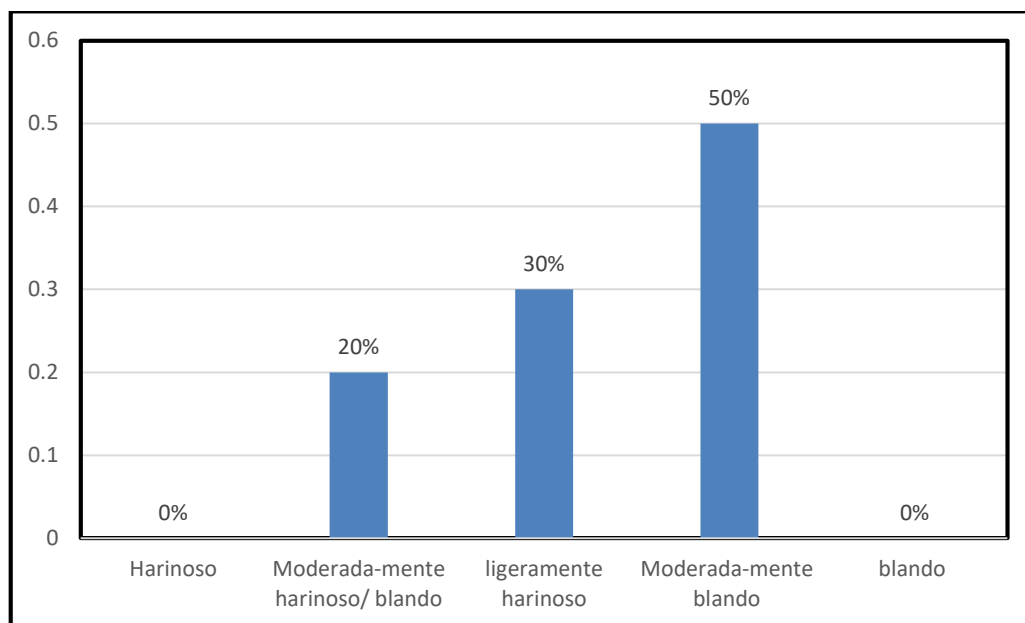
N°	TRATAMIENTO	Textura (harinosidad) interna de las tiras				
		Harinoso	Moderada-mente harinoso/ blando	ligeramente harinoso	Moderada-mente blando	blando
1	H-011	0%	80%	20%	0%	0%
2	H-015	0%	20%	30%	50%	0%
3	H-060	10%	50%	40%	0%	0%
4	H-064	0%	40%	60%	0%	0%
5	H-077	0%	60%	20%	20%	0%
6	H-084	0%	40%	50%	10%	0%
7	H-118	40%	40%	20%	0%	0%
8	H-207	30%	50%	20%	0%	0%
9	QOYA CICA	0%	10%	20%	70%	0%

Gráfico 48. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-011.



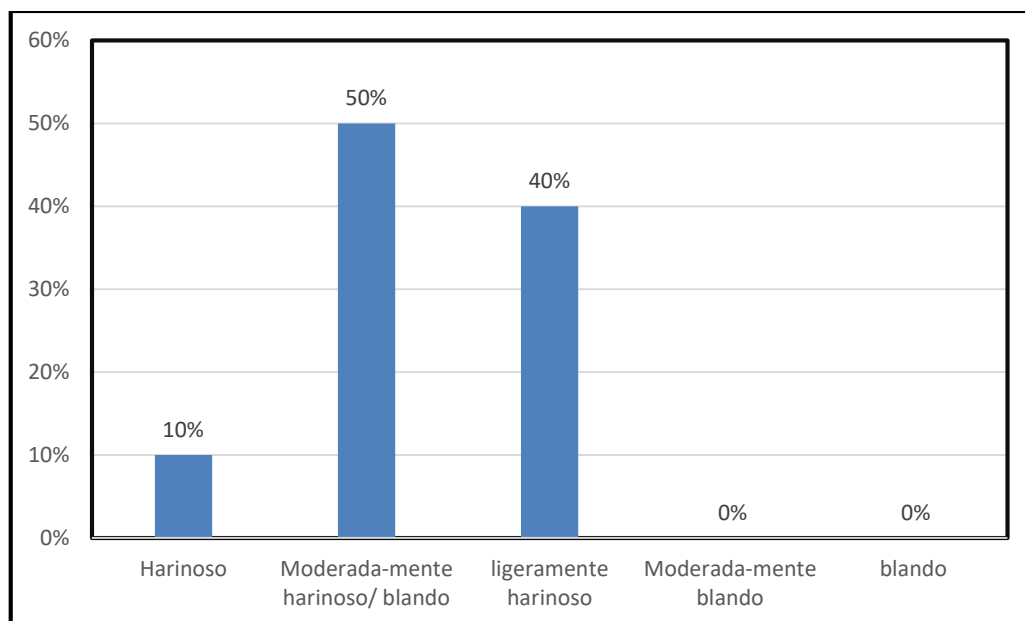
El grafico demuestra que el híbrido H-011 tiene una textura interna moderadamente harinoso/blando de tiras en fritura con 80%.

Gráfico 49. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-015.



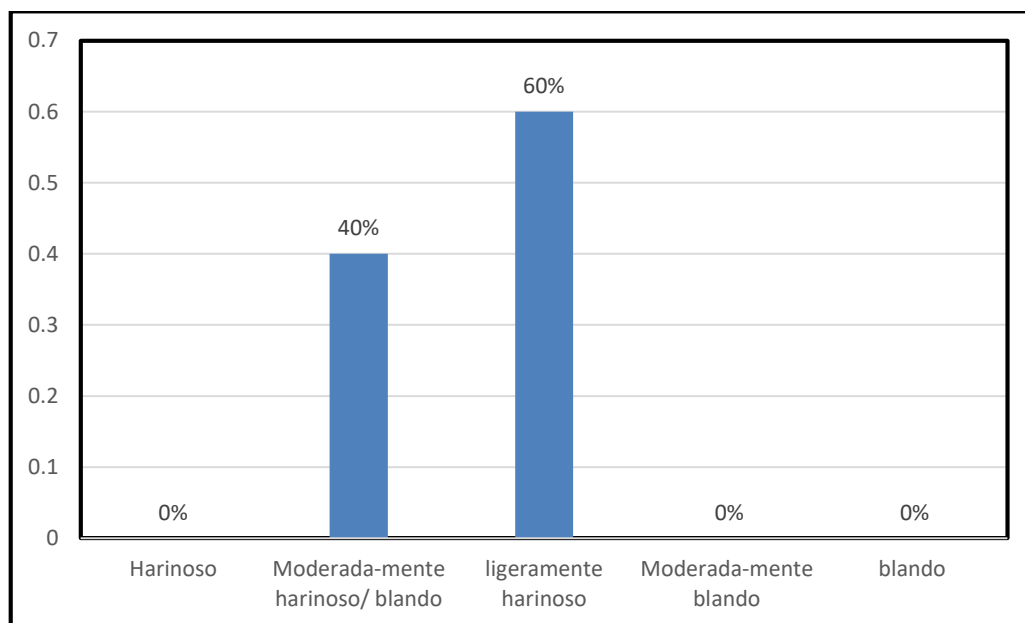
El grafico demuestra que el híbrido H-015 tiene una textura interna moderadamente blando de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 50. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-060.



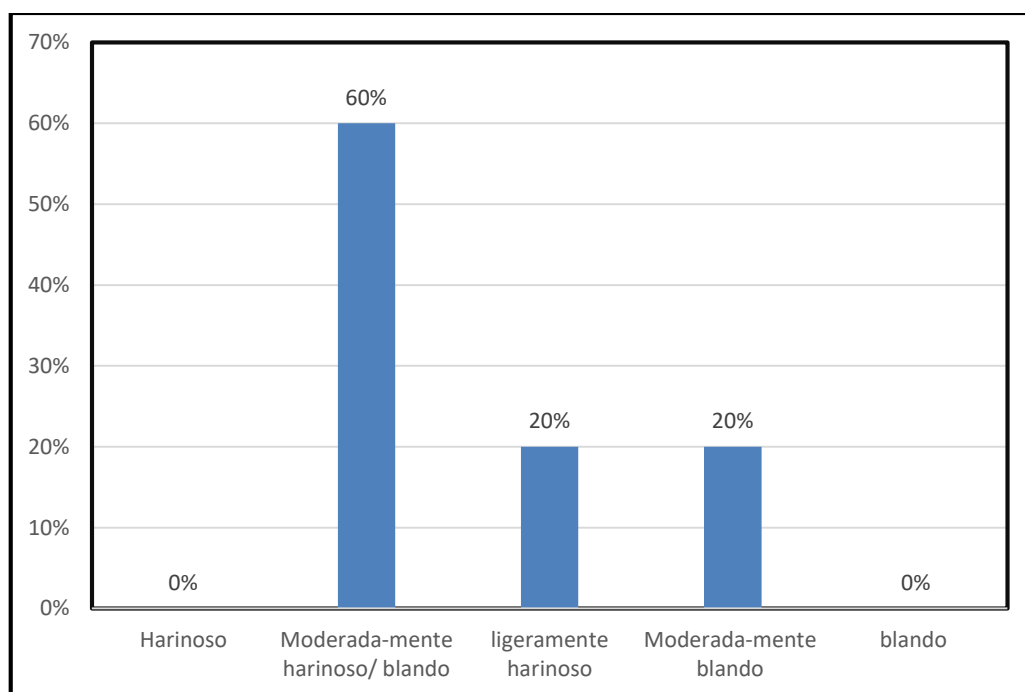
El grafico demuestra que el híbrido H-060 tiene una textura interna moderadamente harinoso/blando de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 51. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-064.



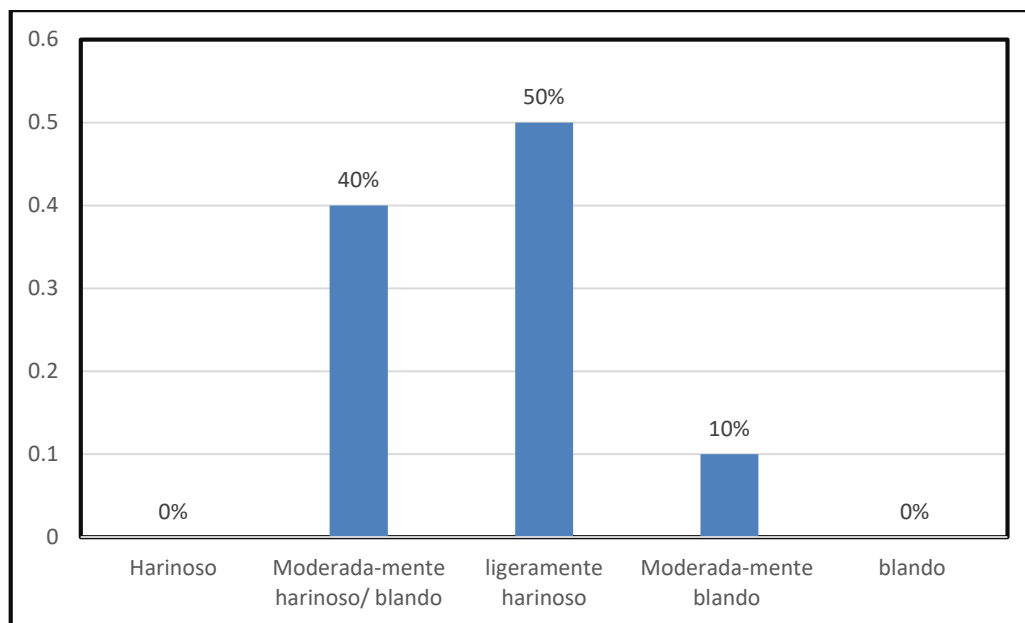
El grafico demuestra que el híbrido H-064 tiene una textura interna ligeramente harinoso de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 52. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-077.



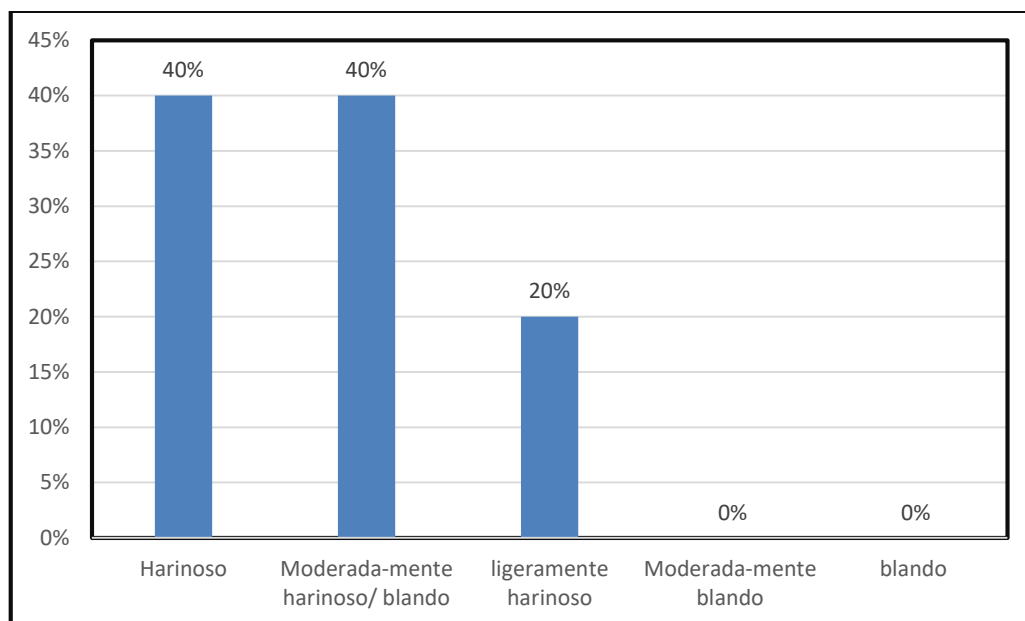
El grafico demuestra que el híbrido H-077 tiene una textura interna moderadamente harinoso/blando de tiras en fritura con 60%.

Gráfico 53. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-084.



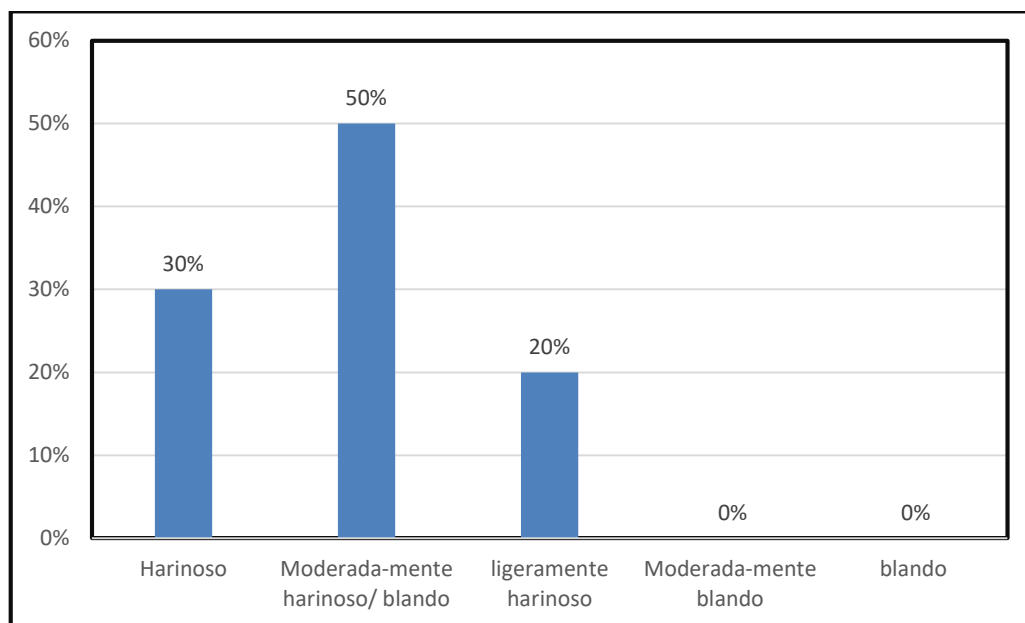
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una textura interna ligeramente harinoso de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 54. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-118.



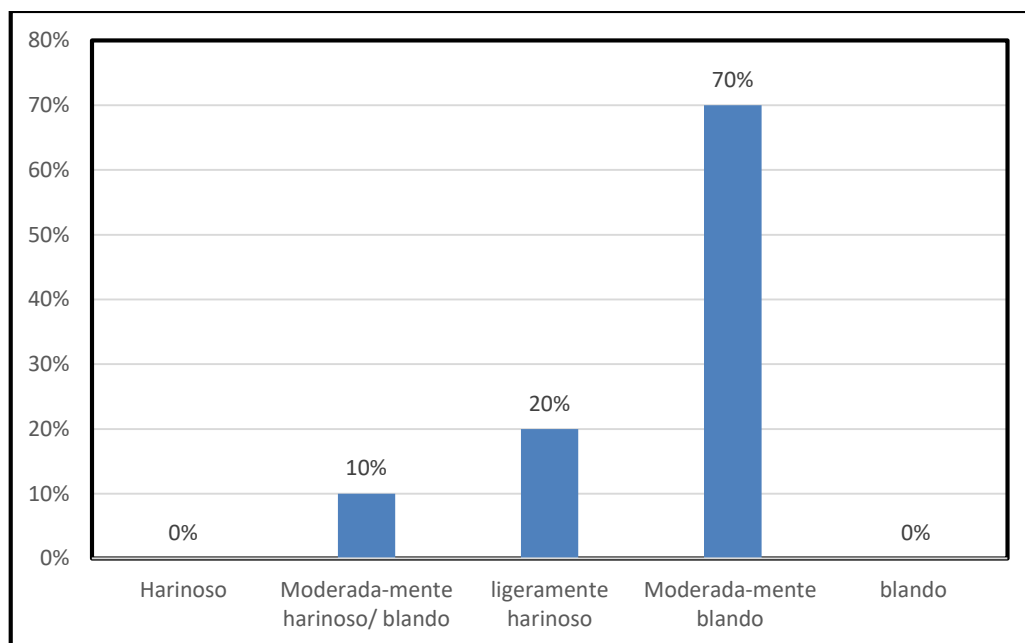
El grafico demuestra que el híbrido H-018 tiene una textura interna moderadamente harinoso/blando y harinoso de tiras en fritura con 40%.

Gráfico 55. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura del híbrido H-207.



El grafico demuestra que el híbrido H-207 tiene una textura interna moderadamente harinoso/blando de tiras en fritura con 50%.

Gráfico 56. Porcentaje de textura (harinosidad) interna de las tiras en fritura de QOYA CICA.

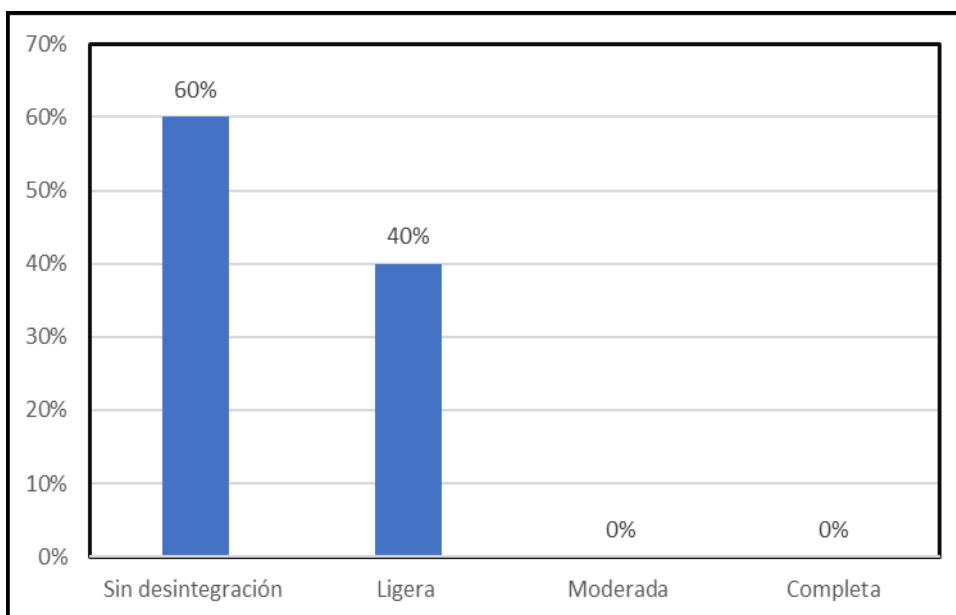


El grafico demuestra que Qoya Cica tiene una textura interna moderadamente blando y de tiras en fritura con 70%.

CUADRO 33. Evaluación de desintegración y palatabilidad en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.

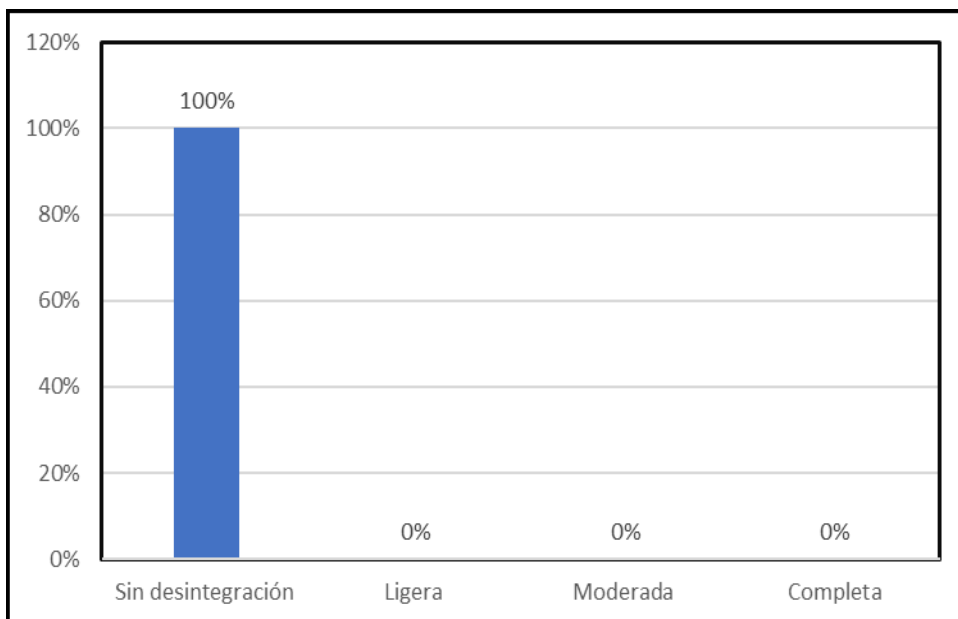
N°	TRATAMIENTO	Desintegración			
		Sin desintegración	Ligera	Moderada	Completa
1	H-011	60%	40%	0%	0%
2	H-015	100%	0%	0%	0%
3	H-060	10%	70%	20%	0%
4	H-064	30%	50%	20%	0%
5	H-077	0%	40%	50%	10%
6	H-084	10%	40%	50%	0%
7	H-118	50%	20%	30%	0%
8	H-207	50%	30%	20%	0%
9	QOYA CICA	90%	10%	0%	0%

Gráfico 57. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-011.



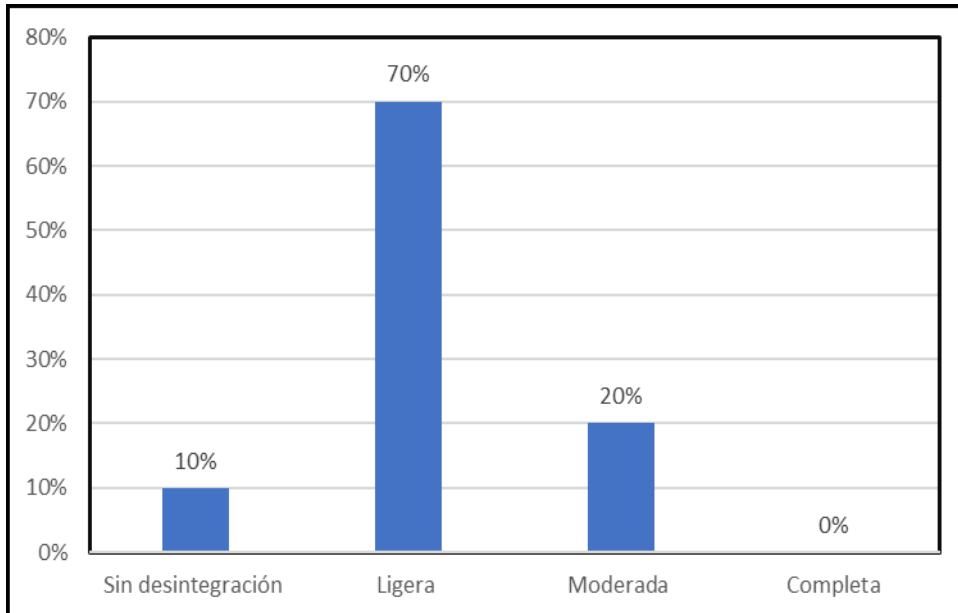
El grafico demuestra que el híbrido H-011 no tiene desintegración en sancochado con 60%

Gráfico 58. Porcentaje de desintegración en sancocado del híbrido H-015.



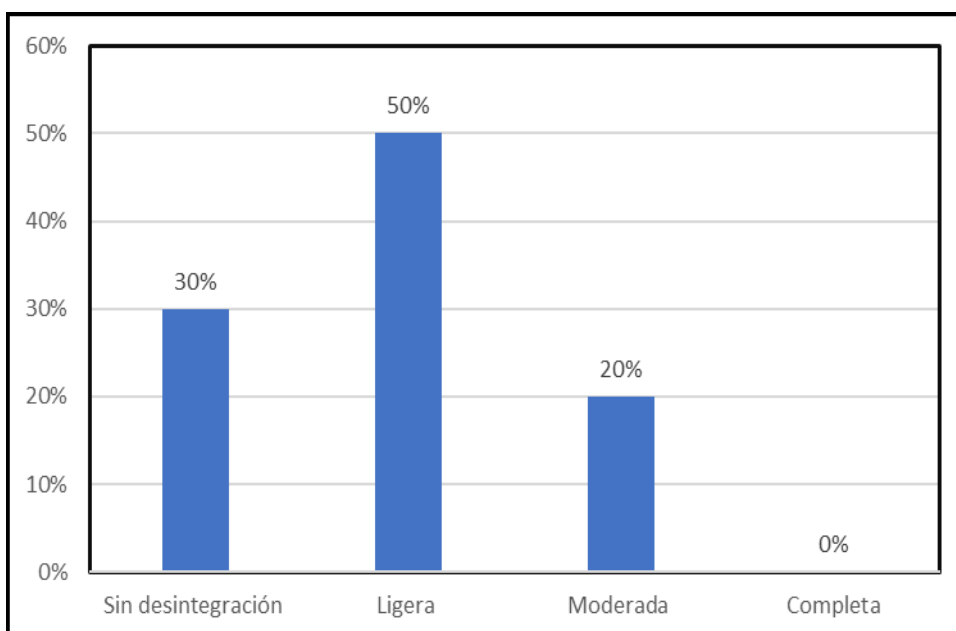
El grafico demuestra que el híbrido H-015 no tiene desintegración en sancocado con 100%

Gráfico 59. Porcentaje de desintegración en sancocado del híbrido H-060.



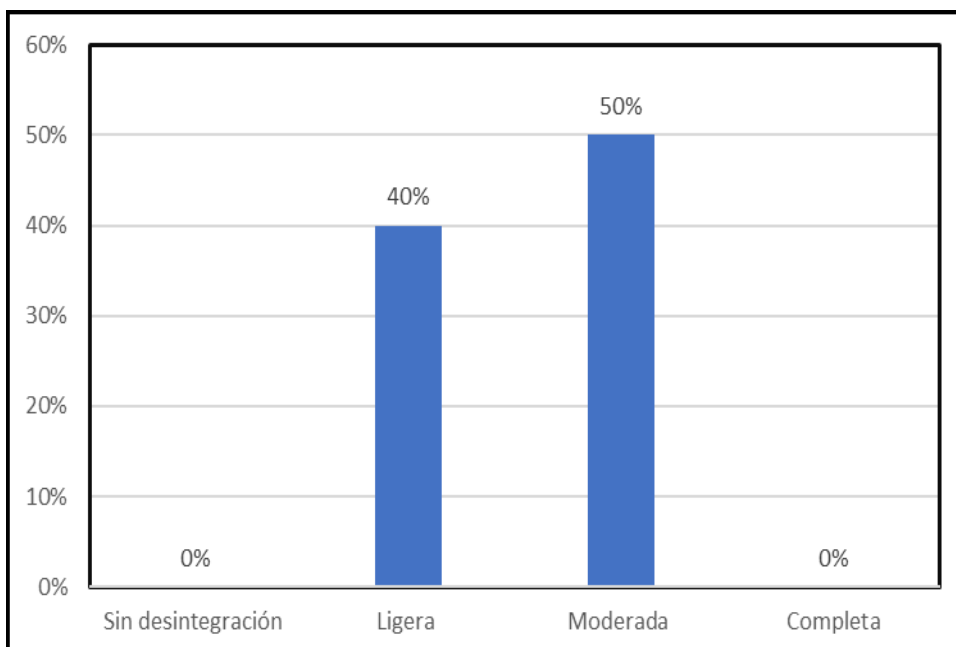
El grafico demuestra que el híbrido H-060 tiene una ligera desintegración en sancocado con 70%

Gráfico 60. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-064.



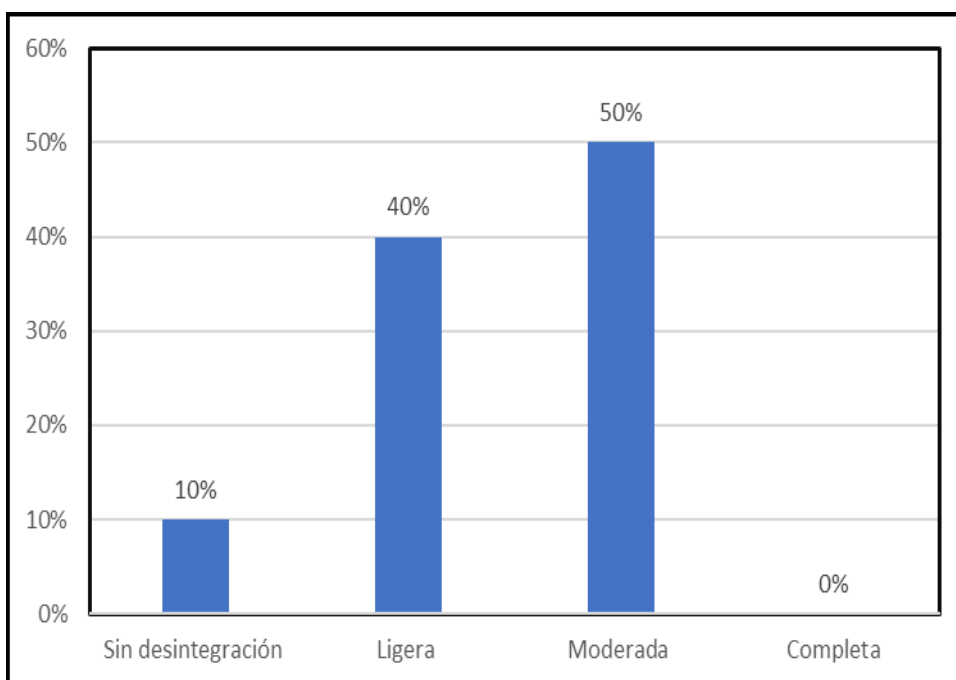
El grafico demuestra que el híbrido H-064 tiene una ligera desintegración en sancochado con 50%

Gráfico 61. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-077.



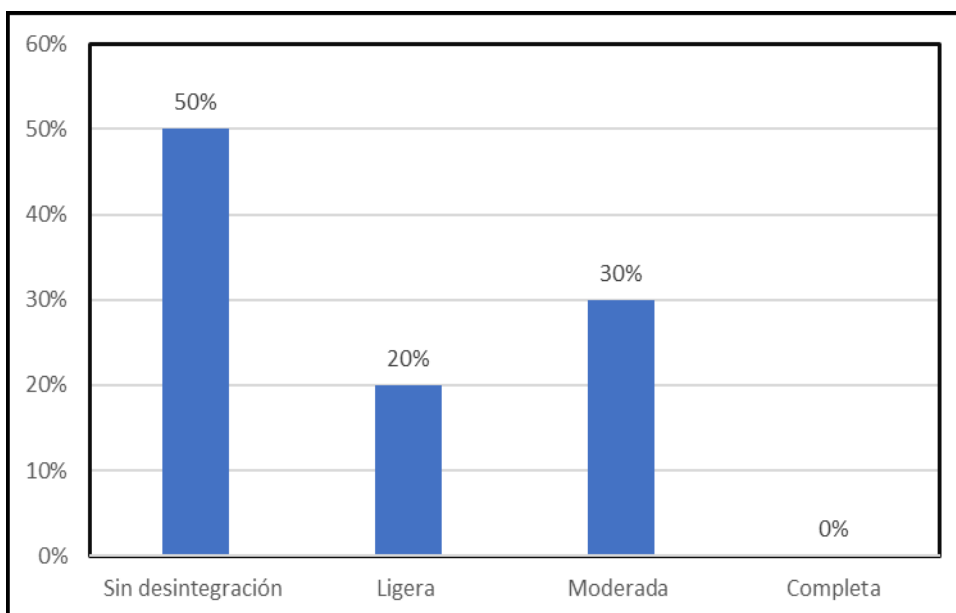
El grafico demuestra que el híbrido H-077 tiene una moderada desintegración en sancochado con 50%

Gráfico 62. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-084.



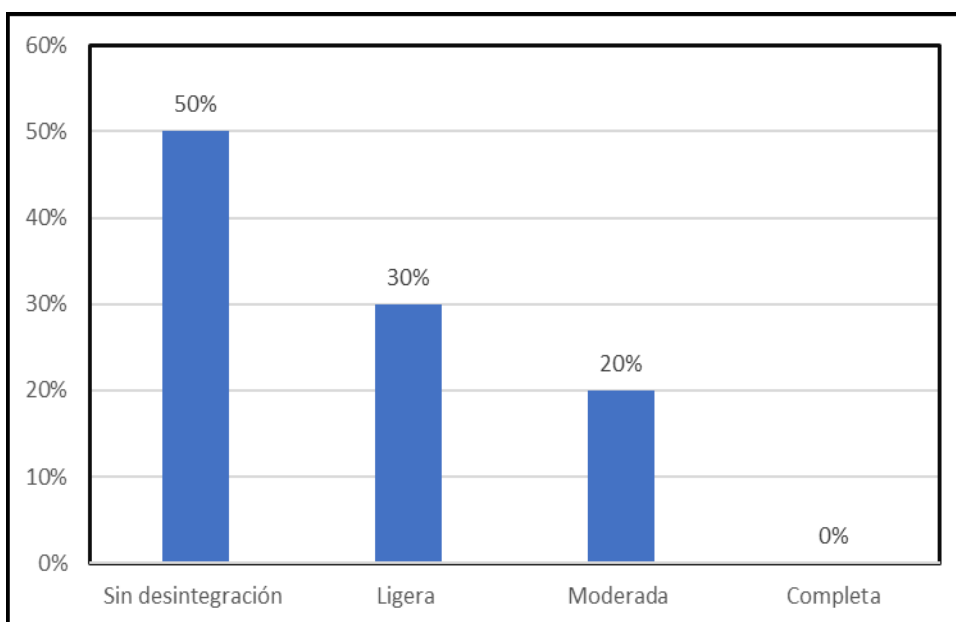
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una moderada desintegración en sancochado con 50%

Gráfico 63. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-118.



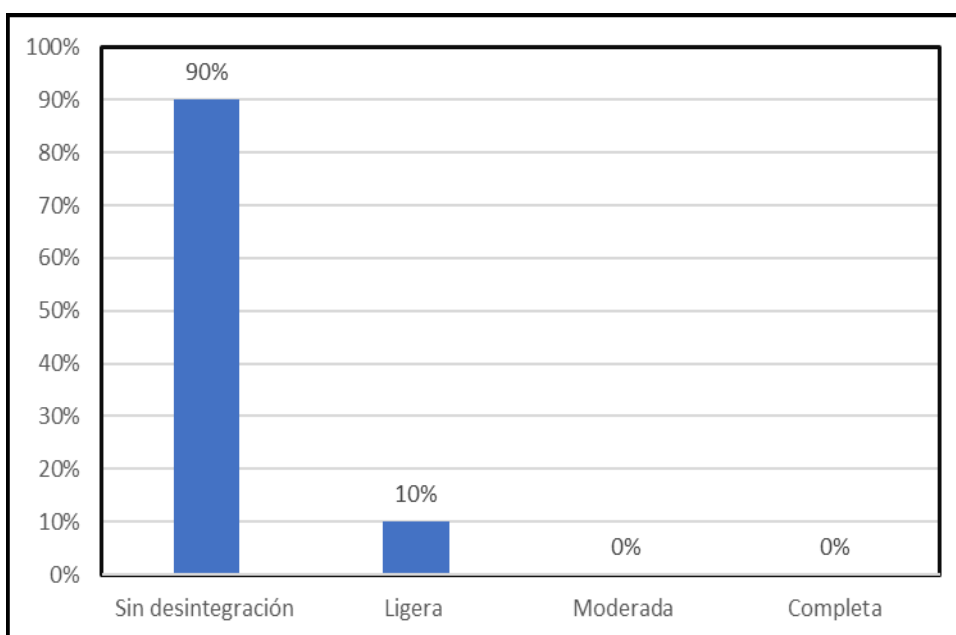
El grafico demuestra que el híbrido H-118 no tiene desintegración en sancochado con 50%

Gráfico 64. Porcentaje de desintegración en sancochado del híbrido H-207.



El grafico demuestra que el híbrido H-207 no tiene desintegración en sancochado con 50%

Gráfico 65. Porcentaje de desintegración en sancochado de QOYA CICA.

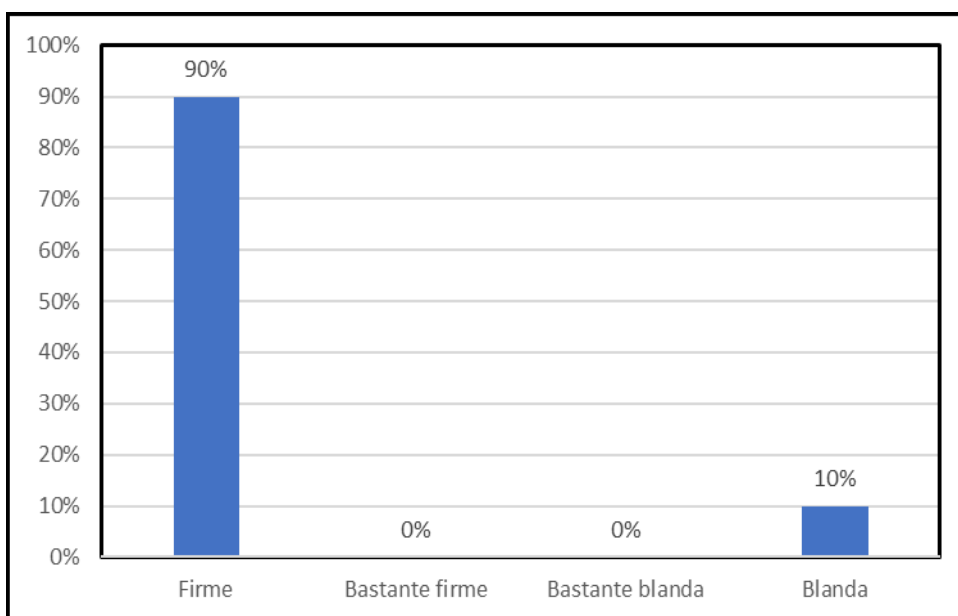


El grafico demuestra que Qoya cica no tiene desintegración en sancochado con 90%

CUADRO 34. Evaluación de consistencia en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.

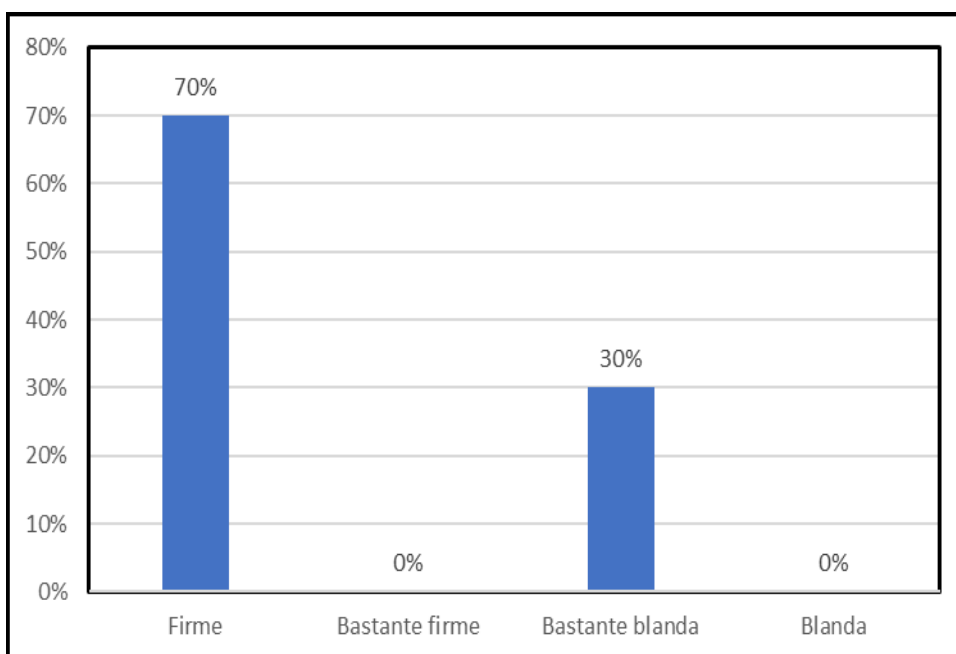
N°	TRATAMIENTO	Consistencia			
		Firme	Bastante firme	Bastante blanda	Blanda
1	H-011	90%	0%	0%	10%
2	H-015	70%	0%	30%	0%
3	H-060	10%	10%	10%	70%
4	H-064	70%	0%	20%	10%
5	H-077	20%	0%	0%	80%
6	H-084	40%	0%	0%	60%
7	H-118	70%	0%	0%	30%
8	H-207	90%	0%	0%	10%
9	QOYA CICA	90%	0%	0%	10%

Gráfico 66. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-011.



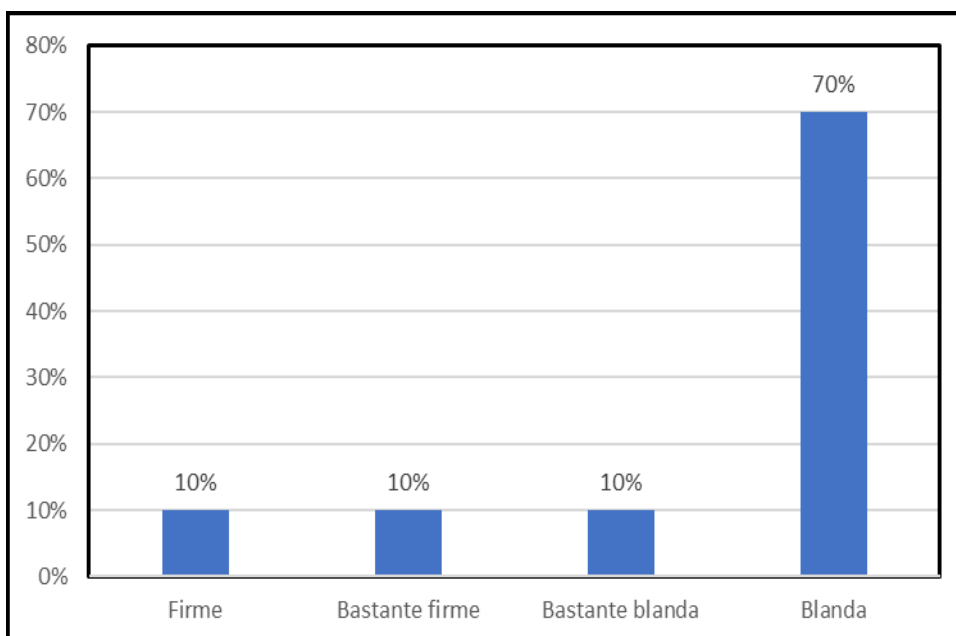
El gráfico demuestra que el híbrido H-011 tiene una firme consistencia en sancochado con 90%.

Gráfico 67. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-015.



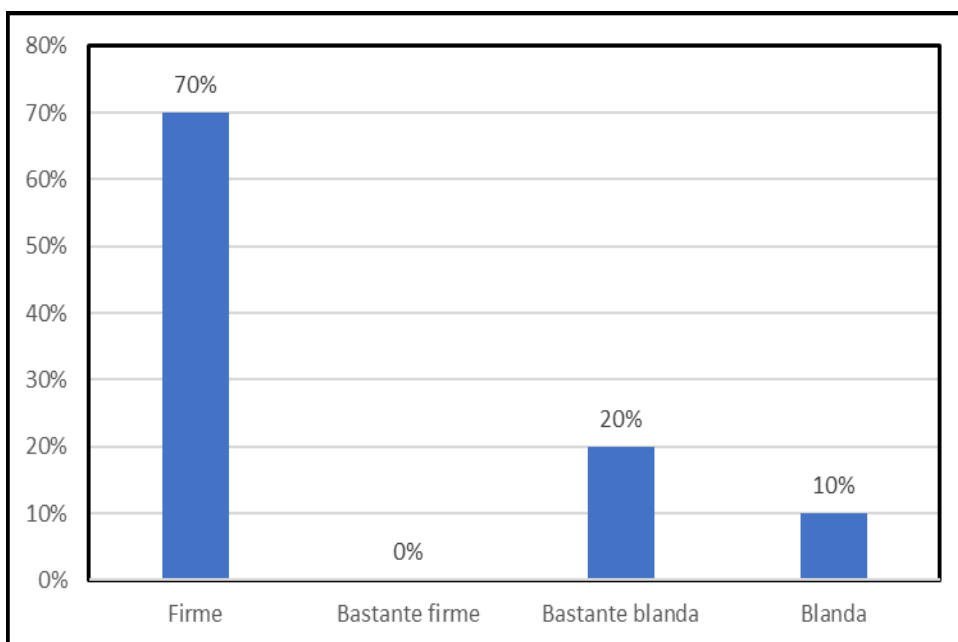
El grafico demuestra que el híbrido H-015 tiene una firme consistencia en sancochado con 70%.

Gráfico 68. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-060.



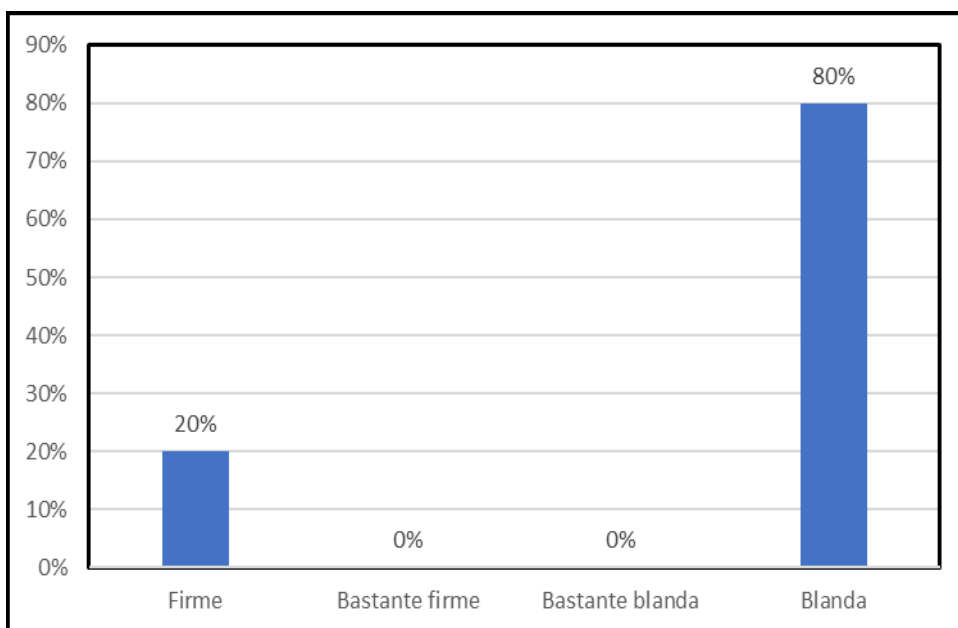
El grafico demuestra que el híbrido H-060 tiene una blanda consistencia en sancochado con 70%.

Gráfico 69. Porcentaje de consistencia del híbrido en sancochado H-064.



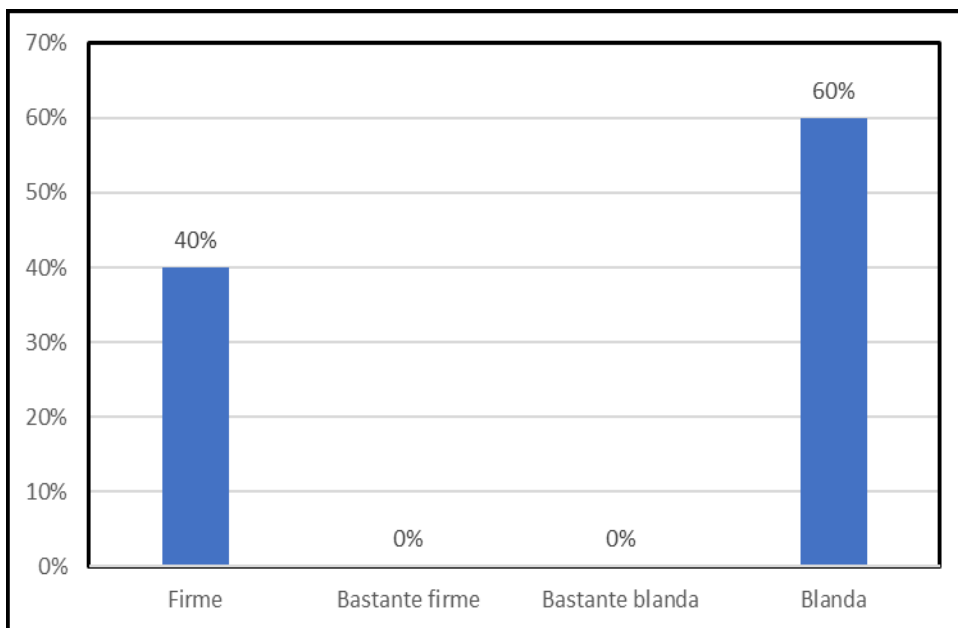
El grafico demuestra que el híbrido H-064 tiene una firme consistencia en sancochado con 70%.

Gráfico 70. Porcentaje de consistencia en sancochado del híbrido H-077.



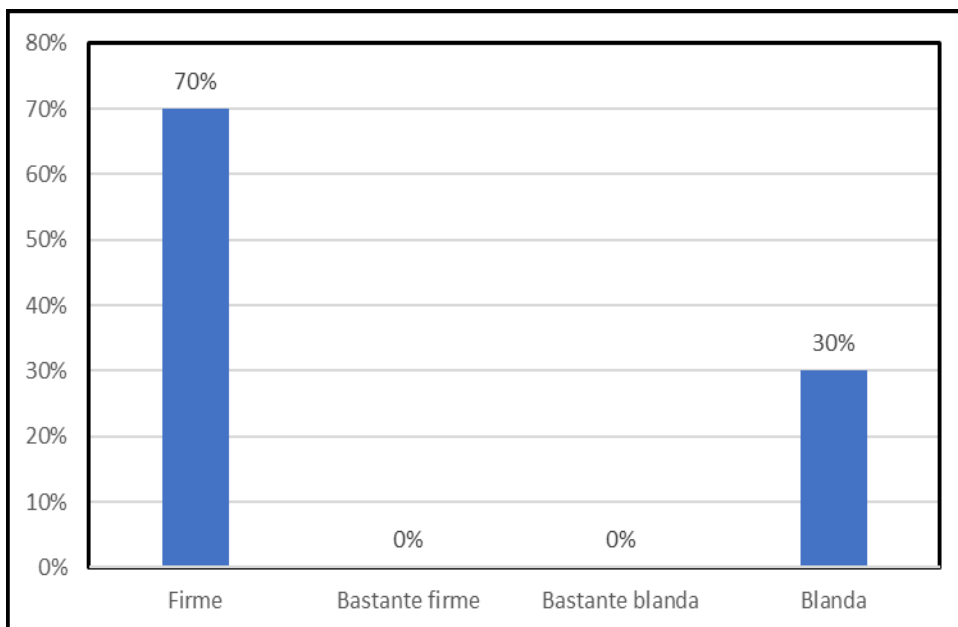
El grafico demuestra que el híbrido H-077 tiene una blanda consistencia en sancochado con 80%.

Gráfico 71. Porcentaje de consistencia en sancocado del híbrido H-084.



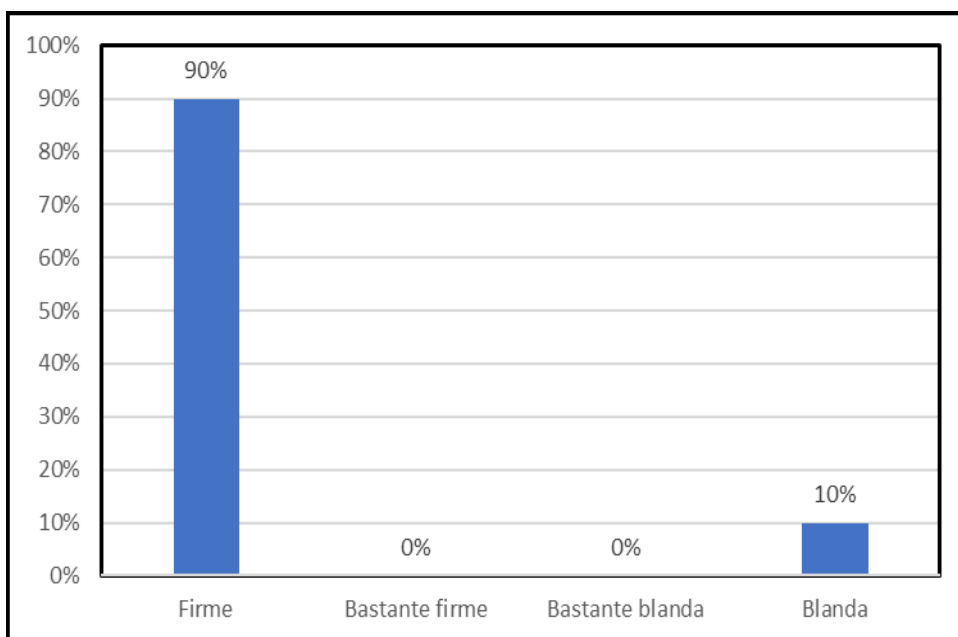
El grafico demuestra que el híbrido H-084 tiene una blanda consistencia en sancocado con 60%.

Gráfico 72. Porcentaje de consistencia en sancocado del híbrido H-118.



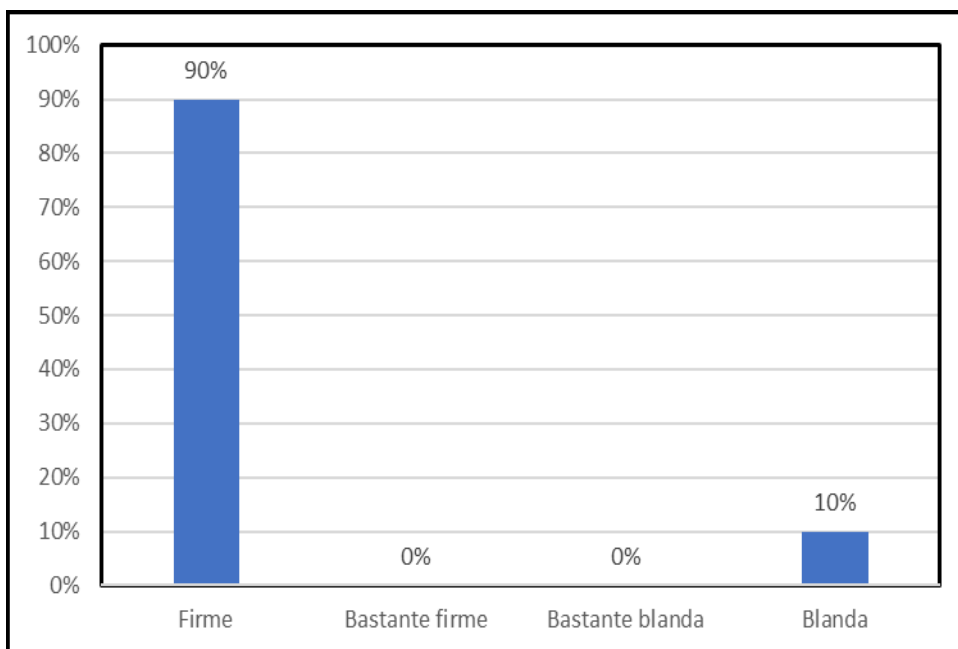
El grafico demuestra que el híbrido H-111 tiene una firme consistencia en sancocado con 70%.

Gráfico 73. Porcentaje de consistencia en sancocado del híbrido H-207.



El grafico demuestra que el híbrido H-207 tiene una firme consistencia en sancocado con 90%.

Gráfico 74. Porcentaje de consistencia en sancocado de QOYA CICA.

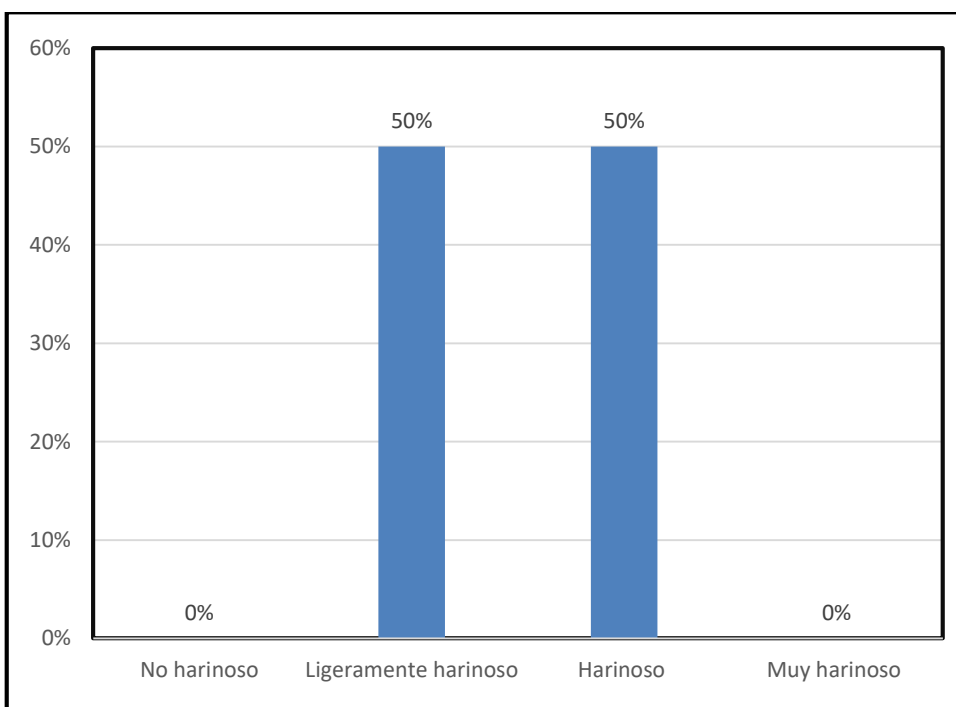


El grafico demuestra que Qoya cica tiene una firme consistencia en sancocado con 90%.

CUADRO 35. Evaluación de harinosidad en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.

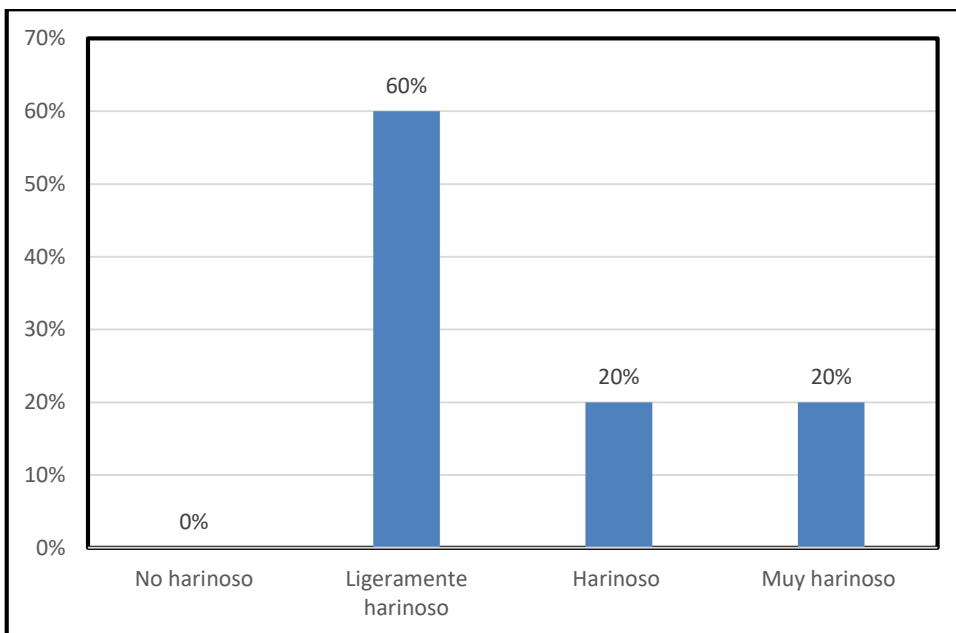
N°	TRATAMIENTO	Harinosidad			
		No harinoso	Ligeramente harinoso	Harinoso	Muy harinoso
1	H-011	0%	50%	50%	0%
2	H-015	0%	60%	20%	20%
3	H-060	20%	30%	40%	10%
4	H-064	0%	40%	60%	0%
5	H-077	0%	40%	50%	10%
6	H-084	0%	30%	50%	20%
7	H-118	20%	10%	70%	0%
8	H-207	10%	60%	30%	0%
9	QOYA CICA	10%	90%	0%	0%

Gráfico 75. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-011.



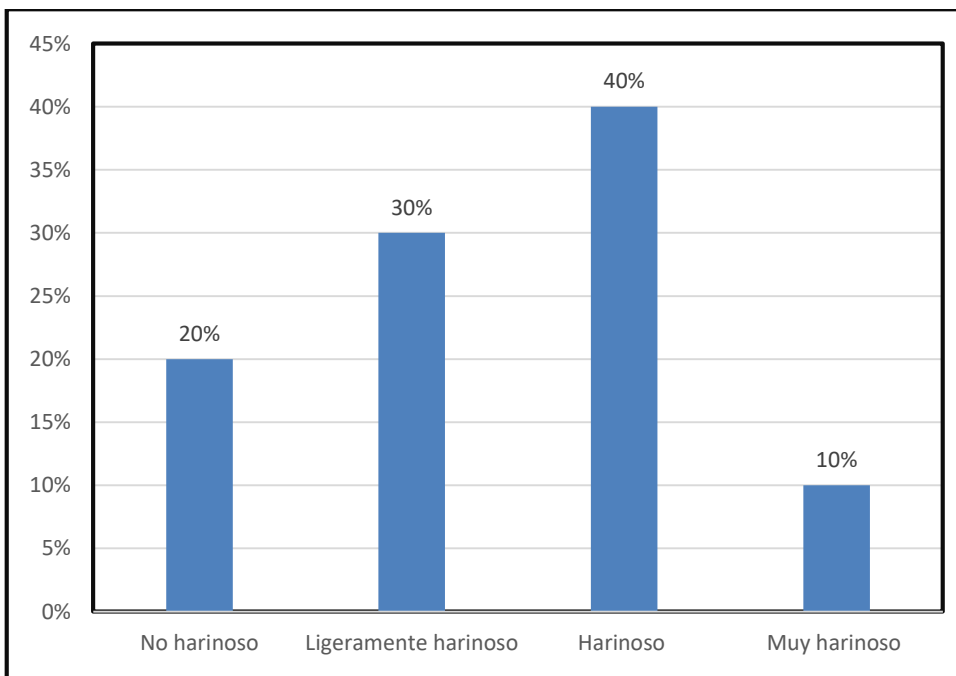
El gráfico demuestra que el híbrido H-011 es ligeramente harinoso y harinoso en sancochado con 50%.

Gráfico 76. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-015.



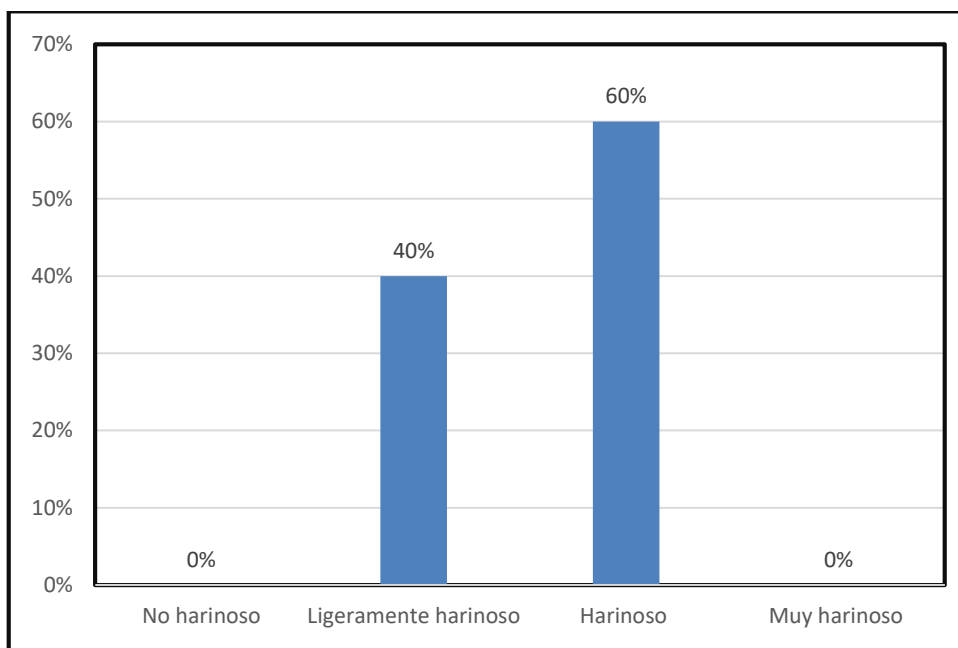
El gráfico demuestra que el híbrido H-015 es ligeramente harinoso en sancochado con 60%.

Gráfico 77. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-060.



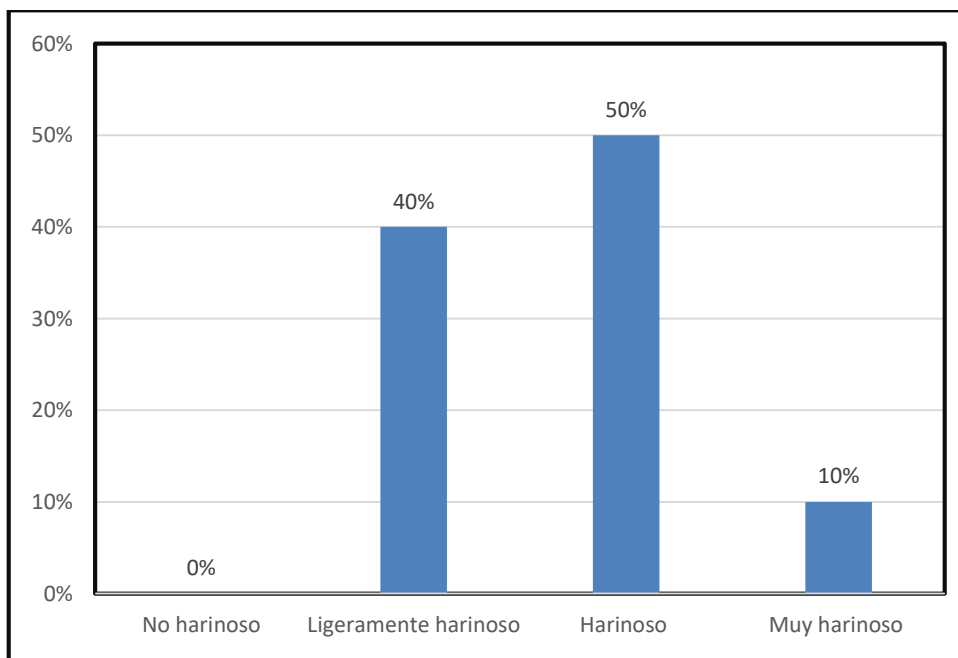
El gráfico demuestra que el híbrido H-060 es harinoso en sancochado con 40%.

Gráfico 78. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-064.



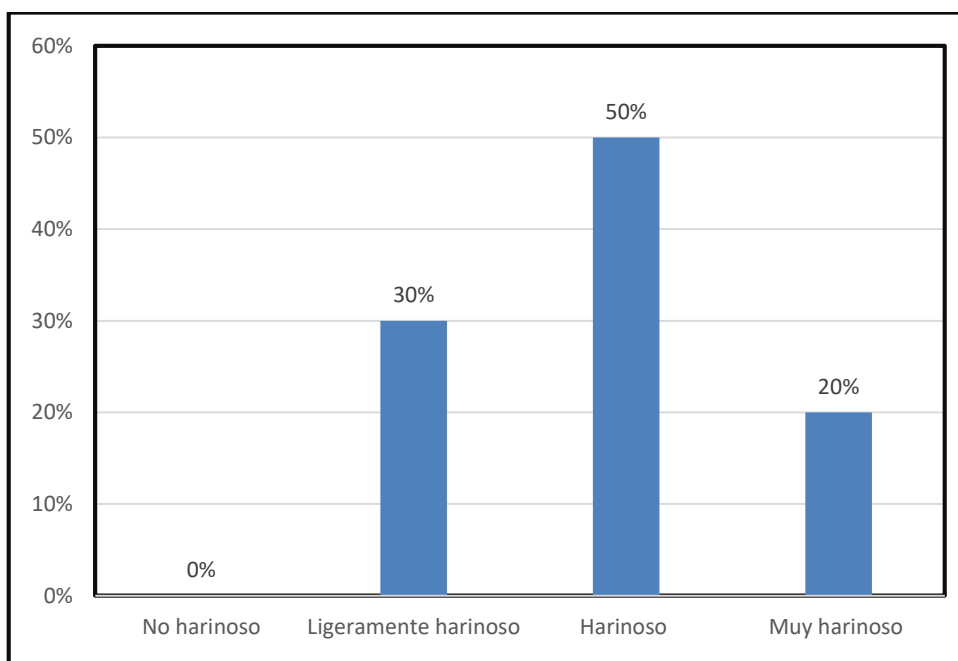
El gráfico demuestra que el híbrido H-064 es harinoso en sancochado con 60%.

Gráfico 79. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-077.



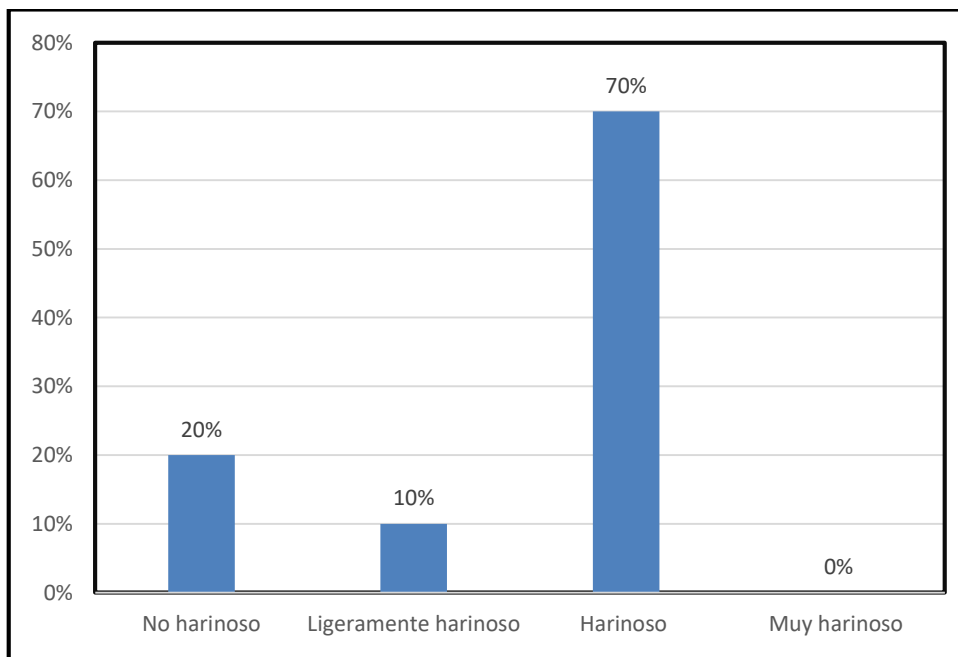
El gráfico demuestra que el híbrido H-077 es harinoso en sancochado con 50%.

Gráfico 80. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-084.



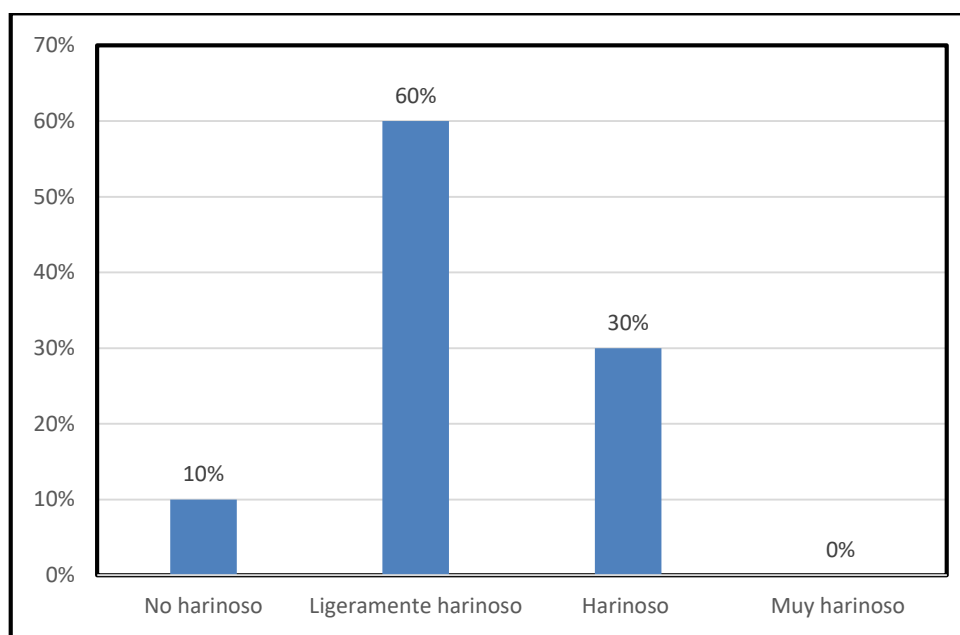
El gráfico demuestra que el híbrido H-084 es harinoso en sancochado con 50%.

Gráfico 81. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-118.



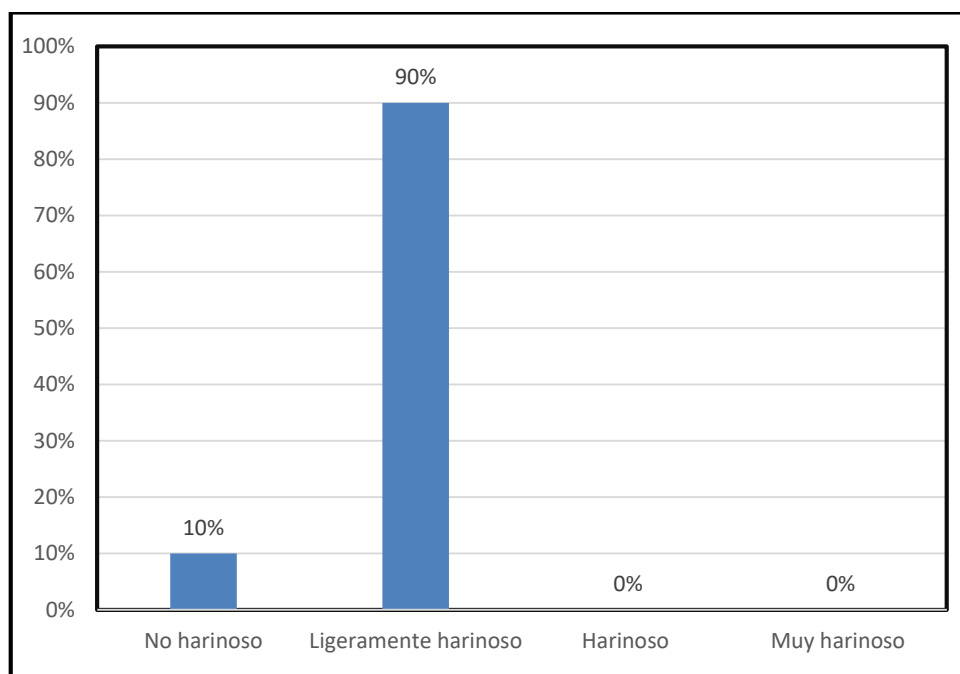
El gráfico demuestra que el híbrido H-118 es harinoso en sancochado con 70%.

Gráfico 82. Porcentaje de harinosidad en sancochado del híbrido H-207.



El gráfico demuestra que el híbrido H-207 es ligeramente harinoso en sancochado con 60%.

Gráfico 83. Porcentaje de harinosidad en sancochado de QOYA CICA.

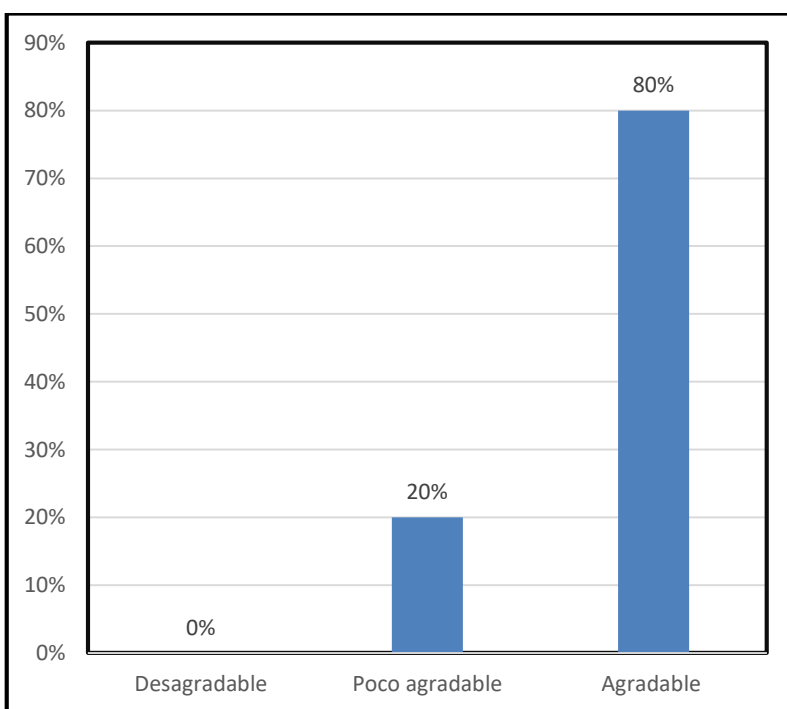


El gráfico demuestra que Qoya cica es ligeramente harinoso en sancochado con 90%.

CUADRO 36. Evaluación de palatabilidad en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.

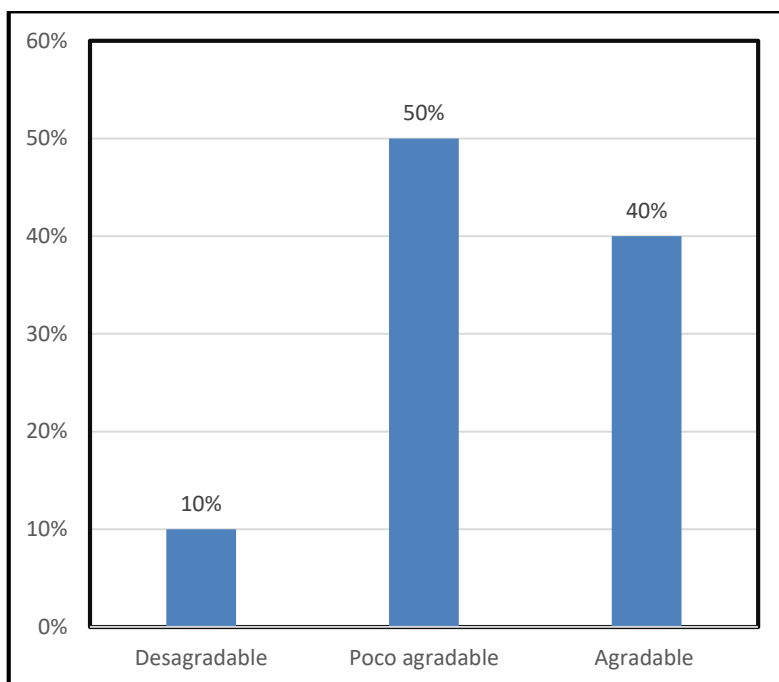
N°	TRATAMIENTO	Palatabilidad		
		Desagradable	Poco agradable	Agradable
1	H-011	0%	20%	80%
2	H-015	10%	50%	40%
3	H-060	0%	10%	90%
4	H-064	0%	20%	80%
5	H-077	0%	0%	100%
6	H-084	0%	0%	100%
7	H-118	0%	20%	80%
8	H-207	0%	20%	80%
9	QOYA CICA	0%	40%	60%

Gráfico 84. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-011.



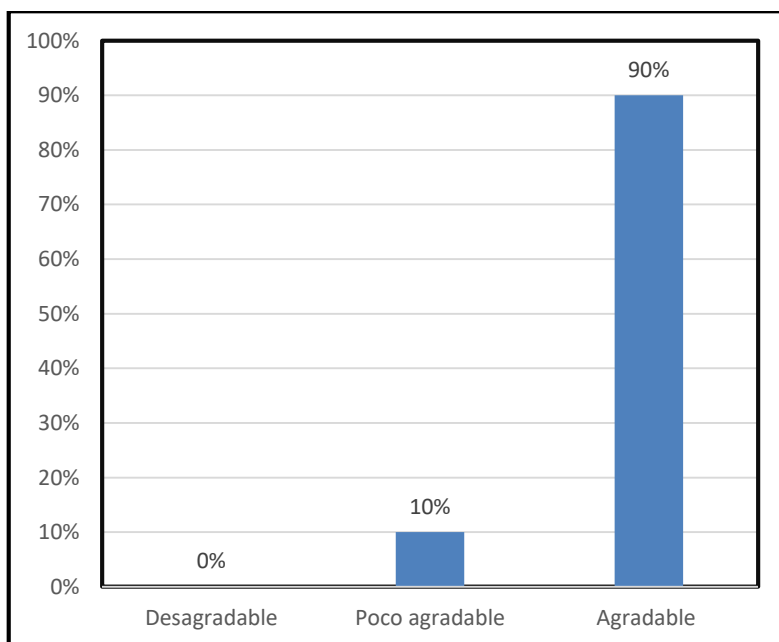
El gráfico demuestra que el híbrido H-011 tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 80%.

Gráfico 85. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-015.



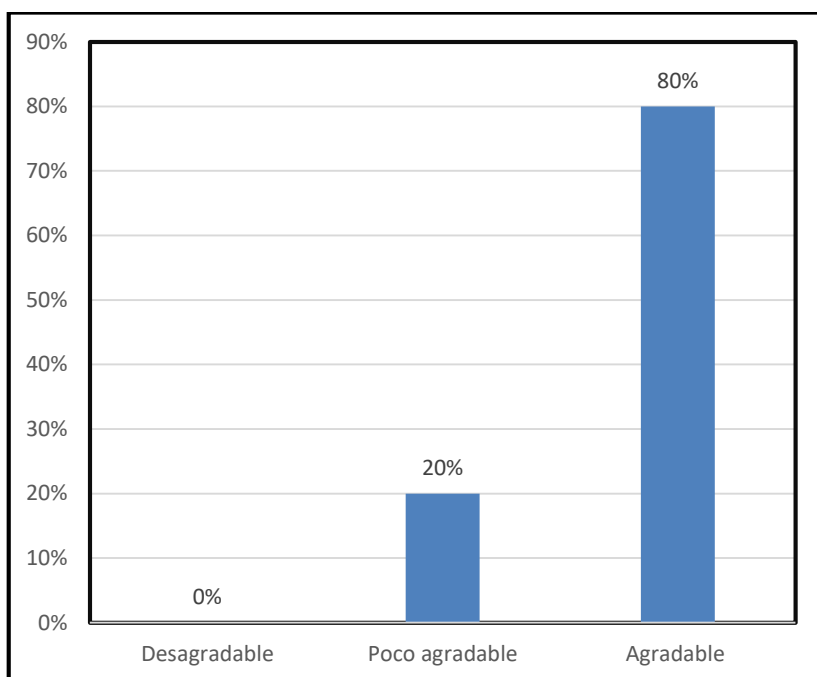
El gráfico demuestra que el híbrido H-015 tiene una palatabilidad poco agradable en sancochado con 50%.

Gráfico 86. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-060.



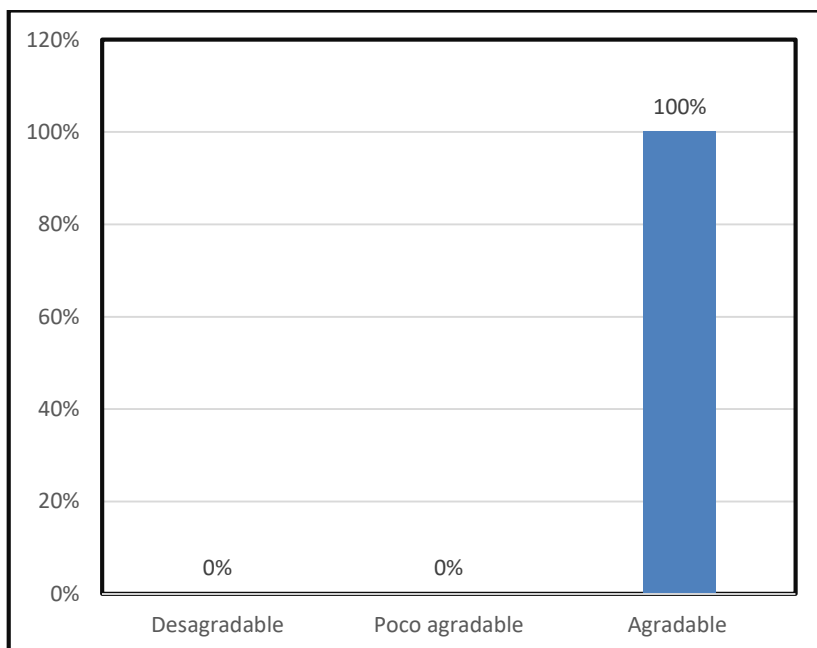
El gráfico demuestra que el híbrido H-060 tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 90%.

Gráfico 87. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-064.



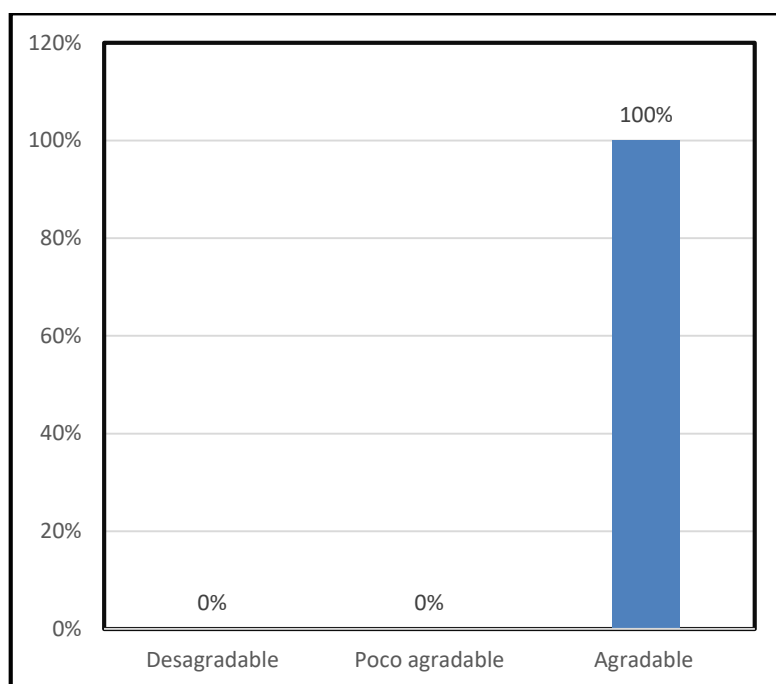
El gráfico demuestra que el híbrido H-064 tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 80%.

Gráfico 88. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-077.



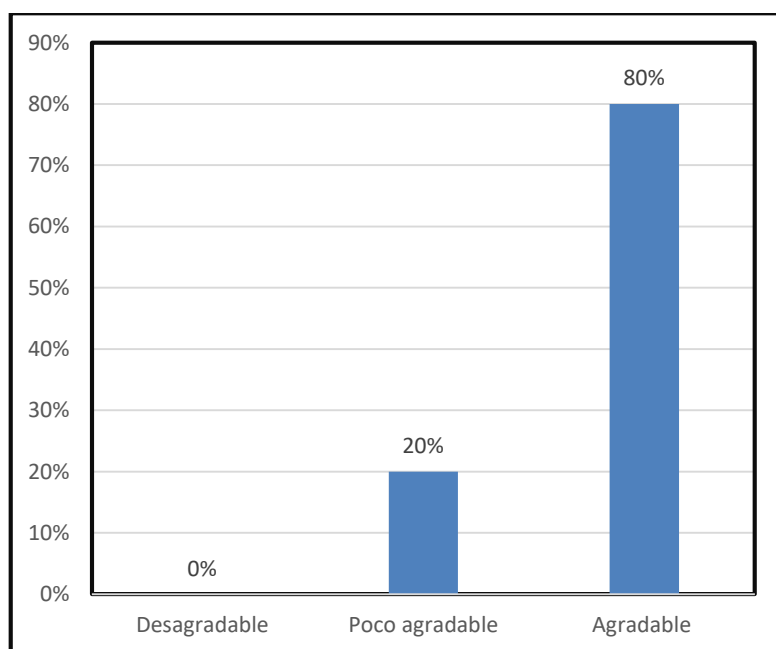
El gráfico demuestra que el híbrido H-077 tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 100%.

Gráfico 89. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-084.



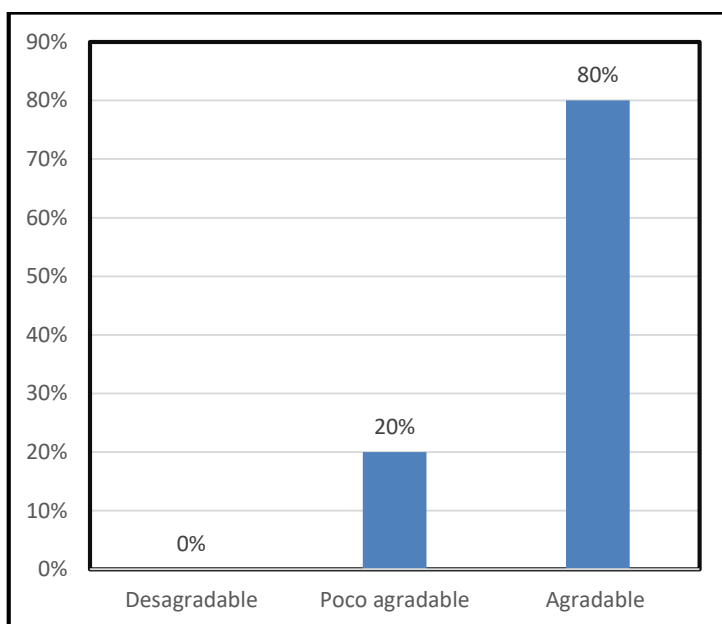
El gráfico demuestra que el híbrido H-084 tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 100%.

Gráfico 90. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-118.



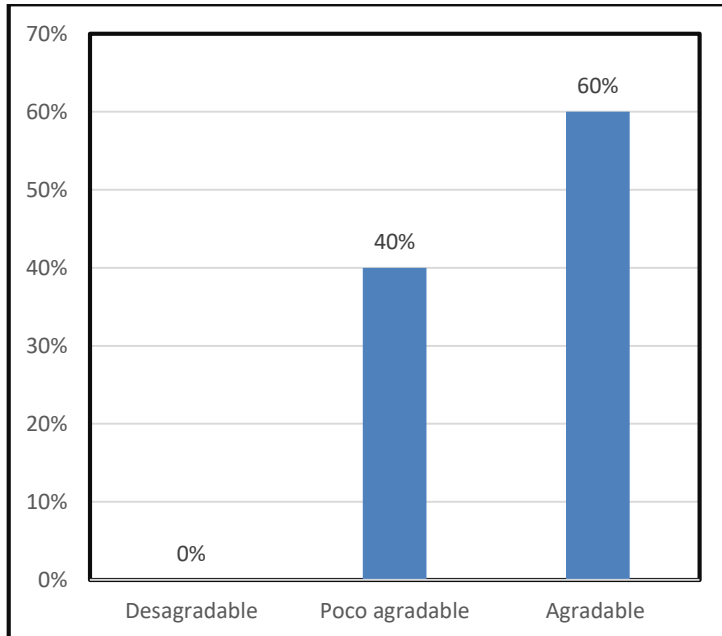
El gráfico demuestra que el híbrido H-118 tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 80%.

Gráfico 91. Porcentaje de palatabilidad en sancochado del híbrido H-207.



El gráfico demuestra que el híbrido H-207 tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 80%.

Gráfico 92. Porcentaje de palatabilidad en sancochado de QOYA CICA.

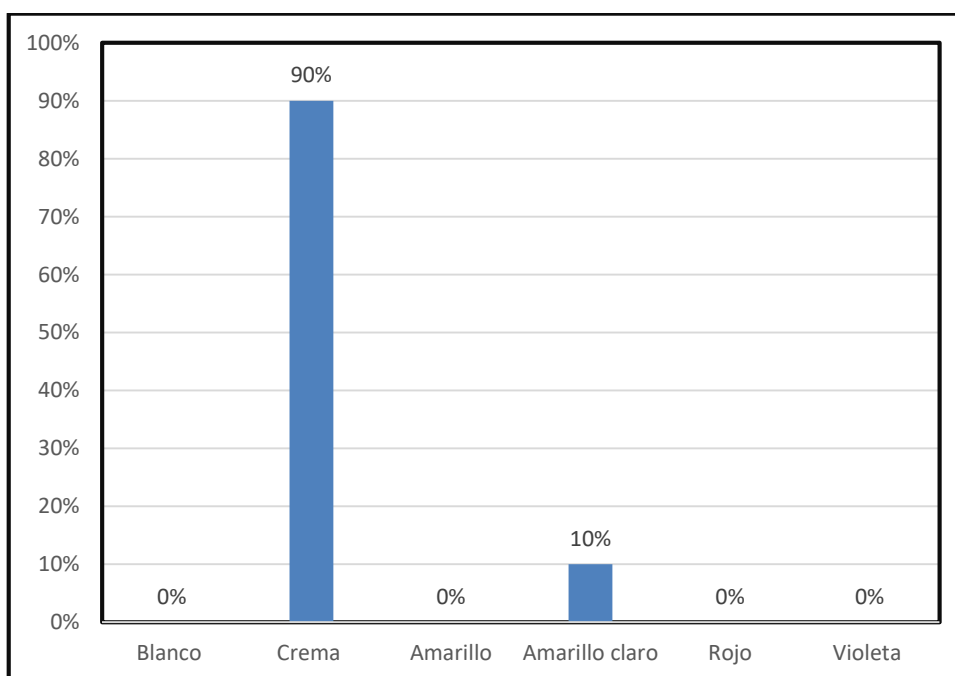


El gráfico demuestra que Qoya cica tiene una palatabilidad agradable en sancochado con 60%.

CUADRO 37. Evaluación de color de tubérculo en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.

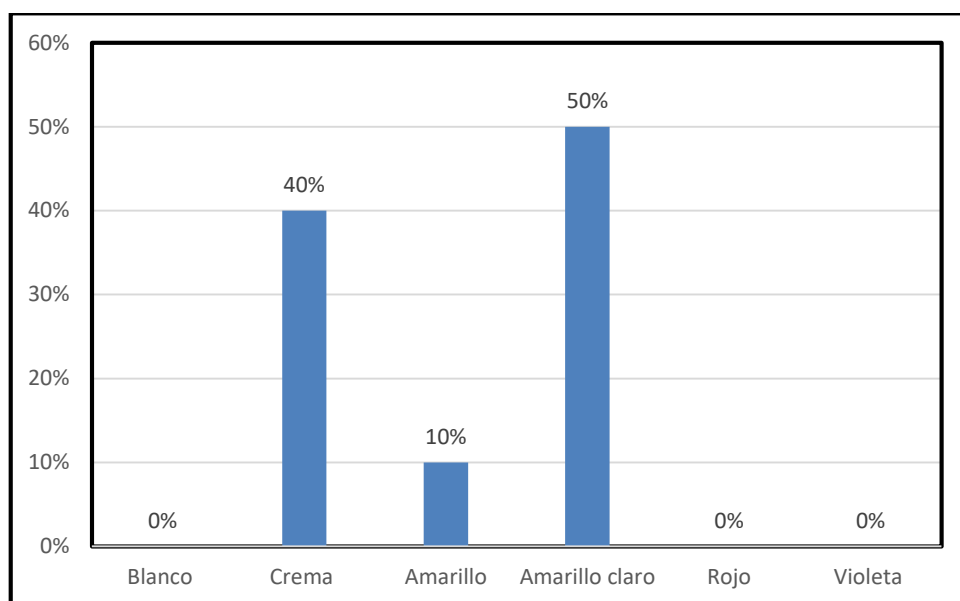
N°	TRATAMIENTO	Color de tubérculos					
		Blanco	Crema	Amarillo	Amarillo claro	Rojo	Violeta
1	H-011	0%	90%	0%	10%	0%	0%
2	H-015	0%	40%	10%	50%	0%	0%
3	H-060	10%	90%	0%	0%	0%	0%
4	H-064	0%	90%	0%	10%	0%	0%
5	H-077	10%	0%	10%	10%	10%	60%
6	H-084	0%	60%	0%	40%	0%	0%
7	H-118	0%	60%	0%	40%	0%	0%
8	H-207	0%	70%	10%	20%	0%	0%
9	QOYA CICA	0%	0%	70%	30%	0%	0%

Gráfico 93. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-011.



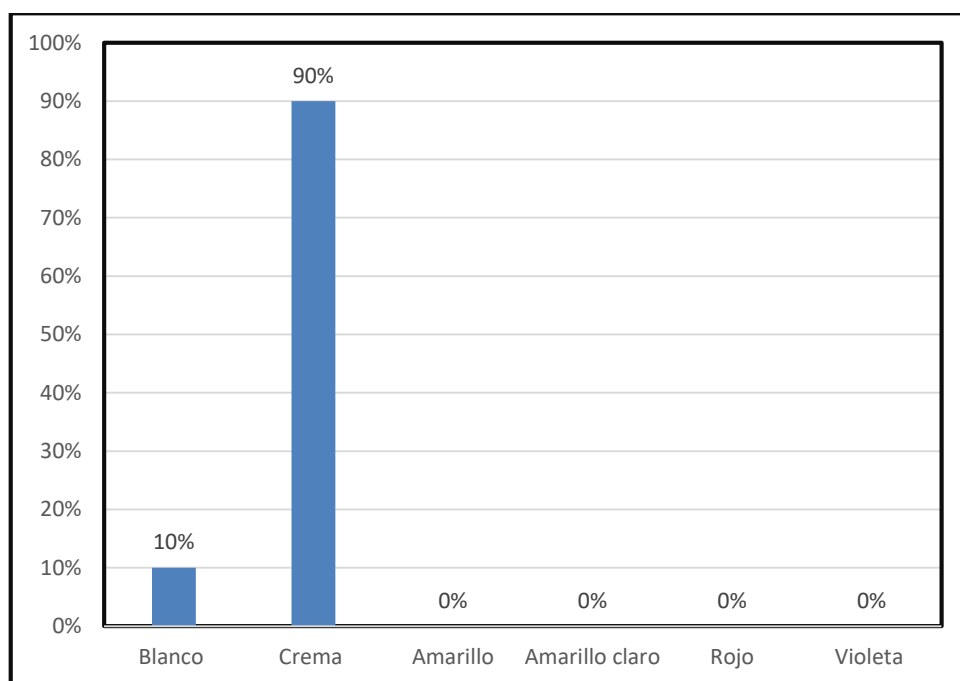
El gráfico demuestra que el híbrido H-011 presenta un tubérculo de color crema en sancochado, con una aceptación del 90%.

Gráfico 94. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-015.



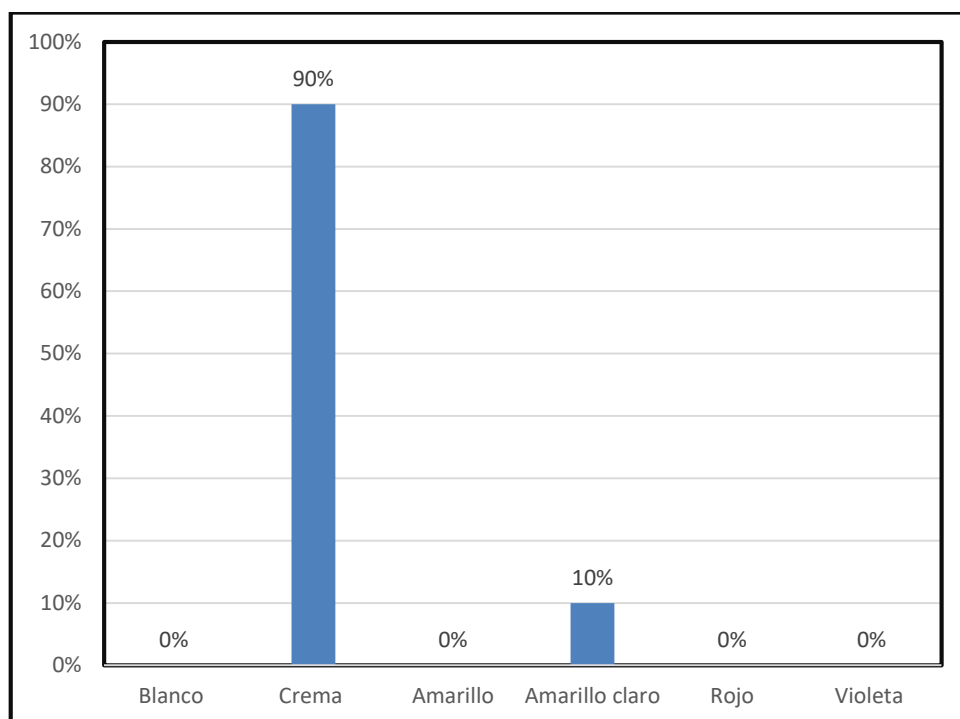
El gráfico demuestra que el híbrido H-015 presenta un tubérculo de color amarillo claro en sancochado, con una aceptación del 50%.

Gráfico 95. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-060.



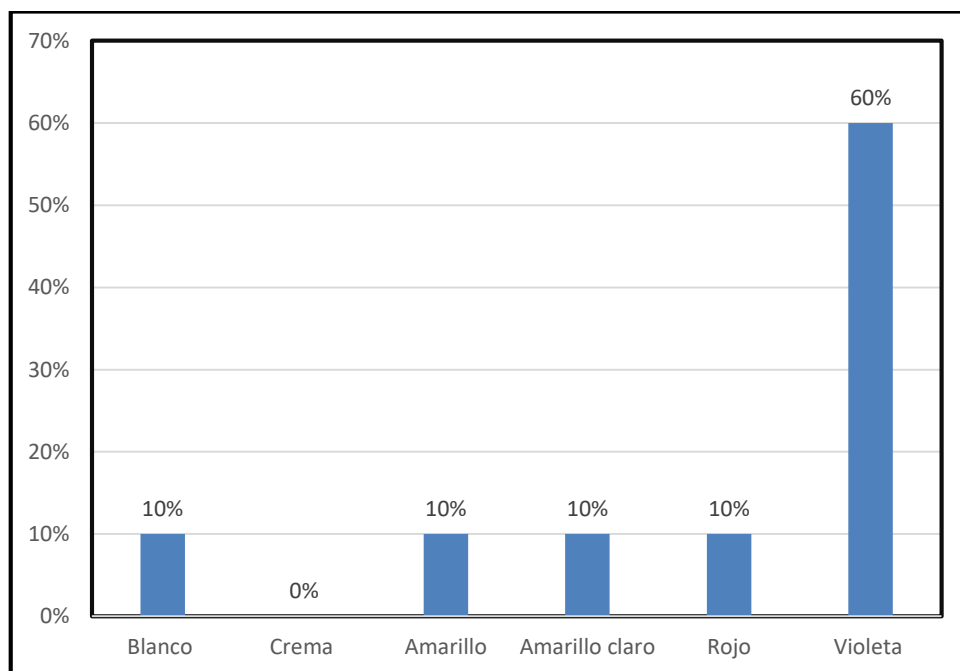
El gráfico demuestra que el híbrido H-060 presenta un tubérculo de color crema en sancochado, con una aceptación del 90%.

Gráfico 96. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-064.



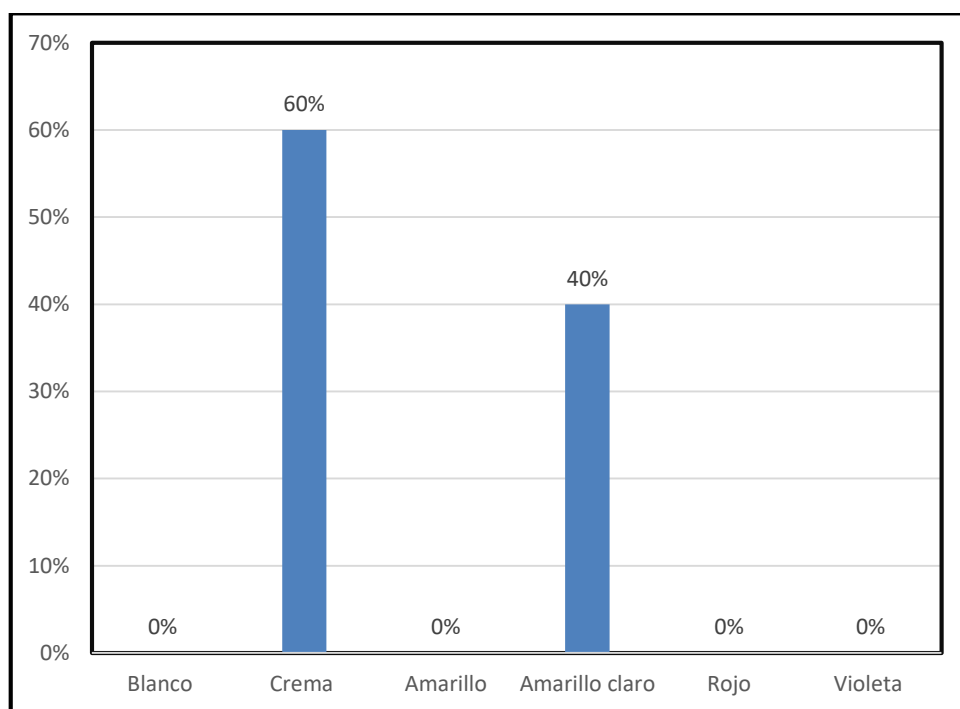
El gráfico demuestra que el híbrido H-064 presenta un tubérculo de color crema en sancochado, con una aceptación del 90%.

Gráfico 97. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-077.



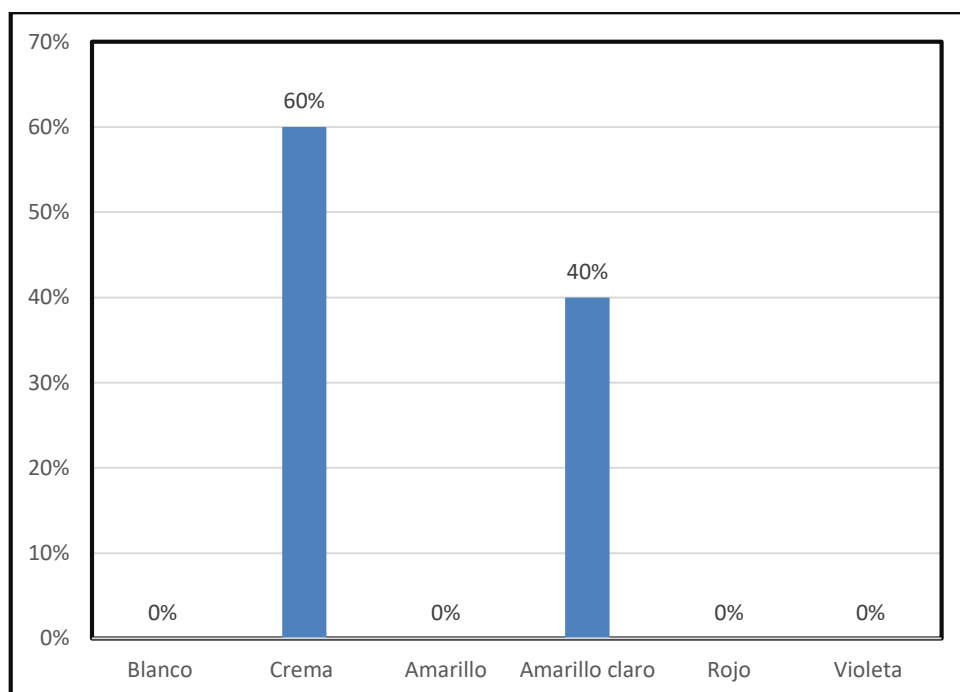
El gráfico demuestra que el híbrido H-077 presenta un tubérculo de color violeta en sancochado, con una aceptación del 60%.

Gráfico 98. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-084.



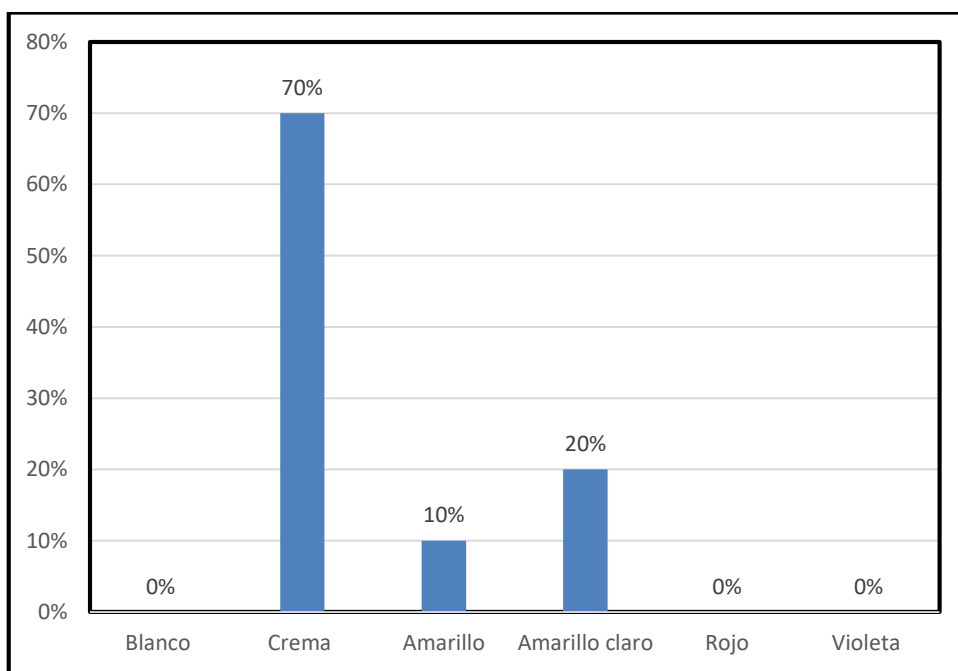
El gráfico demuestra que el híbrido H-084 presenta un tubérculo de color crema en sancochado, con una aceptación del 60%.

Gráfico 99. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-118.



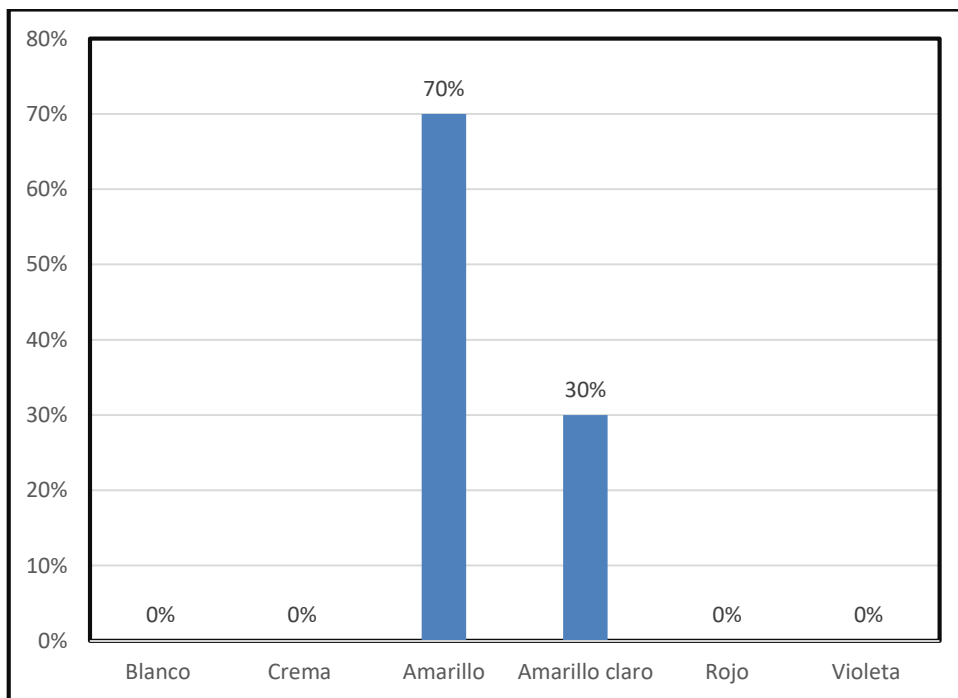
El gráfico demuestra que el híbrido H-118 presenta un tubérculo de color crema en sancochado, con una aceptación del 60%.

Gráfico 100. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado del híbrido H-207.



El gráfico demuestra que el híbrido H-207 presenta un tubérculo de color crema en sancochado, con una aceptación del 70%.

Gráfico 101. Porcentaje de color de tubérculo en sancochado de QOYA CICA.

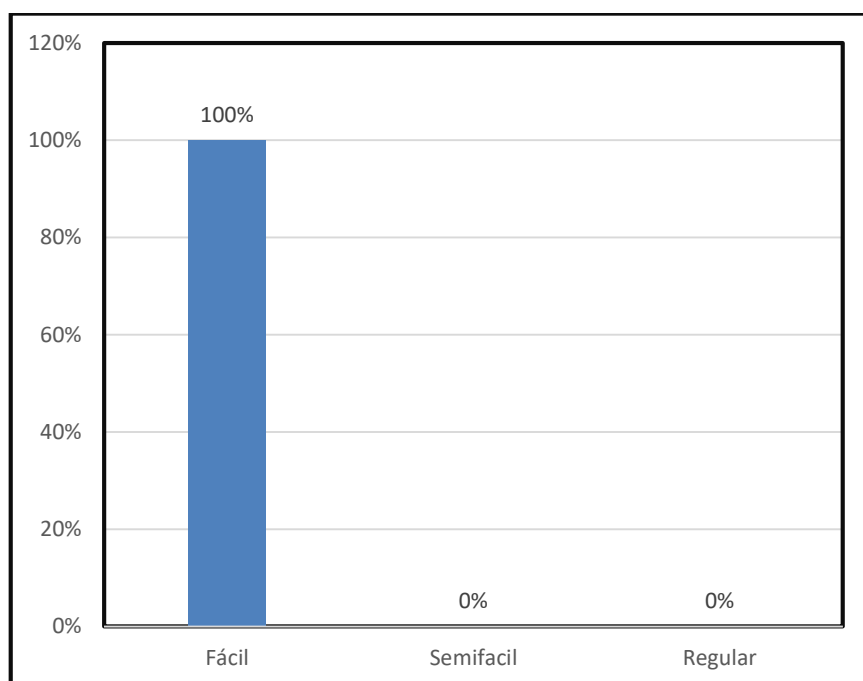


El gráfico demuestra que Qoya cica presenta un tubérculo de color amarillo en sancochado, con una aceptación del 70%.

CUADRO 38. Evaluación del pelado en sancochado de 08 híbridos y QOYA CICA.

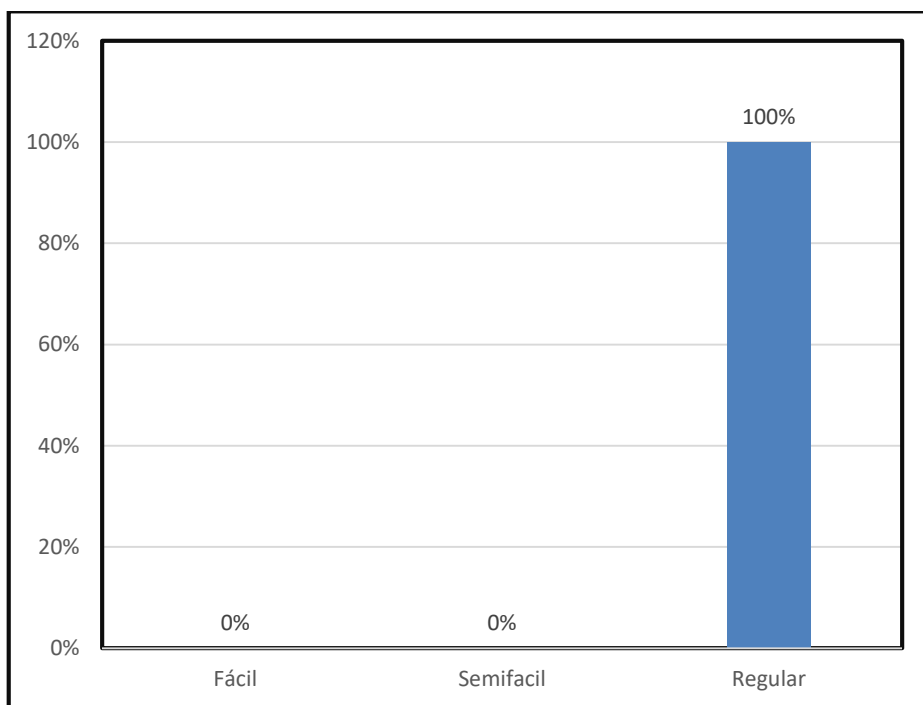
N°	TRATAMIENTO	Pelado		
		Fácil	Semifácil	Regular
1	H-011	100%	0%	0%
2	H-015	0%	0%	100%
3	H-060	0%	100%	0%
4	H-064	100%	0%	0%
5	H-077	100%	0%	0%
6	H-084	100%	0%	0%
7	H-118	100%	0%	0%
8	H-207	50%	0%	50%
9	QOYA CICA	100%	0%	0%

Gráfico 102. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-011.



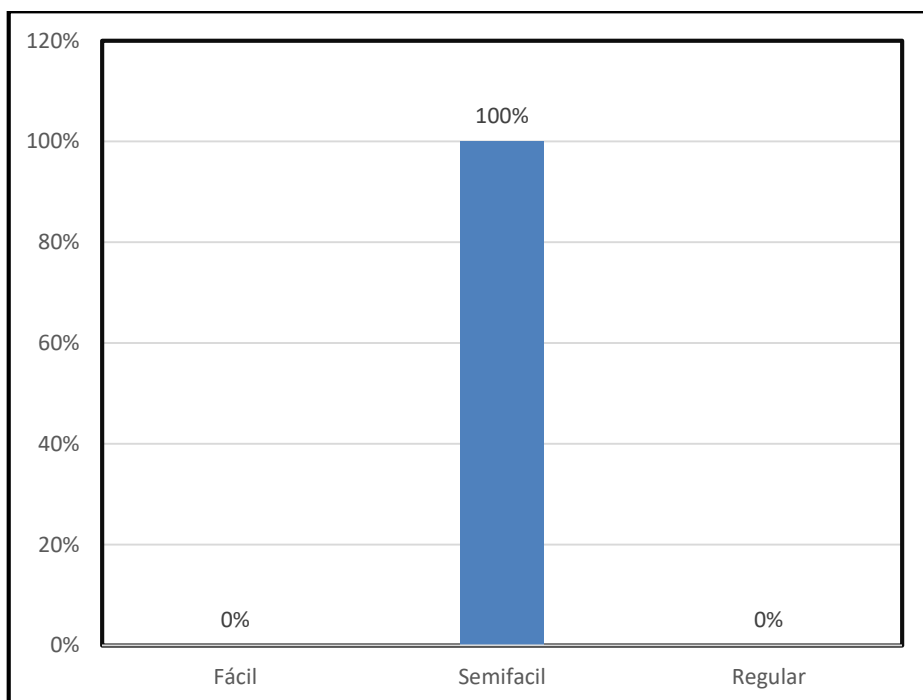
El gráfico muestra que el híbrido H-011 destaca por su facilidad de pelado del tubérculo sancochado, alcanzando una aceptación del 100%

Gráfico 103. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-015.



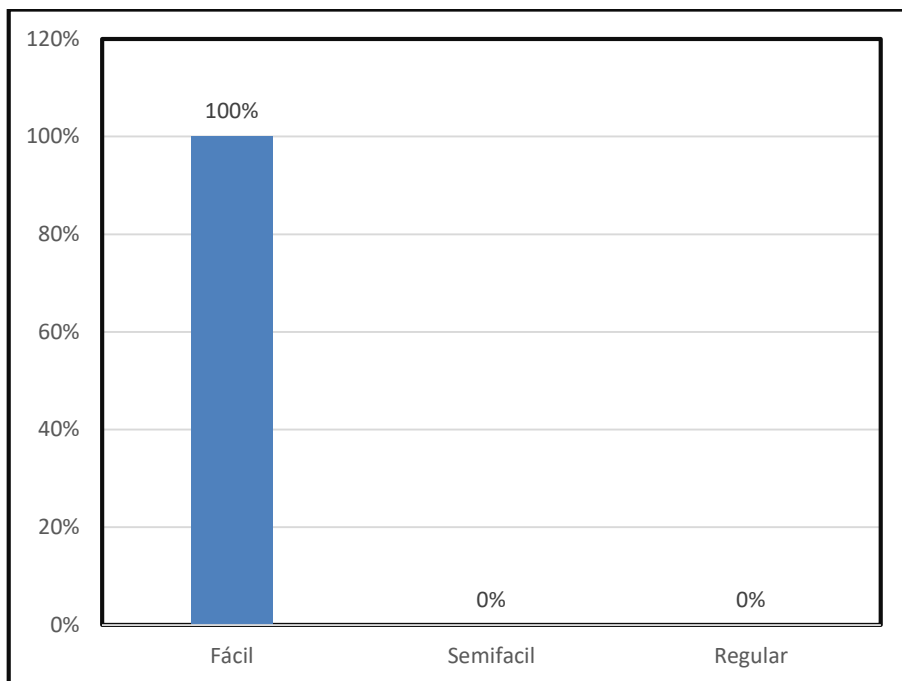
El gráfico muestra que el híbrido H-015 destaca por su regular pelado del tubérculo sancochado, alcanzando el 100%

Gráfico 104. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-060.



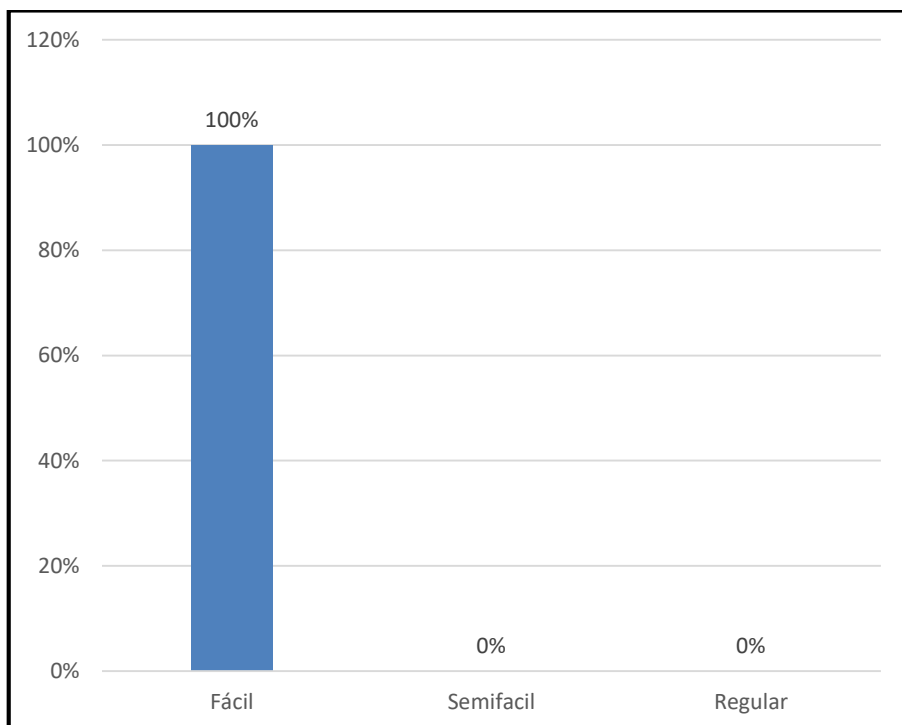
El gráfico muestra que el híbrido H-060 destaca por su semifácil pelado del tubérculo sancochado, alcanzando una aceptación del 100%.

Gráfico 105. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-064.



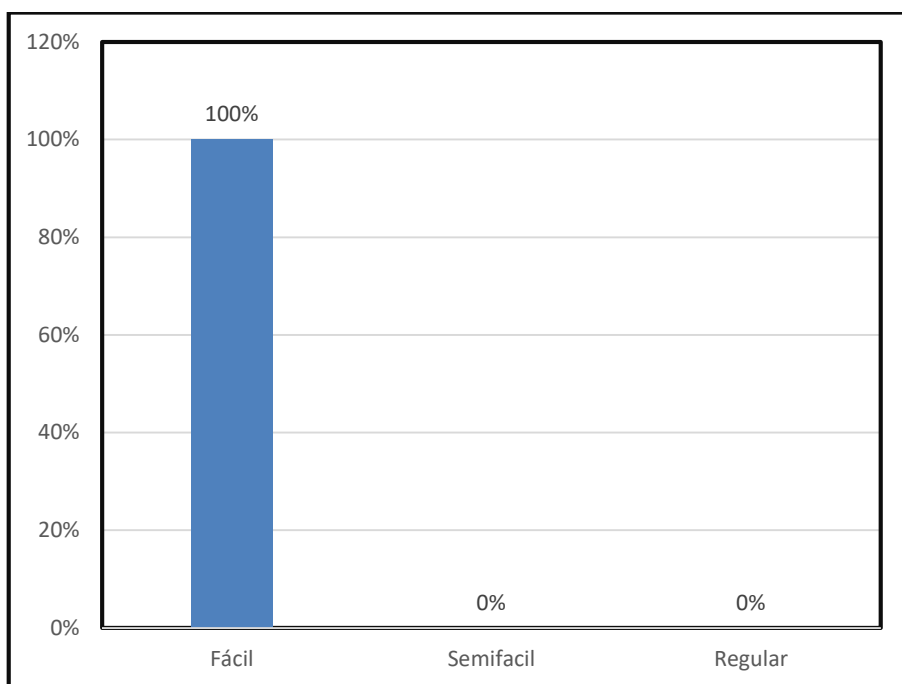
El gráfico muestra que el híbrido H-064 destaca por su facilidad de pelado del tubérculo sancochado, alcanzando una aceptación del 100%

Gráfico 106. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-077.



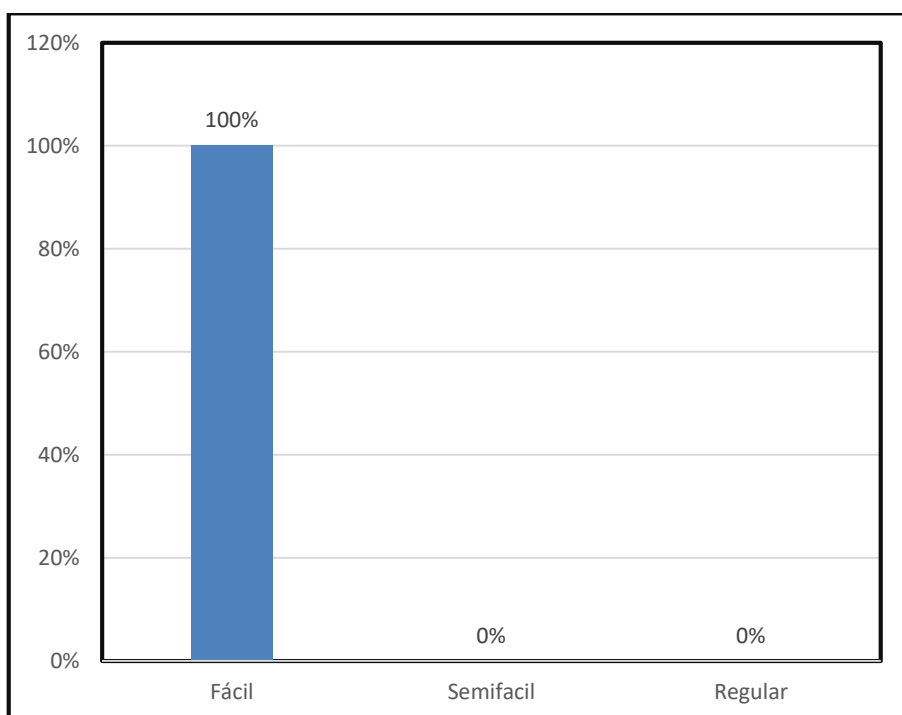
El gráfico muestra que el híbrido H-077 destaca por su facilidad de pelado del tubérculo sancochado, alcanzando una aceptación del 100%.

Gráfico 107. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-084.



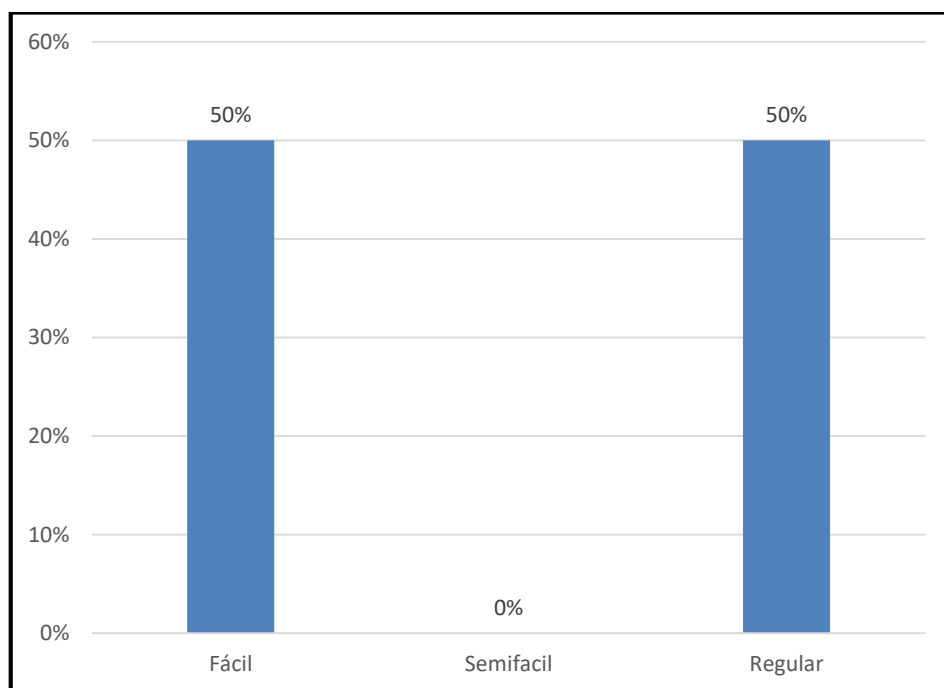
El gráfico muestra que el híbrido H-084 destaca por su facilidad de pelado del tubérculo sancochado, alcanzando una aceptación del 100%

Gráfico 108. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-118.



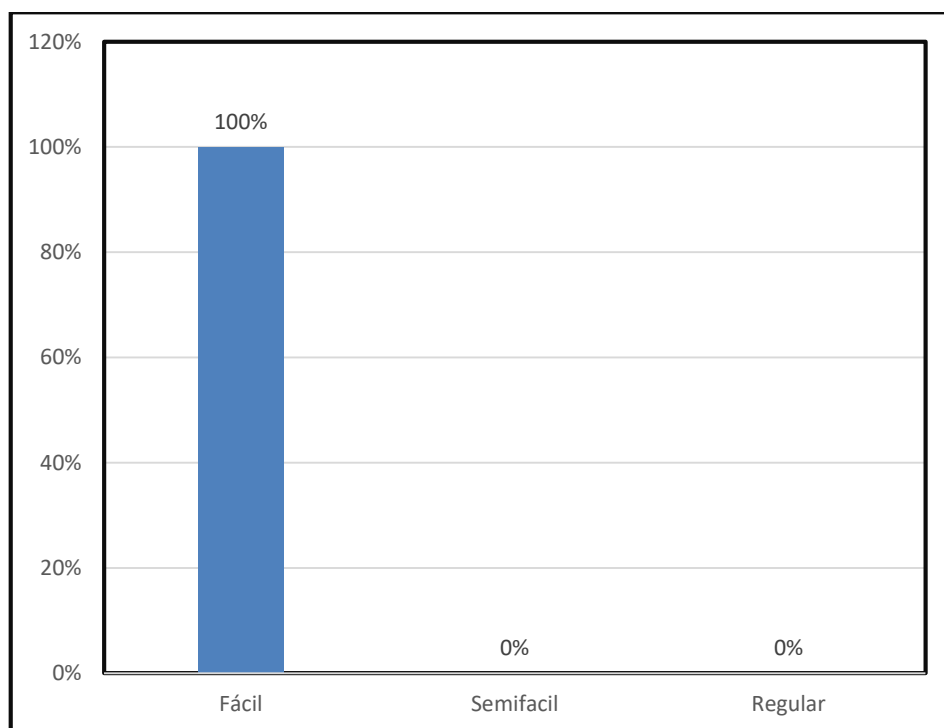
El gráfico muestra que el híbrido H-118 destaca por su facilidad de pelado del tubérculo sancochado, alcanzando una aceptación del 100%.

Gráfico 109. Porcentaje del pelado en sancochado del híbrido H-207.



El gráfico muestra que el híbrido H-207 destaca por su facilidad y regular pelado del tubérculo sancochado, alcanzando el 50%

Gráfico 110. Porcentaje del pelado en sancochado de QOYA CICA.



El gráfico muestra que Qoya cica destaca por su facilidad de pelado del tubérculo sancochado, alcanzando una aceptación del 100%.

VII. DISCUSION DE RESULTADOS

5.1. Rendimiento de tubérculo

5.1.1. Rendimiento de tubérculo t/ha

El rendimiento de tubérculos de t/ha en el cuadro N°11, muestra que el tratamiento H-077 obtuvo el rendimiento más bajo con 16.211 t/ha, mientras que el tratamiento H-084 destacó con el rendimiento más alto de 27.566 t/ha. Por otro lado, el rendimiento de H-084 no solo supera al de H-077, sino que también se sitúa por encima del rendimiento reportado por Altamirano (2023) para la variedad Qoya CICA, que alcanzó 24.481 t/ha. Esto implica que el híbrido H-084 es superior a Qoya CICA, el cual ofrece alternativas viables para la producción en condiciones similares a las estudiadas por Altamirano. Sin embargo, es inferior al rendimiento de Cosio y Catalan (2022) que obtuvo 39.950 t/ha.

5.2. Rendimiento de tubérculos por categoría comercial

5.2.1. Rendimiento de tubérculo de categoría comercial primera.

El rendimiento de tubérculos para la categoría comercial primera en el cuadro N°15, muestra que el tratamiento H-207 obtuvo el rendimiento más bajo con 5.278 t/ha, Por otro lado, el tratamiento H-084 se destacó con un rendimiento de 12.458 t/ha, posicionándose por encima de los demás tratamientos. Este rendimiento no solo supera al de H-207, sino que también supera el resultado reportado por Altamirano (2023) para la variedad Qoya Cica, que fue de 9.797 t/ha.

5.2.2. Rendimiento de tubérculos de categoría comercial segunda.

El rendimiento de tubérculos para la categoría comercial segunda en el cuadro N°17, muestra que el tratamiento H-077 obtuvo el rendimiento más bajo con 5.355 t/ha, Por otro lado, el tratamiento H-084 se destacó con un rendimiento de 8.291 t/ha, posicionándose por encima de los demás tratamientos. Sin embargo, es menor al resultado de Altamirano (2023) para la variedad Qoya Cica, que fue de 9.393 t/ha.

5.2.3. Rendimiento de tubérculo de categoría comercial tercera.

El rendimiento de tubérculos para la categoría comercial segunda en el cuadro N°20, muestra que el testigo Qoya Cica obtuvo el rendimiento más bajo con 4.967 t/ha, Por otro lado, el tratamiento H-207 se destacó con un rendimiento de 7.924 t/ha, posicionándose por encima de los demás tratamientos. Este rendimiento también supera al testigo Qoya CICA

del resultado reportado por Altamirano (2023) que fue de 5.708 t/ha.

5.3. Porcentaje de daño de *Phytophthora infestans*

Durante todo el ciclo vegetativo de los diferentes tratamientos, se llevó a cabo un seguimiento exhaustivo del daño causado por *Phytophthora infestans* (conocida como "rancha"), en el área foliar del cultivo de papa no se presentó ningún daño, a comparación de Qoya CICA de Cosio y Catalan (2022) que presentó 10% de daño y Altamirano (2023) 9%.

El Cuadro N°23 revela el porcentaje de daño causado por *Phytophthora infestans* en los tubérculos de los diferentes tratamientos. El tratamiento H-084 presentó la mayor incidencia, con un 6%, seguido por los tratamientos H-207 con 5%, H-011 con 4%, H-077 con 4%, H-060 con 2%, H-118 con 2%. Por otro lado, los tratamientos H-015, H-064 y QOYA CICA mostraron la menor incidencia, con solo un 1%. La resistencia general de los ocho híbridos es un hallazgo alentador para la producción agrícola, ya que sugiere que estos cultivos pueden contribuir a una mayor sostenibilidad y menor dependencia de fungicidas.

5.4. Porcentaje de daño de *Alternaria solani* Sorauer

El cuadro N°24 muestra el porcentaje de daño causado por *Alternaria solani* Sorauer en los diferentes tratamientos. Los híbridos H-015, H-064 y QOYA CICA presentan la mayor incidencia, con un 9%, mientras que H-011, H-060, H-077, H-084 y H-207 tienen un 6%. El tratamiento H-118 presenta la menor incidencia con un 5%, lo que indica una mejor resistencia en comparación con Qoya CICA de la investigación de Altamirano (2023) que mostró una incidencia de 22.22%

A pesar de que H-015, H-064 y Qoya CICA evidencian una mayor susceptibilidad, el porcentaje de daño general es relativamente bajo, lo que sugiere que todos los híbridos estudiados muestran una resistencia considerable a esta enfermedad.

5.5. Prueba de palatabilidad de híbridos

5.5.1. Prueba de palatabilidad de papas fritas

El cuadro N°25 muestra que el híbrido H-011 con 50% tiene una apariencia externa regular, H-015 con 40% buena y muy buena, H-060 con 40% muy bueno, H-064 con 70% muy bueno, H-077 con 60% muy bueno, H-084 con 60% bueno, H-118 con 50% muy bueno y bueno, H-207 excelente con 50% y QOYA CICA con 60% muy bueno.

El cuadro N°25 muestra que el híbrido H-011 con 80% tiene una palatabilidad agradable

al igual que H-015 con 40%, H-060 con 90%, H-064 con 80%, H-077 con 70%, H-084 con 60%, H-118 con 100%, H-207 con 100% y QOYA CICA con 50%.

El cuadro N°26 muestra que el híbrido H-011 con 60% tiene una coloración externa de tiras dorado claro, H-015 con 50% claro blanquecino y dorado claro, H-060 con 70% claro blanquecino, H-064 con 60% claro blanquecino, H-077 con 70% dorado claro, H-084 con 80% dorado claro, H-118 con 90% dorado claro, H-207 con 60% claro blanquecino y QOYA CICA con 90% dorado claro.

El cuadro N°26 muestra que el híbrido H-011 con 60% tiene una coloración externa de tiras dorado claro, H-015 con 50% claro blanquecino y dorado claro, H-060 con 70% claro blanquecino, H-064 con 60% claro blanquecino, H-077 con 70% dorado claro, H-084 con 80% dorado claro, H-118 con 90% dorado claro, H-207 con 60% claro blanquecino y QOYA CICA con 90% dorado claro.

El cuadro N°26 muestra que el híbrido H-011 con 50% tiene una coloración interna de tiras brillante blanco, H-015 con 40% brillante blanco y menos blanco opaco, H-060 con 60% brillante blanco, H-064 con 40% brillante blanco cristalino y brillante blanco, H-077 con 50% brillante blanco, H-084 con 40% brillante blanco cristalino y menos blanco opaco, H-118 con 60% brillante blanco, H-207 con 50% brillante blanco cristalino y QOYA CICA con 60% brillante blanco.

El cuadro N°27 muestra que el híbrido H-011 con 60% de textura (harinosidad) externa de las tiras son moderadamente crocantes, H-015 con 50% moderadamente blando, H-060 con 50% moderadamente crocante, H-064 con 40% moderadamente blando, H-077 con 50% ligeramente crocante, H-084 con 60% ligeramente crocante, H-118 con 70% moderadamente crocante, H-207 con 70% ligeramente crocante y QOYA CICA con 50% moderadamente blando.

El cuadro N°27 muestra que el híbrido H-011 con 80% de textura (harinosidad) interna de las tiras son moderadamente harinoso blando, H-015 con 50% moderadamente blando, H-060 con 50% moderadamente harinoso blando, H-064 con 60% ligeramente harinoso, H-077 con 60% moderadamente harinoso blando, H-084 con 50% ligeramente harinoso, H-118 con 40% moderadamente harinoso blando y harinoso, H-207 con 50% moderadamente harinoso blando y QOYA CICA con 70% moderadamente blando.

5.5.2. Prueba de palatabilidad de papas sancochadas

El cuadro N°28 muestra que el híbrido H-011 con 60% no tiene desintegración también H-015 con 100%, H-060 con 70% ligera desintegración, H-064 con 50% ligera desintegración, H-077 con 50% moderadamente desintegrado, H-084 con 50% moderadamente desintegrado, H-118 con 50% sin desintegración también H-207 con 50% y QOYA CICA con 90%.

El cuadro N°28 muestra que el híbrido H-011 con 90% tiene una consistencia firme también H-015 con 70%, H-060 con 70% consistencia blanda, H-064 con 70% consistencia firme, H-077 con 80% consistencia blanda también H-084 con 60%, H-118 con 70% consistencia firme al igual que H-207 con 90% y QOYA CICA con 90%.

El cuadro N°29 muestra que el híbrido H-011 con 50% es ligeramente harinoso y harinoso, H-015 con 60% ligeramente harinoso, H-060 con 40% harinoso al igual que H-064 con 60%, H-077 con 50%, H-084 con 50%, H-118 con 70%, H-207 con 60% ligeramente harinoso y QOYA CICA con 90%.

El cuadro N°29 muestra que el híbrido H-011 con 80% tiene una palatabilidad agradable, H-015 con 50% poco agradable, H-060 con 90% agradable al igual que H-064 con 80%, H-077 con 100%, H-084 con 100%, H-118 con 80%, H-207 con 80% y QOYA CICA con 60%.

El cuadro N°30 muestra que el híbrido H-011 con 90% tiene una coloración de tubérculo sancochado crema, H-015 con 50% amarillo claro, H-060 con 90% crema también H-064 con 90%, H-077 con 60% violeta, H-084 con 60% crema al igual que H-118 con 60% y H-207 con 70% y QOYA CICA con 70% amarillo.

El cuadro N°30 muestra que el híbrido H-011 con 100% tiene un fácil pelado, H-015 con 100% regular, H-060 con 100% semifácil al igual que H-064 con 100%, H-077 con 100%, H-084 con 100%, H-118 con 100% y H-207 con 50% fácil y regular y QOYA CICA con 100% fácil.

VIII. CONCLUSIONES

Considerando los resultados para el primer objetivo se concluye:

1. El rendimiento de tubérculos por hectárea obtenido para los ocho híbridos y el testigo QOYA CICA presenta diferencias estadísticas significativas solo al 95% de confianza. Los tratamientos H-084 con 27.566 t/ha seguido de los tratamientos H-118 con 24.556 t/ha, H-060 con 22.392 t/ha, H-015 con 22.164 t/ha, H-064 con 19.718 t/ha, H-011 con 18.927, H-207 con 18.360 t/ha son estadísticamente iguales al testigo QOYA CICA que obtuvo un rendimiento de 16.578 t/ha, Por otro lado, el híbrido H-077, con 16.211 t/ha, presenta un rendimiento inferior.

En cuanto al rendimiento por categoría comercial, el híbrido H-084 destacó en la primera categoría con 12.5 t/ha. También lideró en la categoría comercial segunda con 8.3 t/ha, mientras que, en la categoría tercera, el híbrido H-207 alcanzó un rendimiento de 7.9 t/ha

Considerando los resultados para el segundo objetivo se concluye:

1. El nivel de resistencia a *Phytophthora infestans* en el área foliar fue excelente, con una presencia mínima de la enfermedad durante la fase de senescencia. En los tubérculos, el híbrido H-084 mostró un daño del 6% en la infestación, mientras que los híbridos H-015, H-064 y el testigo QOYA CICA presentaron la mayor resistencia, con solo un 1% de daño.
2. El híbrido H-118 mostró el mayor nivel de resistencia a *Alternaria solani* Sorauer, con un daño del 5%. En contraste, los híbridos más afectados fueron H-015, H-064 y QOYA CICA, que presentaron un daño del 9%.

Considerando los resultados para el tercer objetivo se concluye:

1. La calidad culinaria de los híbridos de papas fritas con una apariencia externa excelente es destacada en el híbrido H-207, que obtuvo un 50%. En cuanto a la palatabilidad, los híbridos H-118 y H-207 alcanzaron una calificación del 100%. Respecto a la coloración externa de las tiras, el híbrido H-060 mostró un tono claro blanquecino con un 70%, mientras que H-118 y QOYA CICA presentaron una coloración dorada clara con un 90%. En términos de coloración interna, H-207 y H-118 lograron un brillante blanco cristalino y dorado claro, respectivamente, también con un 90%. En cuanto a la textura externa, H-118 se calificó como moderadamente

crujiente con un 70%, mientras que H-207 fue considerado ligeramente crujiente, también con un 70%. Finalmente, la textura interna de las tiras fue moderadamente harinosa y blanda en H-011 con un 80%, y ligeramente harinosa en H-064 con un 60%.

2. La calidad culinaria de los híbridos de papas sancochadas se destaca en el híbrido H-015, que obtuvo una calificación del 100% por su ausencia de desintegración. El híbrido H-060, en cambio, mostró una ligera desintegración con un 70%. En términos de consistencia, los híbridos H-011, H-207 y QOYA CICA presentaron una firmeza del 90%, mientras que H-118 fue clasificado como harinoso con un 70%, y QOYA CICA como ligeramente harinoso, también con un 90%. La palatabilidad fue excelente en los híbridos H-077 y H-084, ambos con una calificación del 100%. En cuanto a la coloración del tubérculo, H-011, H-060 y H-064 mostraron un color crema, mientras que H-015 tuvo un color amarillo claro con un 50%. Todos los híbridos H-011, H-064, H-077, H-084, H-118 y QOYA CICA se caracterizaron por su fácil pelado.

SUGERENCIAS

1. Continuar la evaluación de los híbridos superiores en las próximas campañas agrícolas.
2. Analizar el desempeño de los híbridos superiores en diversas localidades.
3. Mantener las pruebas de palatabilidad en los híbridos superiores.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Altamirano, R. (2023). comparativo de rendimiento de tres genotipos de papa resistentes a (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) con tres niveles de fertilización bajo condiciones de K'ayra - San Jeronimo - Cusco. Tesis Ing. Agrónomo. FAZ-UNSAAC-Cusco, Perú.
- Aréstegui, A. (1994). Botánica agrícola. Cusco-Perú.
- Cabrera, H., Vásquez, V. & Colunche, A. (2014). Parámetros de estabilidad del rendimiento de seis genotipos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en cuatro localidades- Cajamarca. Cajamarca-Perú
- Caldiz, D. & Gaspari, F. (1997). Análisis de los factores determinantes del rendimiento de papa (*Solanum tuberosum* L.) con especial referencia a la situación Argentina. Revista de la facultad de agronomía, La Plata 102(2).
- Cienfuegos, Lopez & Castro (2011). Genética general. Mexico
- Christiansen, J. (1967). El cultivo de la papa en el Perú. Lima-Perú: Juridico Lima-Perú.
- Copelli, S., (2010). Genética: desde la herencia de la manipulación de los genes. Buenos Aires
- Cosio, T. & Catalan, W. (2022). Expediente técnico de la variedad de papa QOYA CICA. Cusco-Perú. FCA-UNSAAC.
- Cuesta, X., Rivadineira, J. & Monteros, C. (2020). Mejoramiento genético de la papa: conceptos, procedimientos, metodología y protocolos. Quito-Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Durán, D. (2007) Determinación de Calidad Culinaria y Organoléptica de 50 Variedades de Papa Nativa Originaria de Chiloé. Tesis Lic. Agronomía. FCA-UACH-Valdivia, Chile.
- Egúsquiza, R. & Catalan, W. (2011). Guía curso-Taller Manejo integrado de la papa. Cusco-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social.

- Egúskuiza, R. (2013). Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de papa. Cusco-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social.
- FOASTA (2022). Cultivos y productos de ganadería. Base de datos Estadísticos cooperativos de la organización para la Agricultura y la Alimentación. Roma-Italia.
- GERAGRI (2022). Rendimiento de cultivos. Cusco-Perú.
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA] (2011). Manejo fitosanitario del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* subsp. *andigena* y *S. phureja*) Medidas para la temporada invernal. Bogotá-Colombia
- Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA]. (2002). Papa compendio de la información técnica. Lima-Perú.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias [INIA]. (2004). Como reconocer los tizones de la papa. Santiago de Chile-Chile.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA]. (2012). Catálogo de nuevas variedades de papa: sabores y colores para el gusto peruano. Lima-Perú.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA]. (2019) Manual técnico: Tecnologías de manejo de la ranca o tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*). Lima-Perú.
- Ministerio de Agricultura y Riego [MIDAGRI]. (2023). Boletín Anual de Observaciones de las siembras y perspectivas de la producción de papa: campaña agrícola 2021/2022 y 2022/2023. Lima-Perú.
- Montaldo, A. (1984). Cultivo y Mejoramiento de la papa. San Jose - Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura.
- Muños, F. & Cruz, L. (1984). Manual del cultivo de papa. Quito-Ecuador: Instituto Nacional de investigaciones Agropecuarias.
- Otiniano, R. (2017). Manual del cultivo de papa para pequeños productores en la sierra norte del Perú. Lima-Perú: editorial Asociación Pataz.

- Perez, W. & Forbes, G. (2008). Manual técnico del tizón tardío de la papa. Lima-Perú. Centro Internacional de la papa.
- Pérez, W. y Forbes, G. (2011). Guía de identificación de plagas que afectan a la papa en la zona andina. Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Ladrón de Guevara, O. (2006). Climatología y fenología agrícola Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Cusco-Perú: universitaria-UNSAAC.
- Saéz, L. (2001). Calidad culinaria de la papa. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias de la Salud-FASTA- Mar de Plata, Argentina.
- Yzarra, W., & Lopez, F. (2011). Manual de observaciones fenológicas. Lima-Perú. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
- Vignolia, R., Watler, W., Vargas, A. & Morales, M. (2017). Ficha técnica cultivo de papa. Costa Rica.

X. ANEXOS

ANEXO 01. Cuadro de rendimiento de tubérculo promedio por planta (10 plantas)

RENDIMIENTO (10 PLANTAS)					
N°	TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV
1	H-011	0.616	3.38	2.38	6.82
2	H-015	5	8.02	7.6	6.02
3	H-060	11.1	6.58	3.82	4.94
4	H-064	5.88	6.32	5.26	6.96
5	H-077	6.14	5.14	4.22	7.3
6	H-084	7.02	8.22	6.22	16.86
7	H-118	6.16	7.1	5.48	5.2
8	H-207	8.08	5.38	4.6	5.8
9	QOYA CICA	6.52	5.28	2.72	4.76

PROMEDIADO ENTRE 10 PLANTAS					
N°	TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV
1	H-011	0.616	0.338	0.238	0.682
2	H-015	0.5	0.802	0.76	0.602
3	H-060	1.11	0.658	0.382	0.494
4	H-064	0.588	0.632	0.526	0.696
5	H-077	0.614	0.514	0.422	0.73
6	H-084	0.702	0.822	0.622	1.686
7	H-118	0.616	0.71	0.548	0.52
8	H-207	0.808	0.538	0.46	0.58
9	QOYA CICA	0.652	0.528	0.272	0.476

ANEXO 02. Cuadro de rendimiento de tubérculos de parcela neta de tres surcos (kg)

RENDIMIENTO (3 SURCOS)					
N°	TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV
1	H-011	22.88	29.56	19.04	26.64
2	H-015	31.24	39.2	22.2	22.26
3	H-060	28.06	36.78	26.58	24.66
4		26.12	22.7	27.42	25.98
5	H-077	23.8	20.62	18.04	21.58
6	H-084	45.6	27.76	29.96	39.58
7	H-118	35.94	27.54	34.46	29.36
8	H-207	32.2	22.8	14.72	25.46
9	QOYA CICA	20.48	21.86	17	26.6

ANEXO 03. Cuadro de peso neto primera de tubérculos

PESO PRIMERA					
Nº	TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV
1	H-011	6	9.04	8.18	9.52
2	H-015	5.4	11.82	8.36	8.7
3	H-060	9.16	13.08	13.74	8.04
4	H-064	5.1	4.88	9.26	9.56
5	H-077	6.22	7.12	7.82	6.86
6	H-084	19.6	14.14	13.58	17.26
7	H-118	11.28	10.84	16.46	12.16
8	H-207	6.16	5.04	3.96	8.66
9	QOYA CICA	5.06	5.86	6	10.44

ANEXO 04. Cuadro de peso neto de tubérculos segunda

PESO SEGUNDA					
Nº	TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV
1	H-011	8.82	10.12	4.7	7.96
2	H-015	13.04	13.26	5.1	6.86
3	H-060	8.72	9.68	8.04	7.72
4	H-064	11.62	6.06	7.36	5.14
5	H-077	9.14	6.12	4.88	7.62
6	H-084	15.46	9.02	9.24	9.26
7	H-118	12.54	9	10.46	9.92
8	H-207	8.76	6.64	5.42	7.02
9	QOYA CICA	9.02	8.48	4.44	8.84

ANEXO 05. Cuadro de peso neto de tubérculos tercera

PESO TERCERA					
Nº	TRATAMIENTOS	B-I	B-II	B-III	B-IV
1	H-011	7.30	9.90	5.62	8.14
2	H-015	11.74	13.16	7.92	5.64
3	H-060	8.92	9.66	4.06	8.14
4	H-064	8.18	10.14	10.08	10.14
5	H-077	8.14	6.96	5.06	6.38
6	H-084	9.20	12.02	6.76	10.94
7	H-118	10.92	6.66	6.28	7.14
8	H-207	16.52	10.56	5.02	8.98
9	QOYA CICA	5.84	7.20	6.48	6.23

ANEXO 06. Cuadro de daño de *Phytohthora infestans*

Tratamiento	BI	BII	BIII	BIV
H-011	93	99	97	96
H-015	100	100	98	100
H-060	99	94	100	99
H-064	100	99	100	97
H-077	99	91	100	96
H-084	89	97	95	95
H-118	94	99	99	100
H-207	92	98	97	94
QOYA CICA	99	100	100	100

ANEXO 07. Cuadro de daño de *Alternaria solani* Sorauer

Tratamiento	I	II	III	IV
H-011	5	6	6	6
H-015	9	9	9	9
H-060	6	6	6	6
H-064	9	9	9	9
H-077	5	6	6	6
H-084	5	6	6	6
H-118	3	6	6	6
H-207	6	6	6	6
QOYA CICA	9	6	9	12

ANEXO 08. Cuadro de tiempo de cocción

TIEMPO DE COCCION SANCOCHADO		
N°	TRATAMIENTO	TIEMPO (min)
1	H-011	61
2	H-015	45
3	H-060	70
4	H-064	43
5	H-077	45
6	H-084	50
7	H-118	44
8	H-207	60
9	QOYA CICA	61

ANEXO 09. Cuadro de tiempo de fritura

	TIEMPO DE COCCION FRITURA	
N°	TRATAMIENTO	TIEMPO (min)
1	H-011	9
2	H-015	9
3	H-060	9
4	H-064	11
5	H-077	11
6	H-084	9
7	H-118	10
8	H-207	12
9	QOYA CICA	12

ANEXO 10.

Fotografías

Fotografía 01. Preparación de suelo



Fotografía 02. Siembra de tubérculo



Fotografía 03. Fase fenológica de brotamiento



Fotografía 04. Deshierbo



Fotografía 05. Fase fenológica de brotes laterales



Fotografía 06. Aporque



Fotografía 07. Aplicación de insectos



Fotografía 08. Fase fenológica de botón floral



Fotografía 09. Evaluación de las enfermedades



Fotografía 10. Fase fenológica de floración



Fotografía 11. Fase fenológica de senescencia



Fotografía 12. Cosecha



Fotografía 13. Hojas del cultivo de papa libre de *Phytophthora infestans*



Fotografía 14. Incidencia de *Alternaria solani* en las hojas del cultivo de papa



Fotografía 15. Muestras de los 08 híbridos y Qoya CICA







Fotografía 16. Evaluación de palatabilidad de papas sancochadas





Fotografía 17. Evaluación de palatabilidad de papas fritas





Fotografía 18. Híbridos en desarrollo





ANEXO 11. Datos meteorológicos

Año	Temperatura_Max	Temperatura_Min	Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm/día)
1/11/2021	18.5	5.5	79.3	0
2/11/2021	20.2	5.4	74	0
3/11/2021	21.2	8.4	73.5	1.2
4/11/2021	21	8.5	77.5	8.6
5/11/2021	21.2	6.8	82.8	0
6/11/2021	22.8	5	82.4	0
7/11/2021	23.2	5.5	75.8	0
8/11/2021	22.8	5.6	75.7	10.6
9/11/2021	20	6	83.1	0.3
10/11/2021	22.2	8	79.5	0
11/11/2021	25.7	10.2	77.5	6
12/11/2021	18.2	8	84.5	0.2
13/11/2021	26.2	8	73.7	25.3
14/11/2021	23.4	9	74.6	0
15/11/2021	23.8	6	66.9	0
16/11/2021	23.4	8	72.8	0
17/11/2021	24.2	8.9	73.7	0
18/11/2021	23.6	7.8	78.3	0
19/11/2021	23.8	10	79.9	4.6
20/11/2021	19.6	9.2	80	1
21/11/2021	23.5	8.8	74.3	0
22/11/2021	23.8	8.6	77.1	1.3
23/11/2021	21.6	10.4	77.1	2.5
24/11/2021	19.8	9.9	83.7	0
25/11/2021	23.8	8.5	75.5	7.5
26/11/2021	18.6	9.5	84.4	18.3
27/11/2021	17.5	9.2	84.4	5.4
28/11/2021	20	9.2	84.4	1.4
29/11/2021	19.2	6	82.1	8.1
30/11/2021	21.2	8	75.6	0
1/12/2021	19.2	8.2	76.8	3.5
2/12/2021	20.2	7.5	83.6	12.5
3/12/2021	21.4	8	78.8	2.9
4/12/2021	18.5	9.6	79.5	3.2
5/12/2021	21.2	7	82.2	3.5
6/12/2021	20.5	8.2	81.6	0
7/12/2021	20.2	9.9	81	0.3

8/12/2021	21.6	8.6	84.7	4.2
9/12/2021	20.2	9.2	94.9	4.2
10/12/2021	19.5	8.3	78.2	20
11/12/2021	24.6	7.6	78	0
12/12/2021	22	8.5	80.8	0
13/12/2021	24.8	4.4	78.7	0.2
14/12/2021	22.4	7.2	77.7	8.1
15/12/2021	21.4	7.8	76.6	19.2
16/12/2021	18.2	8	81.5	1.4
17/12/2021	21.8	7.6	74.4	3.5
18/12/2021	19.5	10.5	78.3	0.3
19/12/2021	18.8	6.4	81.2	2.2
20/12/2021	21.4	8.7	85.3	0
21/12/2021	21.8	8	80.1	9.7
22/12/2021	16.2	9.4	83.2	3.6
23/12/2021	16.2	6.5	80.6	0.3
24/12/2021	18.5	7.5	82.1	0.1
25/12/2021	21.6	6.8	74.4	0
26/12/2021	23.5	6.4	77.8	1.3
27/12/2021	22.4	5.7	74.6	1.3
28/12/2021	21.5	9.2	75.7	0
29/12/2021	20.8	7.6	77.4	0
30/12/2021	23.4	9	81.5	0.6
31/12/2021	24.8	3.2	74.4	0
1/01/2022	23.8	4.7	71.4	0
2/01/2022	25.2	6	83.6	2.4
3/01/2022	26.2	4.5	81.9	0
4/01/2022	22.2	7.8	71.9	0.2
5/01/2022	21.6	5.4	74.4	0
6/01/2022	21.2	5.4	70.7	0
7/01/2022	24.2	7	75	0.3
8/01/2022	19.6	7.8	77.9	4.8
9/01/2022	19.8	8.9	79.2	0
10/01/2022	21	4.6	86.3	33.5
11/01/2022	18.2	5.5	82.9	9.7
12/01/2022	17.2	7.2	88.3	0
13/01/2022	18.2	6	80	1.2
14/01/2022	19.4	3.8	79.5	0
15/01/2022	20.2	3.5	77.6	0
16/01/2022	21.2	2.5	77.1	29.5
17/01/2022	20.4	7.2	80.5	4.9

18/01/2022	18.2	8.6	79.6	0.5
19/01/2022	21.8	6.6	76.6	30.8
20/01/2022	20	7.2	83.9	0.2
21/01/2022	20	8.5	80.9	6
22/01/2022	19.6	8.2	79	29.5
23/01/2022	16.2	8.8	85.9	3.7
24/01/2022	16.8	7.2	85.7	15.6
25/01/2022	18.5	8.8	88.2	11.7
26/01/2022	19.2	7.8	86.5	6.3
27/01/2022	18.6	9.3	85.8	3
28/01/2022	17.8	7.5	85.6	1.7
29/01/2022	17.8	9	83.9	0.2
30/01/2022	19.4	7	81	2.4
31/01/2022	19.8	9	84.3	12.3
1/02/2022	17	7.8	82.1	4.3
2/02/2022	19.8	9.5	75.9	0.5
3/02/2022	18.8	10.2	84.3	19.9
4/02/2022	19.6	7.8	81.6	0.1
5/02/2022	22	9	81	1.3
6/02/2022	20	9	83.1	5.4
7/02/2022	21	9	85.1	0
8/02/2022	21.4	9.6	81.4	14.2
9/02/2022	21.2	9	89.7	5.4
10/02/2022	19.8	7.5	82.3	0.2
11/02/2022	19.8	4.1	74.2	0.4
12/02/2022	21.2	6.8	87.7	4
13/02/2022	19.6	4	82.8	3.3
14/02/2022	19.2	9.3	84.3	2.9
15/02/2022	20.6	9.3	86.9	0.8
16/02/2022	18.6	9.4	85.2	12.5
17/02/2022	20.2	8.2	84.3	0
18/02/2022	20.8	5.5	82.1	0
19/02/2022	S/D	6.8	S/D	S/D
20/02/2022	22.8	6.8	88.2	0
21/02/2022	22.2	4.7	79.3	0
22/02/2022	22	6	79.6	1
23/02/2022	22.4	8.5	83.9	5.2
24/02/2022	20.4	9.4	87.3	6.3
25/02/2022	S/D	9.5	S/D	S/D
26/02/2022	18.2	8	86.9	0.7
27/02/2022	21	7.8	79.4	1.3

28/02/2022	21.2	7.8	86.3	0
1/03/2022	21	8.3	85.3	0
2/03/2022	22	4.7	85.5	0
3/03/2022	22.4	4	86.7	6.4
4/03/2022	19.4	8	86.4	16.8
5/03/2022	18.2	8.2	83.5	8.2
6/03/2022	21.6	7.5	81.1	13.5
7/03/2022	22.1	7	88.8	16.5
8/03/2022	19.2	6	89	0.5
9/03/2022	21	8.5	84.1	0
10/03/2022	20.2	8.5	77.6	1
11/03/2022	18	8.2	83.6	6.1
12/03/2022	21.2	8.5	82.9	0
13/03/2022	17	7.8	84.9	4.2
14/03/2022	19	6.8	88.7	16.5
15/03/2022	17.9	7	90.2	12.4
16/03/2022	18	6.5	84.8	0.6
17/03/2022	22.1	4.4	83.9	0.6
18/03/2022	21.5	4.7	83.9	0
19/03/2022	23.2	5.8	77.9	13.6
20/03/2022	19.6	5.2	85	0
21/03/2022	22.8	5	81.4	0
22/03/2022	21.4	8.2	74.9	0
23/03/2022	22.8	6.5	74.2	8.9
24/03/2022	22.4	6.8	71.9	0
25/03/2022	21.8	7.5	67.7	0.5
26/03/2022	20.8	8.6	81.4	0
27/03/2022	17.2	8	82	3.3
28/03/2022	23.2	7.4	81.2	2.2
29/03/2022	21.2	8.2	78.5	10
30/03/2022	21.2	8	76.3	0.4
31/03/2022	21.8	5.6	72	0
1/04/2022	19.2	9.2	81.5	0
2/04/2022	19.2	8.1	74.8	0
3/04/2022	20.5	8.6	76.4	4.6
4/04/2022	21	8	84.2	0
5/04/2022	22.4	3.8	74.8	0
6/04/2022	21.6	3.2	74.7	0
7/04/2022	20	8.5	78.3	0
8/04/2022	22	5.8	75.1	0.8
9/04/2022	21.2	6.1	75.1	0

10/04/2022	20.8	7.6	85	0.8
11/04/2022	23.2	5	77.2	0
12/04/2022	22.2	3.3	74.6	0
13/04/2022	21.8	3.9	82.3	0
14/04/2022	23.2	1.5	75	0
15/04/2022	23.4	5.5	79.6	0
16/04/2022	23.6	3.5	79.4	0
17/04/2022	23.2	4.6	78.4	0
18/04/2022	24.6	2	81.1	0
19/04/2022	24.4	5.8	76.8	0
20/04/2022	23.2	1.5	75.8	0
21/04/2022	23.6	1	73.5	0
22/04/2022	23.2	1.1	68.7	0
23/04/2022	21.8	3.8	76.4	0
24/04/2022	19.8	3.1	84.2	0
25/04/2022	20.6	2.5	78.3	0
26/04/2022	22	2	83.4	0
27/04/2022	23.5	4.5	79.2	0
28/04/2022	22.5	3.6	83.3	0
29/04/2022	23.6	5.7	76.5	0
30/04/2022	24.2	6.2	74.6	0