

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“PRODUCTOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E INDUCTORES DE
RESISTENCIA CONTRA *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*
EN PAPA VARIEDAD CAPIRO EN PILLAO, HUANUCO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

ALEXANDER SAMANIEGO TOVAR

LIMA – PERÚ















2022

La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)

Document Information

Analyzed document	TESIS PHYTOPHTHORA INFESTANS.BORRADOR Final. NUEVO TITULO.r.docx (D145061815)
Submitted	2022-09-28 18:53:00
Submitted by	Leonor Mattos Calderón
Submitter email	leomattos@lamolina.edu.pe
Similarity	5%
Analysis address	leomattos.unalm@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	TESIS OMAR MONTERO.docx Document TESIS OMAR MONTERO.docx (D16475438)		1
SA	TESIS SOL HD.docx Document TESIS SOL HD.docx (D61911885)		11
SA	MIPE CULTIVO DE PAPA.pdf Document MIPE CULTIVO DE PAPA.pdf (D111194175)		5
SA	Tesis Daniela Quiroz Actual.docx Document Tesis Daniela Quiroz Actual.docx (D54404884)		4
SA	Veronica Montenegro.docx Document Veronica Montenegro.docx (D44952747)		1
SA	informe final (tesis).docx Document informe final (tesis).docx (D46000334)		7
SA	GILSON_CASTILLO_TIC_AGRONOMIA.docx Document GILSON_CASTILLO_TIC_AGRONOMIA.docx (D134096964)		2
SA	Anteproyecto del cultivo de cebolla Miguel Loor.docx Document Anteproyecto del cultivo de cebolla Miguel Loor.docx (D9936123)		1
SA	jofffff.docx Document jofffff.docx (D12257884)		12
SA	orkund. INFORME DE INVESTIGACION Andres Cangas.docx Document orkund. INFORME DE INVESTIGACION Andres Cangas.docx (D53690620)		4
SA	UAE JOFFRE.docx Document UAE JOFFRE.docx (D13296642)		1
SA	Manuscrito.docx Document Manuscrito.docx (D144156021)		3
W	URL: https://www.moresteam.com/university/downloads/AttributeMSA.xls Fetched: 2021-12-29 04:00:42		4
W	URL: https://w1.weather.gov/data/MFR/AVGMFR Fetched: 2021-05-14 06:03:46		7

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**PRODUCTOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E INDUCTORES DE
RESISTENCIA CONTRA *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*
EN PAPA VARIEDAD CAPIRO EN PILLAO, HUANUCO”**

Alexander Samaniego Tovar

**Tesis para optar el título de
INGENIERO AGRÓNOMO**

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

.....
Ing. Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto
PRESIDENTE

.....
Dra. Luz Leonor Mattos Calderón
ASESORA

.....
Ing. Mg. Sc. Carlos Alberto Cadenas Giraldo
MIEMBRO

.....
Ing. Mg. Sc. Alejandro Kepler Llanos Melo
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia: Nicanor Santos Samaniego Julcamanyan, Martha Isabel Tovar Mendoza, Arihana K. Samaniego Tovar y Gustavo A. Samaniego Tovar. Quienes me dedicaron su apoyo, tiempo, recursos y depositaron toda su confianza en mí para obtener este logro profesional.

AGRADECIMIENTO

Al Grupo Silvestre por su apoyo técnico y económico para el desarrollo de esta Tesis.

A la agricultora Elizabeth Brago por dar la facilidad y permitir el uso de su campo para la elaboración del presente trabajo de Tesis.

A la Dra. Luz Leonor Mattos Calderón por patrocinar y asesorar esta investigación, por su paciencia y la rapidez de las observaciones de cada borrador.

Al Ing. Ms. Juan Carlos Meneses Quispe por su apoyo técnico y guía en la fase experimental.

Al Btgo. Juan Enrique Deza Alvarez y la Bach. Rosa Juan de Dios en el seguimiento y guiado del cultivo de papa.

A mis amigos Anthony, Kasandra, Victor y Sabina por sus apoyo y compañía en las diferentes etapas del trabajo.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1	El Cultivo de la Papa	3
2.1.1	Origen y Distribución.....	3
2.1.2	Taxonomía y Botánica	4
2.1.2	Crecimiento y Desarrollo	6
2.1.3	Variedad Capiro	8
2.1.4	Importancia Económica, Social y Cultural de la Papa en el Perú	8
2.2	<i>Phytophthora infestans</i>	9
2.2.1	Origen y Distribución.....	10
2.2.2	Taxonomía.....	10
2.2.3	Morfología.....	11
2.2.3	Ciclo de vida.....	12
2.2.4	Epidemiología	15
2.2.5	Factores Ambientales	16
2.2.6	Sintomatología	17
2.3	<i>Alternaria solani</i>	19
2.3.1	Origen y distribución.....	19
2.3.2	Taxonomía.....	20
2.3.3	Morfología.....	20
2.3.4	Ciclo de vida.....	21
2.3.5	Epidemiología	22
2.3.6	Factores ambientales	22
2.3.7	Síntomas	23
2.4	Importancia Económica de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en el Perú.....	25
2.5	Manejo Integrado de Enfermedades	25
2.5.1	Control Genético	25
2.5.2	Control Cultural.....	26
2.5.3	Control Legal.....	27
2.5.4	Control Químico.....	27
2.5.5	Control Biológico.....	35

III. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1 Ubicación del Experimento	37
3.2 Registro de Temperatura y Humedad Relativa.....	37
3.3 Tiempo de Duración del Experimento.....	38
3.4 Materiales	39
3.4.1 Materiales de campo.....	39
3.4.2 Materiales para la recopilación y análisis de datos	40
3.4.3 Otros materiales.....	41
3.5 Descripción de los Productos Químicos, Inductores de Resistencia y Biológicos..	42
3.5.1 Características de los productos químicos	42
3.5.2 Características de los productos inductores de resistencia.....	41
3.5.3 Características de los productos biológicos	41
3.5.4 Característica del coadyuvante.....	42
3.6 Dosis y Tipo de Aplicación de los Tratamientos.....	42
3.7 Metodología de Campo.....	44
3.7.1 Conducción del experimento.....	44
3.7.2 Diseño experimental.....	45
3.7.3 Características de la unidad experimental.....	46
3.7.4 Instalación de los tratamientos	48
3.7.5 Número y fechas de las aplicaciones.....	49
3.7.6 Evaluación de los tratamientos.....	50
3.7.7 Evaluación de las enfermedades	51
3.7.8 Cálculo Área Bajo la Curva Progreso de la Enfermedad (AUDPC).....	54
3.7.9 Evaluación de rendimientos.....	55
3.8 Análisis de Costos.....	56
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	57
4.1 Registro de la Temperatura y Humedad Relativa.....	57
4.2 Severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el Follaje del Cultivo de Papa var. Capiro	58
4.3 Severidad de <i>Alternaria solani</i> en el Follaje del Cultivo de Papa var. Capiro.....	62
4.4 Evaluación del Porcentaje de Área Afectada por <i>Phytophthora infestans</i>	65
4.4.1 Uso de productos químicos para el control de <i>Phytophthora infestans</i>	65
4.4.2 Uso de inductores de resistencia a para el control <i>Phytophthora infestans</i>	70
4.4.3 Uso de productos biológicos para el control de <i>Phytophthora infestans</i>	72

4.4.4	Uso de productos químico, inductores de resistencia y biológico para el control de <i>Phytophthora infestans</i>	74
4.5	Evaluación del Porcentaje de Área Afectada por <i>Alternaria solani</i>	78
4.5.1	Uso de productos químicos para el control de <i>Alternaria solani</i>	78
4.5.2	Uso de inductores de resistencia para el control de <i>Alternaria solani</i>	83
4.5.3	Uso de productos biológicos para el control de <i>Alternaria solani</i>	85
4.5.4	Uso de productos químico, inductores de resistencia y biológico para el control de <i>Alternaria solani</i>	87
4.6	Rendimiento de tubérculos en la var. Capiro.....	91
4.7	Análisis económico.....	103
V.	CONCLUSIONES	107
VII.	BIBLIOGRAFÍA	110
VIII.	ANEXOS	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica de la papa	4
Tabla 2: Clasificación taxonómica de <i>Phytophthora infestans</i>	10
Tabla 3: Clasificación taxonómica de <i>Alternaria solani</i>	20
Tabla 4: Características de los productos químicos utilizados para el cuidado del campo antes de la fase experimental	38
Tabla 5: Características de los productos inductores de resistencia utilizados para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i>	41
Tabla 6: Características de los productos biológicos utilizados para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i>	41
Tabla 7: Características del coadyuvante siliconado y acidificante utilizados en la unidad experimental	42
Tabla 8: Lista de los tratamientos utilizados para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i>	43
Tabla 9: Esquema de análisis de variancia	46
Tabla 10: Fechas de aplicaciones de los diferentes tratamientos durante la campaña del cultivo de papa	49
Tabla 11: Fechas de evaluaciones de los diferentes tratamientos durante la campaña del cultivo de papa	51
Tabla 12: Escala de evaluación en campo para el tizón tardío de la papa (<i>Phytophthora infestans</i>)	52
Tabla 13: Escala de evaluación en campo para el tizón temprano de la papa (<i>Alternaria solani</i>)	54
Tabla 14: Escala para la clasificación de tubérculos por categorías	55
Tabla 15: Avance de la severidad (%) de <i>Phytophthora infestans</i> durante la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	60
Tabla 16: Avance de la severidad (%) de <i>Alternaria solani</i> durante toda la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	63
Tabla 17: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento químico utilizado para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)	65
Tabla 18: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento de inductor de resistencia utilizado	

para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05).....	70
Tabla 19: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento biológico utilizado para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)	72
Tabla 20: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), según cada tratamiento utilizado para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)	75
Tabla 21: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento químico utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05).....	78
Tabla 22: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento de inductor de resistencia utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)	83
Tabla 23: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento biológico utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)....	85
Tabla 24: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), según cada tratamiento utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05).....	88
Tabla 25: Prueba de Duncan realizada a los rendimientos (t/ha) de tubérculos de primer calibre, obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)	91
Tabla 26: Prueba de Duncan realizada a los rendimientos (t/ha) de tubérculos de segundo calibre obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)	94
Tabla 27: Prueba de Duncan realizada a los rendimientos (t/ha) de tubérculos de descarte obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05).....	97
Tabla 28: Prueba de Duncan realizada al rendimiento total (t/ha) de tubérculos obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05).....	100
Tabla 29: Análisis económico parcial (S/. /ha) de los catorce tratamientos, para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	104

Tabla 30: Costo de aplicaciones (S/. /ha) por tratamiento en el campo experimental para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 105

Tabla 31: Rendimiento por tratamiento y precio de chacra según calibre en el campo experimental para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida asexual del pseudohongo <i>Phytophthora infestans</i>	13
Figura 2: Oospora, oogonio y anteridio de <i>Phytophthora infestans</i>	14
Figura 3: Esquema del ciclo sexual de <i>Phytophthora infestans</i>	14
Figura 4: Manchas necróticas inicial y esporulación de <i>Phytophthora infestans</i>	17
Figura 5: Lesiones necróticas en el tallo de la papa causada por <i>Phytophthora infestans</i> ..	18
Figura 6: Lesiones externas e internas en el tubérculo causado <i>Phytophthora infestans</i>	19
Figura 7: Esquema del ciclo de vida del hongo <i>Alternaria solani</i>	21
Figura 8: Manchas foliares causadas por <i>Alternaria solani</i> , mostrando anillos concéntricos y crecimiento restringido por las nervaduras	24
Figura 9: Lesiones necróticas hundidas en la parte externa e interna del tubérculo causadas por <i>Alternaria solani</i>	24
Figura 10: Campo experimental utilizado para la instalación de los diferentes tratamientos, Pillao-Huánuco, 2021	37
Figura 11: Algunos materiales usados en campo A) Mochila a motor marca HONDA, B) Balanza electrónica y C) Baldes de 10 L.....	40
Figura 12: Alguno de los otros materiales utilizados en el campo, durante la instalación del experimento A) Estacas y B) Rótulos.....	41
Figura 13: Distribución de plantas en una unidad experimental del cultivo de papa.....	47
Figura 14: Delimitación del área para la instalación de un tratamiento en el campo experimental	47
Figura 15: Croquis del campo experimental conteniendo a los tratamientos en bloques con parcelas distribuidas al azar	48
Figura 16: Aplicación de los diferentes tratamientos en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021	50
Figura 17 : Evaluación realizada en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021	50
Figura 18: Evaluación de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021	52
Figura 19: Evaluación de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021	53
Figura 20: Registro de la temperatura promedio, máxima y mínima de la Estación Meteorológica de Chaglla-Huánuco, 2021	57

Figura 21: Registro de la Humedad Relativa de la Estación Meteorológica de Chaglla-Huánuco, 2021	57
Figura 22: Registro de la Precipitación de la Estación Meteorológica de Chaglla-Huánuco, 2021	58
Figura 23: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> durante toda la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	61
Figura 24: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> durante toda la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	64
Figura 25: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento químico utilizado para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	66
Figura 26: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), según cada tratamiento químico utilizado para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	70
Figura 27: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento biológico utilizado para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	73
Figura 28: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento utilizado para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	76
Figura 29: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento químico utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	79
Figura 30: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento de inductor de resistencia utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	84
Figura 31: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento biológico utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	86
Figura 32: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tipo de tratamiento químico utilizado para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	89
Figura 33: Rendimientos (t/ha) de tubérculos de primer calibre, obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	92
Figura 34: Rendimientos (t/ha) de tubérculos de segundo calibre obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	95

Figura 35: Rendimientos (t/ha) de tubérculos de descarte obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 98

Figura 36: Rendimientos total (t/ha) de tubérculos obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 101

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Pesado de los productos Veraz 690 WP, Antibac 540 WP, Stronsil 50 WG, Galben 73 y Bio-Splent 70 WP en la balanza electrónica, para sus aplicaciones posteriores en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021	134
Anexo 2: Premezcla de los productos Omex Zynergy, Phortify, Xilotrom, Veraz 690 WP, Curtine-V, Stronsil 50 WG, Infinito 688 SC, Ranman 400 SC, Galben 73 y Vacomil plus 50 para su posterior aplicación en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021	135
Anexo 3 : Campo experimental Pillao-Huánuco, 2021	136
Anexo 4: Pesado de tubérculos de descarte, de primer y segundo calibre de la variedad Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	136
Anexo 5: Clasificación de tubérculos en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021.	137
Anexo 6: Cosecha de tubérculos de primer y segundo calibre y tubérculos de descarte del campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	137
Anexo 7: Cosecha de papa variedad Capiro, en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	138
Anexo 8: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento testigo (T1) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	139
Anexo 9: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	140
Anexo 10: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	141
Anexo 11: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	142
Anexo 12: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	143
Anexo 13: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de BIO SPLENT-Bacillus subtilis (T6) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	144
Anexo 14: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	145

Anexo 15: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	146
Anexo 16: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	147
Anexo 17: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	148
Anexo 18: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	149
Anexo 19: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	150
Anexo 20: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	151
Anexo 21: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	152
Anexo 22: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento testigo (T1) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	153
Anexo 23 : Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	154
Anexo 24: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico (T3) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	155
Anexo 25: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	156
Anexo 26: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	157
Anexo 27: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de BIO SPLENT-Bacillus subtilis (T6) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	158

Anexo 28: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	159
Anexo 29: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	160
Anexo 30: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	161
Anexo 31: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	162
Anexo 32: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	163
Anexo 33: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	164
Anexo 34: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	165
Anexo 35 : Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	166
Anexo 36: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento testigo (T1) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	167
Anexo 37 : Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	168
Anexo 38: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	169
Anexo 39: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	170
Anexo 40: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	171

Anexo 41: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de BIO SPLENT-Bacillus subtilis (T6) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	172
Anexo 42: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	173
Anexo 43: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	174
Anexo 44: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	175
Anexo 45: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	176
Anexo 46: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	177
Anexo 47: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021 ..	178
Anexo 48: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	179
Anexo 49: Avance de la severidad de <i>Phytophthora infestans</i> en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	180
Anexo 50: Porcentaje de daño de <i>Phytophthora infestans</i> según cada tratamiento utilizado en el bloque I, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	181
Anexo 51: Porcentaje de daño de <i>Phytophthora infestans</i> según cada tratamiento utilizado en el bloque II, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	182
Anexo 52 : Porcentaje de daño de <i>Phytophthora infestans</i> según cada tratamiento utilizado en el bloque III, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	183
Anexo 53: Análisis de Varianza para cada uno de los tratamientos del campo experimental	184

Anexo 54: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos químicos utilizados para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	185
Anexo 55: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos inductores de resistencia utilizados para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	186
Anexo 56: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos biológicos utilizados para el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	186
Anexo 57: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos en el control de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	187
Anexo 58: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento testigo (T1) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	188
Anexo 59: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	189
Anexo 60: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	190
Anexo 61: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	191
Anexo 62: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	192
Anexo 63: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de BIO SPLENT-Bacillus subtilis (T6) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	193
Anexo 64: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	194
Anexo 65: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	195
Anexo 66: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	196

Anexo 67: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	197
Anexo 68: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	198
Anexo 69: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	199
Anexo 70: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	200
Anexo 71: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	201
Anexo 72: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento testigo (T1) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	202
Anexo 73 : Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	203
Anexo 74: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	204
Anexo 75: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	205
Anexo 76: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	206
Anexo 77: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de BIO SPLENT-Bacillus subtilis (T6) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	207
Anexo 78: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	208
Anexo 79: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	209

Anexo 80: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	210
Anexo 81: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	211
Anexo 82: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	212
Anexo 83: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	213
Anexo 84: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	214
Anexo 85 : Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	215
Anexo 86: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento testigo (T1) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	216
Anexo 87 : Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	217
Anexo 88: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	218
Anexo 89: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	219
Anexo 90: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	220
Anexo 91: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de BIO SPLENT-Bacillus subtilis (T6) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	221
Anexo 92: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	222

Anexo 93: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	223
Anexo 94: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	224
Anexo 95: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	225
Anexo 96: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	226
Anexo 97: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	227
Anexo 98: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	228
Anexo 99: Avance de la severidad de <i>Alternaria solani</i> en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021	229
Anexo 100: Porcentaje de daño de <i>Alternaria solani</i> según cada tratamiento utilizado en el bloque I, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	230
Anexo 101: Porcentaje de daño de <i>Alternaria solani</i> según cada tratamiento utilizado en el bloque II, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	231
Anexo 102: Porcentaje de daño de <i>Alternaria solani</i> según cada tratamiento utilizado en el bloque III, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	232
Anexo 103: Análisis de Varianza para cada uno de los tratamientos del campo experimental	233
Anexo 104 : Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos químicos utilizados para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	234
Anexo 105: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos de inductores de resistencia utilizados para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	235
Anexo 106: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos biológicos utilizados para el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	235

Anexo 107: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos en el control de <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021.....	236
Anexo 108: Prueba Duncan realizada para el rendimiento (t/ha) de primer calibre obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021.....	237
Anexo 109: Prueba Duncan realizada para el rendimiento (t/ha) de segundo calibre obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021.....	238
Anexo 110: Prueba Duncan realizada para el rendimiento (t/ha) de segundo calibre obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021.....	239
Anexo 111: Prueba Duncan realizada para el rendimiento total (t/ha) obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021	240

RESUMEN

El objetivo principal fue determinar la eficacia de los diferentes ingredientes activos entre químicos, inductores de resistencia y biológicos utilizados para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa. Los tratamientos evaluados fueron: el Testigo (T1), 1,8 Cineol+Terpenos (T2), Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3), Fosfito de potasio (T4), Tetraethyl silicate (T5), *Bacillus subtilis* (T6), Cyazofamid (T7), Propamocarb+Fluopicolide (T8), Azoxystrobin (T9), Mancozeb+Cymoxanil (T10), Dimethomorph+Mancozeb (T11), Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12), Metalaxyl+Oxiclورو de cobre (T13) y Mancozeb+Benalaxyl (T14). Los tratamientos que obtuvieron el mejor control de *P. infestans* dentro del grupo de productos químicos, inductores de resistencia y biológicos fueron el T9 (Azoxystrobin), T4 (Fosfito de Potasio) y T2 (1,8 cineol+terpenos) con un AUDPC de 4.6, 21.5 y 40.2, respectivamente; mientras que, el testigo obtuvo un AUDPC de 327.9. Asimismo, para el control de *A. solani* los tratamientos que presentaron un buen control fueron el T10 (Mancozeb+Cymoxanil), T4 (Fosfito de Potasio) y T6 (*Bacillus subtilis*) con un AUDPC de 28.0, 73.2 y 133.6, respectivamente; mientras que, el testigo obtuvo un AUDP de 611.9. Por otro lado, los tratamientos que obtuvieron los más altos rendimientos dentro del grupo de productos químicos, inductores de resistencia y biológicos fueron el T14 (Mancozeb+Benalaxil), T4 (Fosfito de potasio) y T2 (1,8 cineol+terpenos) con 36.2, 25.9 y 33.2 t/ha, respectivamente, comparado con el AUDPC del T1 (Testigo), el cual fue 20.3 t/ha. Y según el análisis económico, entre los tratamientos químicos, inductores de resistencia y biológicos que obtuvieron los mejores beneficios netos fueron el T14-GALBEN (Mancozeb + Benalaxyl), T2-XILOTRON (1,8 cineol+Terpenos) y T3-OMEX ZYNERGY (Cobre + Zinc + Anhidrido sulfúrico) con valores de 21,608.33, 16,431.89 y 13,251.56 soles, respectivamente, en comparación al T1-TESTIGO el cual obtuvo 7,881.78 soles.

Palabras claves: *Solanum tuberosum*, *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*

ABSTRACT

The main objective was to determine the efficacy of the different active ingredients between chemicals, resistance inducers and biologicals used for the control of *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani* in potato cultivation. The evaluator treatments were: Control (T1), 1.8 Cineol +Terpenes (T2), Copper +Zinc +Sulfuric anhydride (T3), Potassium phosphite (T4), Tetraethyl silicate (T5), Bacillus subtilis (T6), Cyazofamid (T7), Propamocarb+Fluopicolide (T8), Azoxystrobin (T9), Mancozeb+Cymoxanil (T10), Dimethomorph+Mancozeb (T11), Copper Sulfate Pentahydrate + Kasugamycin (T12), Metalaxyl + Copper Oxychloride (T13) and Mancozeb + Benalaxyl (T14). The treatments that obtained the best control of *P. infestans* within the group of chemical, resistance inducers and biological products were T9 (Azoxystrobin), T4 (Potassium Phosphite) and T2 (1.8 cineol +terpenes) with an AUDPC of 4.6, 21.5 and 40.2, respectively; while, the control obtained an AUDPC of 327.9. Likewise, for the control of *A. solani*, the treatments that presented good control were T10 (Mancozeb +Cymoxanil), T4 (Potassium Phosphite) and T6 (*Bacillus subtilis*) with an AUDPC of 28.0, 73.2 and 133.6, respectively; while the control obtained an AUDP of 611.9. On the other hand, the treatments that obtained the highest yields within the group of chemical products, resistance inducers and biologicals were T14 (Mancozeb + Benalaxil), T4 (potassium phosphite) and T2 (1.8 cineol +terpenes) with 36.2, 25.9 and 33.2 t/ha, respectively, compared to the AUDPC of T1 (Control), which was 20.3 t/ha. And according to the economic analysis, between chemical treatments, resistance inducers and biological that obtained the best net benefits were T14-GALBEN (Mancozeb+Benalaxyl), T2-XILOTRON (1.8 cineol+Terpenes) and T3-OMEX ZYNERGY (Copper +Zinc+Sulfuric anhydride) with values of 21,608.33, 16,431.89 and 13,251.56 soles, respectively, compared to T1-CONTROL which obtained 7,881.78 soles.

Keywords: *Solanum tuberosum*, *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) es una de las principales fuentes alimenticias a nivel mundial después del trigo, maíz y arroz ya que, constituye la base para la alimentación humana (FAO, 2014). En este mismo contexto el Perú, ocupa la décimo quinta posición en volumen de producción y en términos de rendimiento (t/ha) se ubica en el puesto 115 de 159 países (MINAGRI, 2020). Además, el Perú es el centro de origen primario de papa, puesto que posee una gran variabilidad genética tanto en variedades silvestres como cultivadas y está representada por más de 4000 variedades.

Este tubérculo en el Perú ocupa el primer lugar entre los cultivos de consumo alimenticio y se cultiva en 19 de los 24 departamentos del país, representando una superficie de área sembrada de 319 mil hectáreas, con un rendimiento promedio de 14.5 t/ha, valor bruto de 11.3 % y se cultiva desde el nivel del mar hasta los 4200 msnm (CENAGRO, 2012; MINAGRI, 2019). Asimismo, constituye la base de la alimentación del poblador de la sierra y es el principal cultivo de los pequeños agricultores de la región andina, ya que dependen en alguna medida de los ingresos y autoconsumo de este tubérculo (Arcos & Zúñiga, 2016; MINAGRI, 2019).

Los departamentos de Huánuco, Puno y Cuzco registran una de las mayores superficies de área sembrada de papa con 45 mil hectáreas en promedio (MINAGRI, 2020). Sin embargo, las regiones interandinas como Huánuco, Junín, Ayacucho, Apurímac y Huancavelica registran un rendimiento por debajo de 30 t/ha en comparación con los demás departamentos, esto se debería principalmente al manejo agronómico de los agricultores que en su gran mayoría es por secano (CENAGRO, 2012; MINAGRI, 2019).

Pero también el promedio de la producción es afectado por factores bióticos y abióticos, entre las más importantes que se encuentran en el primer grupo son el ataque de diferentes plagas y enfermedades (Arcos & Zúñiga, 2016). Entre las enfermedades de mayor importancia se tienen a: *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*, las cuales son llamadas comúnmente como “rancharo o tizón tardío” y “tizón temprano”, respectivamente.

Estas enfermedades afectan principalmente el área foliar de las plantas, produciendo graves estragos y limitando la buena producción del cultivo de papa.

El control de estas enfermedades es complicado, especialmente el de *P. infestans* por lo que se recomienda utilizar el Manejo Integrado de Enfermedades el cual está conformado por el control cultural, químico, biológico y genético. Siendo el control químico el más usado por los agricultores y un componente muy importante durante la campaña del cultivo. Sin embargo, la mala rotación de ingredientes activos de los fungicidas da lugar a un control deficiente y a nuevas poblaciones resistentes. Siendo una opción la rotación adecuada, el uso de inductores de resistencia y productos biológicos.

Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación está orientado en determinar la eficacia de diferentes ingredientes activos entre químicos, inductores de resistencia y biológicos para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la eficacia de diferentes ingredientes activos entre químicos, inductores de resistencia y biológicos utilizados para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar y comparar el grado de severidad de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en las diferentes evaluaciones realizadas a los tratamientos instalados en el campo experimental de cultivo de papa.
- Evaluar y determinar la eficacia de los diferentes ingredientes activos entre químicos, inductores de resistencia y biológicos para el control de *Phytophthora infestans*.
- Evaluar y determinar la eficacia de los diferentes ingredientes activos entre químicos, inductores de resistencia y biológicos para el control de *Alternaria solani*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El Cultivo de la Papa

La papa (*Solanum tuberosum* L.) tiene un gran valor nutritivo (Arcos & Zúñiga, 2016) y es una de las principales fuentes alimenticias a nivel mundial después del trigo (*Triticum aestivum*), maíz (*Zea mays* L.) y arroz (*Oryza sativa* L.) (FAO, 2014).

En el Perú, este tubérculo ocupa el primer lugar entre los cultivos alimentarios y se cultiva en 19 de los 24 departamentos del país, desde el nivel del mar hasta los 4200 msnm (MINAGRI, 2019). Constituyendo la base de la alimentación del poblador de la sierra y el principal cultivo de los pequeños agricultores de la región andina, donde existe gran diversidad genética de especies de papas cultivadas y silvestres (Arcos & Zúñiga, 2016).

2.1.1 Origen y Distribución

Según el MINAM (2019), las papas cultivadas se han originado en los alrededores del lago Titicaca (Perú-Bolivia). Y se han diversificado desde Venezuela hasta el norte de Argentina y en el centro y sur de Chile (Spooner *et al.*, 2005). Estas últimas, se adaptaron a fotoperiodos largos, característica determinante para la difusión del cultivo en Europa (MINAM, 2019).

La papa cultivada probablemente fue seleccionada a partir de especies silvestres diploides del complejo *Solanum brevicaule* (*S. bukasovii*, *S. canasense* y *S. multidissectum*) (Sukhotu *et al.*, 2005; Sukhotu & Hosaka, 2006). Quienes dieron origen a *Solanum stenotomum*, la cual es considerada como la primera papa domesticada en el Perú, posteriormente se habría dispersado hacia Bolivia y al norte de Argentina (Sukhotu *et al.*, 2004). Y por medio de selección y mutación dio origen a *Solanum goniocalyx* y *Solanum phureja* (Hawkes, 1990). Además, esta última especie mencionada posee una resistencia media a *Phytophthora infestans*, *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne incognita* y virus X y Y de la papa (Hawkes, 1990; Hosaka, 1995). *S. stenotomum* a través de la poliploidización sexual, hibridación interespecífica e intervarietal habría dado también origen a *Solanum andigena*

permitiéndole ampliar su diversidad y adaptabilidad genética (Hosaka, 1995; Sukhotu *et al.*, 2004; Sukhotu & Hosaka, 2006; Hawkes, 1990). El grupo Andigena se caracteriza por ser tetraploide, altamente polimórfico y desde el punto de vista genético se considera como el más estrechamente relacionado con *Solanum tuberosum* ssp. *Tuberosum* y *Solanum tuberosum* ssp. *Andigenum*, las cuales están adaptadas a fotoperiodos largos y cortos, respectivamente (Rodríguez, 2010). Además, estas dos subespecies se habrían dispersado hacia el resto del mundo como *Solanum tuberosum*, ocupando el 98% del área cultivada de papa a nivel mundial, mientras que las otras especies cultivadas están restringidas a la zona andina de Sudamérica (MINAM, 2019; Soto *et al.*, 2014).

2.1.2 Taxonomía y Botánica

La papa se clasificada de la siguiente manera según el Sistema de Clasificación Filogénica:

Tabla 1: Clasificación taxonómica de la papa

Categoría	Taxa
Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Asteridae
Orden	: Scrophulariales
Familia	: Solanaceae
Género	: Solanum
Especie	: <i>Solanum tuberosum</i> Linnaeus

Fuente: Cronquist, 1992

La papa es una planta dicotiledónea anual y consta de las siguientes partes principales:

a) Brote

El brote es un tallo que se origina en el “ojo” del tubérculo y su coloración es una característica varietal importante (Egúzquiza, 2000). El extremo basal del brote forma la parte subterránea del tallo, produciendo raíces y la parte apical da origen a la parte aérea de la planta (Inostroza *et al.*, 2009).

b) Tallo

El tallo de la papa generalmente es de color verde, pero algunas veces son de color rojizo (Inostroza *et al.*, 2009). Según Eguzquiza (2000), la planta de la papa es un conjunto de tallos aéreos (estolonífero, principal, secundario y rama) y subterráneos (estolón y tubérculo):

- Tallo estolonífero: se origina de un estolón que está en contacto con la luz.
- Tallo principal: se origina del brote del tubérculo de la semilla.
- Tallo secundario: se origina de una yema subterránea del tallo principal.
- Rama: se origina de una yema aérea del tallo principal.
- Estolón: transporta sustancias que se translocan desde el follaje.
- Tubérculo: es el tallo que almacena sustancias.

c) Raíz

La raíz es el órgano subterráneo de la planta que le permite absorber nutrientes y agua. El tubérculo primero forma raíces adventicias en la base de cada brote y luego encima de los nudos subterráneos de los tallos (Egúzquiza, 2000; Inostroza *et al.*, 2009).

d) Hoja

La hoja es la estructura que sirve para captar y transformar la energía luminosa a energía química (Egúzquiza, 2000). Las hojas de la planta de papa, están distribuidas en espiral sobre el tallo. Normalmente, la hoja está conformada por un raquis central y varios folíolos (lateral primario, secundario y terminal) (Inostroza *et al.*, 2009).

e) Flor

Las flores en la planta de la papa se presentan en grupos que conforman inflorescencias. Las cuales están conformadas por: cáliz, corola, columna de anteras, estigma, botón floral, pedicelo superior, pedicelo inferior, flor, pedúnculo floral (Eguzquiza, 2000). Las flores de la papa son bisexuales (tienen ambos sexos), y poseen las cuatro partes esenciales de una flor: cáliz, corola, estambres y pistilo (Inostroza *et al.*, 2009). Además, las numerosas especies y variedades de papa presentan una gran variación en las características de floración y coloración (Egúzquiza, 2000).

f) Fruto y semilla

El fruto es de forma esférica, de color verde con puntos blancos o pigmentados y se origina cuando el ovario es fertilizado (Inostroza *et al.*, 2009). Dentro del cual, se desarrolla la semilla sexual a partir del ovulo fecundado y contiene entre 200 a 400 semillas (Eguzquiza, 2000; MINAGRI, 2019). Esta es de forma plana, ovalada y pequeña (Inostroza *et al.*, 2009).

g) Estolón

Los estolones de la papa son tallos laterales que crecen horizontalmente por debajo del suelo a partir de las yemas de la parte subterránea, la cual tiene forma de un “gancho” (Eguzquiza, 2000; Inostroza *et al.*, 2009). Los estolones pueden formar tubérculos mediante un agrandamiento de su extremo terminal. Pero también puede desarrollarse en un tallo vertical con follaje normal, cuando estos no están cubiertos con el suelo (Inostroza *et al.*, 2009).

h) Tubérculo

Los tubérculos de papa son tallos modificados que almacenan almidón, cuyo crecimiento es fuertemente comprimido y orientado hacia los extremos laterales (Eguzquiza, 2000; Inostroza *et al.*, 2009). Esta conformado por dos extremos: el basal, o extremo ligado al estolón, que se llama talón, y el extremo expuesto, que se llama extremo apical o distal (Inostroza *et al.*, 2009).

2.1.2 Crecimiento y Desarrollo

El crecimiento y desarrollo de la papa ocurre a través de una serie de fases y etapas fenológicas, controladas por factores genéticos y ambientales (Kolbe & Stephan-Beckmann, 1997). Avilés & Piedra (2017), clasifican las etapas fenológicas de la siguiente manera:

a) Desarrollo de brote.

El desarrollo de brotes marca el inicio del estado de dominancia apical y la formación de una nueva planta (Avilés & Piedra, 2017; Vignola *et al.*, 2017). Al principio comienzan a crecer el brote apical y las raíces en forma acelerada, luego se produce el crecimiento de los tallos y las hojas (Avilés & Piedra, 2017). Esta etapa está acompañada de cambios bioquímicos, donde los brotes en crecimiento demandan energía (Salgado de Oliveira, 2015).

b) Establecimiento de la planta.

Esta fase comienza después de la emergencia de la plántula e inicia con el proceso de la fotosíntesis para el desarrollo de tallos, ramas y hojas en la parte aérea de la planta; mientras que, en la parte subterránea se da el desarrollo de las raíces y estolones (Avilés & Piedra, 2017; Vignola *et al.*, 2017). Este periodo puede durar entre 3 a 7 meses, esto va a depender de la variedad, si es precoz o tardía (Egúzquiza, 2000).

c) Inicio de tuberización.

En esta etapa, la planta sigue con su crecimiento vegetativo en la parte aérea, pero paralelamente en la parte subterránea se están formando los tubérculos, los cuales comienzan su formación en la punta de los estolones por medio de división y elongación celular, haciendo uso de la energía formada en el follaje, que luego es trasladada hacia la parte subterránea de la planta (Egúzquiza, 2000; Vignola *et al.*, 2017).

d) Llenado del tubérculo.

El llenado de tubérculos, coincide con el inicio de la floración en algunas variedades, los tubérculos comienzan a expandirse radialmente por la acumulación de agua, nutrientes y carbohidratos, puesto que los azúcares producidos por las hojas se trasladan hacia el extremo del estolón y se depositan en forma de almidón, este proceso ocurre hasta la muerte del follaje de la planta (Avilés & Piedra, 2017; Egúzquiza, 2000). Este periodo es crítico para el rendimiento de la planta y calidad del tubérculo, ya que es influenciada por la temperatura, fertilización, densidad de planta, riego e incidencia de plagas y enfermedades (Salgado de Oliveira, 2015).

e) Maduración.

En este punto el crecimiento y la tasa fotosintética de la parte aérea de la planta disminuyen considerablemente, porque las hojas empiezan a tornarse de un color amarillento y a caerse (Avilés & Piedra, 2017; Egúzquiza, 2000; Salgado de Oliveira, 2015; Vignola *et al.*, 2017). Además, el tubérculo alcanza su máximo contenido de materia seca, tiene la piel bien formada y engrosada para la cosecha (Avilés & Piedra, 2017; Vignola *et al.*, 2017).

2.1.3 Variedad Capiro

Según CARE-PERÚ (2001), esta variedad fue obtenida en el Instituto Colombiano Agropecuario, fue introducida en el Perú en 1975 por el Ministerio de Agricultura, en 1976 llegó a Huancayo y fue distribuido en todas las zonas paperas del país, sin embargo, recién en 1983, se empezó a sembrar esta variedad en el Valle del Mantaro pero, los rendimientos obtenidos fueron bajos.

Por sus características para la agroindustria (Ñústez & Rodríguez, 2014). En 1999, se empezó a intensificar su uso y en la actualidad esta variedad se siembra en Junín (El Valle del Mantaro), Andahuaylas, Huánuco, Ayacucho (distrito de Acroco) y Cuzco (CARE-PERÚ, 2001).

La variedad Diacol Capiro, está adaptada a climas templados y fríos, requiere suelos de textura franca arenosa, con pH entre 4.5 y 7.8, se desarrolla bien en altitudes de 2500 a 4200 msnm, pero para el uso agroindustrial se recomienda sembrar a altitudes entre los 2500 y 3500 msnm. Su periodo vegetativo dura entre 180 a 210 días, su rendimiento es de 30 t/ha aproximadamente, sin embargo, es susceptible a *Phytophthora infestans* más conocida como “la rancha” o “tizón tardío” (CARE-PERÚ, 2001; Ñústez & Rodríguez, 2014).

Los tubérculos de esta variedad, están orientados hacia la industria de snacks porque tienen entre 17 y 22% de materia seca, la concentración de azúcares reductores está entre 1.5 y 1.6%, y la pulpa es de color crema, siendo estas características excelentes para el uso en hojuelas y pollerías (CARE-PERÚ, 2001; CCB, 2015). Además, presenta una forma ovalada y ojos superficiales para su fácil pelado mecánico (Martínez & Ligarreto, 2005).

2.1.4 Importancia Económica, Social y Cultural de la Papa en el Perú

La importancia económica y social del cultivo de la papa es porque se siembra en 19 departamentos del país y representa una superficie de área sembrada de 319 mil ha, con un rendimiento promedio de 14.5 t/ha y se estima que más de 712 mil familias están involucrados con este cultivo, también, genera alrededor 110 mil puesto de trabajo y representa el 11.3 % del Valor Bruto del subsector agropecuario (CENAGRO, 2012; Obregon, 2019). Además, para el 87% de agricultores de la sierra peruana representa su principal cultivo, especialmente para la agricultura familiar que depende en alguna medida, de los ingresos y autoconsumo del tubérculo (MINAGRI, 2019; Ñústez & Rodríguez, 2014).

Siendo Puno, Huánuco y Cuzco los departamentos que registran la mayor superficie sembrada de papa con 45 mil hectáreas en promedio (MINAGRI, 2020). Pero, la mayor productividad se observa en las regiones de Arequipa e Ica cuyos rendimientos oscilan hasta las 30 t/ha, en donde la producción se desarrolla bajo riego (CENAGRO, 2012). En cambio, en las regiones interandinas de Huánuco, Junín, Ayacucho, Apurímac y Huancavelica, se registra un menor rendimiento porque el manejo agronómico en su mayoría es por secano (MINAGRI, 2019). Además, el 90 % de la producción de papa en el país es cultivada por encima de los 2500 msnm hasta los 4000 msnm, esta última altitud es para el caso de las papas amargas (Flores, 2017).

Sin embargo, el promedio de la producción y productividad de la papa en el Perú es menor comparado con otros países, este rendimiento bajo, se debe principalmente al ataque de plagas y enfermedades, pero también es afectada por las condiciones adversas del clima como: radiación intensa, heladas y sequías intermitentes (Arcos & Zúñiga, 2016). Es por esto que el rol sociocultural del cultivo de la papa es de vital importancia porque, las variedades nativas y silvestres de los territorios altoandinos conservan y poseen gran diversidad de caracteres, que incluyen tolerancias y resistencias al estrés biótico (insectos, hongos, virus, etc.) y abiótico (clima, suelo, temperatura, etc.) que permiten mejorar a las variedades comerciales desde el punto de vista nutricional, agronómico e industrial, satisfaciendo la demanda del mercado (MINAGRI, 2019; Soto *et al.*, 2014). Este material genético pueden ser incorporado a las nuevas variedades mejoradas, mediante cruzamiento o manipulaciones genéticas (MINAGRI, 2019).

2.2 *Phytophthora infestans*

Phytophthora infestans es un pseudohongo que causa la enfermedad conocida comúnmente como “la ranca” o “tizón tardío”. Afecta principalmente al cultivo de la papa, especialmente en los valles interandinos y áreas cercanas a la vertiente oriental amazónica (Pérez *et al.*, 2013). La severidad del ataque va depender de la altitud y de las condiciones medioambientales (humedad relativa y temperatura) del lugar, causa daños a las hojas, tallos y tubérculos del cultivo (MINAGRI, 2019; Pérez *et al.*, 2013). Además, tiene una gran capacidad de adaptación (MINAGRI, 2019; Otiniano, 2017) y gran parte de su control se basa en el uso de variedades mejorada y aplicación de fungicidas pero, con el paso del tiempo, el patógeno supera y adquiere resistencia (Escalante & Farrera, 2004; MINAGRI, 2019).

2.2.1 Origen y Distribución

El origen de *Phytophthora infestans* según recientes estudios sugiere que fue en México en el Valle de Toluca, porque los altos niveles de diversidad genética y fenotípica, además, también en esta región se encontró los dos grupos de compatibilidad sexual denominados como A1 y A2, (Agrios, 1997; Alexopoulos *et al.*, 1996; Goss *et al.*, 2014). Y subsecuentemente en 1843 migro a Estados Unidos y dos años más tarde a Europa (Abad & Abad, 1995; Goss *et al.*, 2014). Siendo el linaje US-1 de *P. infestans*, responsable de la gran hambruna que afectó a Irlanda y Gran Bretaña entre 1845 y 1849 (MINAGRI, 2019). La cual posteriormente fue diseminada a todo el mundo mediante el comercio de semilla vegetativas (Cox & Large, 1960).

En el Perú fue observado por García merino en 1867, año en que apareció bruscamente, y en 1928 se calificó a la enfermedad de presencia general en el país (Abad & Abad, 1995). Posteriormente en 1989, se reportó que la población de *P. infestans* en el Perú era similar a la de México, Estados Unidos y Europa (Tooley *et al.*, 1989). Pero en el 2001, se observo un cambio poblacional en el patógeno y se determinó que el linaje EC-1 era dominante en el país, siendo este más patógena en comparación con US-1 (W. G. Pérez *et al.*, 2001).

2.2.2 Taxonomía

Según MycoBank Database (2022) *Phytophthora infestans* presenta la siguiente clasificación:

Tabla 2: Clasificación taxonómica de *Phytophthora infestans*

Categoría	Taxa
Reino	: Chromista
División	: Oomycota
Clase	: Oomycetes
Subclase	Peronosporomycetidae
Orden	: Peronosporales
Familia	: Peronosporaceae
Género	: Phytophthora
Especie	: <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary

Fuente: MycoBank Database, 2022

La clase Oomycetes, pertenece al reino Chromista y esta más relacionada filogenéticamente con las diatomeas y algas pardas (Pérez & Forbes, 2008). Además, tiene características propias que no comparten con los hongos verdaderos, como el ciclo de vida diploide, mientras que en los hongos la mayor parte del ciclo es haploide (Erwin & Ribeiro, 1996; Pérez & Forbes, 2008). Asimismo, la pared celular de los Oomycetes esta constituida por celulosa y β -glucanos antes que quitina y no tienen la capacidad de sintetizar esteroides, pero lo obtienen de una fuente externa, lo que lo convierte en un parásito obligado (Pérez & Forbes, 2008). Además, es un patógeno hemibiótrofo porque, cuenta con dos fases de infección, en la fase temprana necesita de células hospedantes vivas para obtener los nutrientes necesarios, después le sigue la fase necrotrófica donde las hifas secundarias se encargan de desintegrar el tejido celular, el ciclo finaliza con una extensa colonización y esporulación (Nowicki *et al.*, 2012; Perfect & Green, 2008).

2.2.3 Morfología

- **Micelio**

A las estructuras somáticas de *Phytophthora infestans* se le denomina micelio, presentan un color blanquecino con una ligera tonalidad beige por la presencia de esporangios y es de consistencia esponjosa (Erwin & Ribeiro, 1996; García-Núñez *et al.*, 2017). Esta compuesto por filamentos hialinos y ramificados, los cuales presentan un diametro de 5-8 μ m, el micelio es cenocítico, es decir no presentan septas o tabiques (Erwin & Ribeiro, 1996; García-Núñez *et al.*, 2017; Pérez & Forbes, 2008).

- **Esporangios y zoosporas.**

Los esporangios son esporas asexuales presentan forma ovoide, son ahusados en la base, cáducos, con un pedicelo menor de 3 mm y su tamaño puede variar entre 36 x 22 μ m a 29 x 19 μ m (García-Núñez *et al.*, 2017; Pérez & Forbes, 2008). Pueden germinar de forma directa bajo ciertas condiciones ambientales, produciendo un tubo germinativo (Pérez & Forbes, 2008). Pero tambien pueden germinar de forma indirecta, cuando hay agua libre y bajas temperaturas, produciendo entre 7 a 8 zoosporas, las cuales son reniformes, uninucleadas y biflageladas, en donde uno de los flagelos es largo en forma de “látigo” y el otro es más pequeño de tipo “plumoso” con dos filas laterales de pelos (Erwin & Ribeiro, 1996; García-Núñez *et al.*, 2017; Pérez & Forbes, 2008).

- **Organos sexuales.**

Como resultado de la reproducción sexual *P. infestans* produce oosporas, las cuales se forma dentro del saco del oogonio, el cual se expande y atraviesa al anteridio (ocurriendo la plasmogamia) (Erwin & Ribeiro, 1996; Pérez & Forbes, 2008). Este proceso da origen a 15 oosporas, las que fueron formadas en la hoja tienen un diámetro de 24-35 μm y las formadas en medios de cultivo miden entre 24 -56 μm de diámetro (Pérez & Forbes, 2008). Por otro lado, el anteridio es la estructura masculina, es anfígeno, surgen de las puntas del micelio, en su fase de desarrollo inicial no intercambia citoplasma con el oogonio y tiene un diámetro entre 31 y 50 μm (Erwin & Ribeiro, 1996; Pérez & Forbes, 2008).

2.2.4 Ciclo de vida

- **Reproducción Asexual.**

Este tipo de reproducción se presenta en zonas donde solo hay un tipo de apareamiento o linaje clonal, por lo que la variabilidad se origina por medio de mutaciones (Fry, 2008).

El ciclo de vida del patógeno (Figura 1) comienza cuando los esporangios, son dispersados y caen sobre el follaje húmedo de las plantas (J. Harrison, 1995; Henfling, 1987; Thurston & Schultz, 1981; Wester, 1972). Dando comienzo al ciclo de infección en el hospedero, este proceso dura tres o diez días (Alor, 2015; Legard *et al.*, 1995). Primero se da la germinación de los esporangios, la cual puede ser de dos formas, de manera directa cuando la temperatura varía entre 18 y 22 °C (Pérez & Forbes, 2008). Y de forma indirecta cuando la temperatura es menor a 18 °C y la humedad relativa es alta (agua libre en la superficie de la hoja), en donde cada esporangio produce entre 6 y 8 zoosporas (Legard *et al.*, 1995; Pérez & Forbes, 2008). Las cuales son liberadas cuando se rompe la pared esporangial, permitiéndoles nadar libremente en la película de agua por un tiempo (minutos u horas), para luego enquistarse sobre una superficie sólida y formar su pared celular (Henfling, 1987; Legard *et al.*, 1995; Pérez & Forbes, 2008). Posteriormente, las zoosporas y esporangios desarrollan un tubo germinativo para penetrar el tejido del hospedante mediante el apresorio, el cual forma una hifa infectiva para luego perforar la cutícula y la pared celular por medio de fuerza mecánica o degradación enzimática, permitiendo la invasión a la célula (Pérez & Forbes, 2008). Una vez dentro de la planta, el micelio se desarrolla intra e intercelularmente formando haustorios (Erwin & Ribeiro, 1996; Pérez & Forbes, 2008). Conforme avanza la infección, se forma

nuevos esporangios en la superficie de la planta que luego son dispersados por el viento y por salpicaduras de agua.

Cabe mencionar que en las hojas y tallos, los tubos germinativos pueden penetrar directamente por la epidermis; en los tubérculos penetran a través de lenticelas o heridas. Además, los brotes de la semilla vegetativa también pueden ser infectados y ser una fuente de inóculo para la siguiente campaña (Harrison, 1995; Henfling, 1987; Thurston & Schultz, 1981; Van der Plank, 1963). Pero en las zonas donde se siembra de forma escalonada, el inóculo está presente todo el año (Forbes *et al.*, 1999).

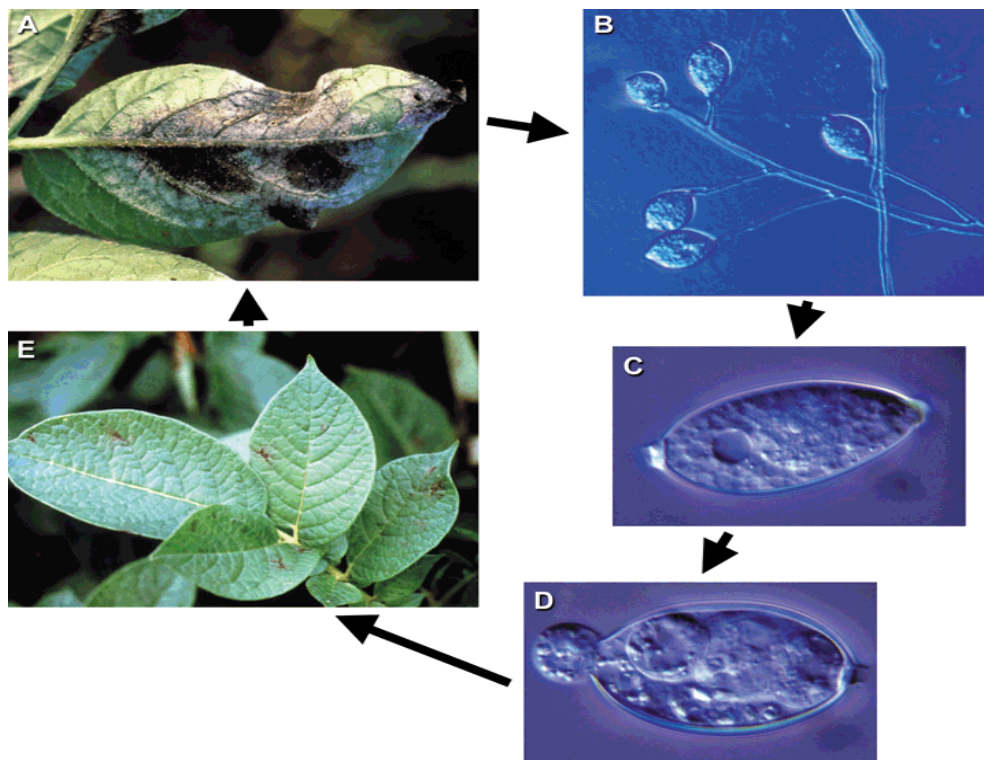


Figura 1: Ciclo de vida asexual del pseudohongo *Phytophthora infestans*

Nota: (A, B) Los esporangióforos crecen a partir del tejido enfermo. (C) Los esporangios se liberan y dispersan (D) La germinación indirecta libera zoosporas que, después del enquistamiento y la germinación en el tejido del hospedador, producen lesiones (E) visibles después de 2 a 4 días. Fuente: Fry, 2008

- **Reproducción sexual.**

Para la reproducción sexual, *Phytophthora infestans* necesita de dos tipos de apareamiento el A1 y A2 (Alor, 2015). Sin embargo, la diferencia de ambos grupos no radica en un dimorfismo sexual, sino consiste en la autocompatibilidad entre ellos para que puedan aparearse (Pérez & Forbes, 2008). Además, la reproducción sexual incrementa el nivel de inóculo en el suelo, la diversidad y agresividad del patógeno (Hooker, 1981)

El ciclo comienza con la unión de gametos, cuando el oogonio atraviesa al anteridio y ocurre la plasmogamia, formando a la oospora llamada también “espora de descanso” (ver Figura 2, 3) la cual es diploide uninucleada, con paredes gruesas que le permiten resistir condiciones desfavorables, como la sequía o bajas temperaturas en zonas templadas (Henfling, 1987; Pérez & Forbes, 2008; Smart *et al.*, 2000). También pueden sobrevivir muchos años en el suelo (Mayton *et al.*, 2000; Turkensteen *et al.*, 2000). Pero, cuando se las expone por tiempo prolongados (2 y 12 horas) a temperaturas de 40 y 46 °C, las oosporas son incapaces de sobrevivir (Fay & Fry, 1997). Bajo condiciones favorables, la oospora produce un tubo germinativo que forma un esporangio apical, el cual puede liberar zoosporas o formar nuevamente un tubo germinativo, la cual sirve como inóculo primario (Henfling, 1987; Pérez & Forbes, 2008).

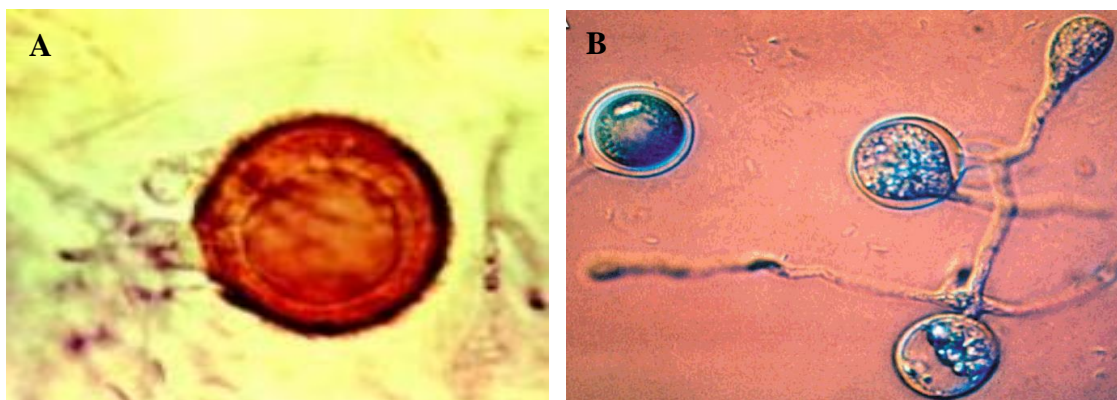


Figura 2: Oospora, oogonio y anteridio de *Phytophthora infestans*

Nota: (A) Oospora; (B) Germinación de oosporas. Fuente: Fry, 2008; Pérez & Forbes, 2008

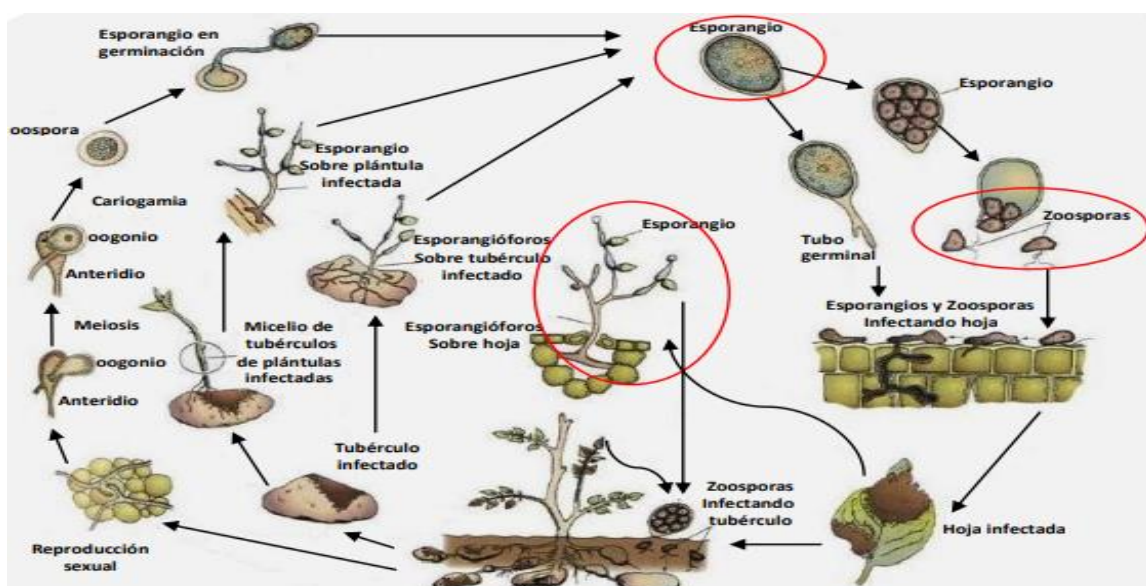


Figura 3: Esquema del ciclo sexual de *Phytophthora infestans*

Fuente: Agrios, 2005

2.2.5 Epidemiología

Para la formación de esporangios en el envés de las hojas, se requiere que la humedad relativa supere el 90 % o que haya presencia de lluvias y que la temperatura varíe entre 18 y 22°C (Schumann & D'Arcy, 2000; Smart *et al.*, 2000; Thurston & Schultz, 1981). Luego se da la germinación y penetración del esporangio o zoosporangio, lo cual tarda aproximadamente entre una a dos horas. Además, puede ocurrir de dos maneras, de forma directa cuando el tubo germinativo penetra el tejido de la planta y de forma indirecta cuando la temperatura es menor a 18°C, entonces las zoosporas son expulsadas del esporangio, luego estas se enquistan en el hospedante y forman su tubo germinativo para ingresar a través de los estomas o cutícula (I. A. Bravo *et al.*, 2019; Mayton *et al.*, 2000). La importancia de los métodos de germinación en la epidemiología de la racha, está relacionado con el número de puntos de infección generados en el tejido de la planta, ya que cuando ocurre la germinación directa solo causa un solo punto de infección pero, cuando la infección es de forma indirecta se producen entre 6 y 8 puntos de infección, siendo más agresivo y provocando un mayor daño en la planta (Bravo *et al.*, 2019). Porque, cada lesión individual puede producir entre 100 000 a 300 000 esporangios por día (I. A. Bravo *et al.*, 2019). Los cuales pueden ser dispersados por el viento, lluvia y riego (Alor, 2015).

Por otro lado, se conoce que la racha es una enfermedad policíclica la cual puede generar múltiples generaciones infectando órganos y otras plantas en el campo durante la campaña. El micelio presente en residuos infectados dejados de una campaña anterior (tubérculos, rastrojos, etc) y plantas hospederas afectadas; se encuentra a la espera de nuevos brotes y condiciones ambientales favorables para infectar estos nuevos tejidos, produciéndose el inoculo primario. (SINAVIMO, 2022; Perez & Forbes, 2008).

Entonces para que la infección se de en el campo, se necesita que las hojas permanezcan húmedas por un mínimo de tres horas y que la temperatura varíe entre 9 y 22°C (Mizubuti & Fry, 1998; Mulder *et al.*, 2005; Thurston & Schultz, 1981). Y que por lo menos, haya dos días consecutivos en donde la temperatura sea superior o igual a 10 °C, durante al menos 11 horas al día (Cooke *et al.*, 2011). Asimismo, cabe mencionar que cuando el tejido infectado muere, las hifas continúan ramificándose y pueden permanecer latentes hasta por 7 días (I. A. Bravo *et al.*, 2019; Pérez & Forbes, 2008).

2.2.6 Factores Ambientales

- **Temperatura.**

Este es el principal factor que determina el tipo de germinación en los esporangios, ya que cuando la temperatura está por encima de los 18°C (óptima 24°C) la germinación ocurre de forma directa, pero cuando la temperatura varía entre los 12 y 16°C (óptima 12°C) la germinación ocurre de forma indirecta (Crosier, 1934; Henfling, 1987). En cambio, para el desarrollo del tubo germinativo se necesitan temperaturas entre 21 y 24°C, dando así comienzo al proceso de inoculación e infección del patógeno luego de tres horas (Crosier, 1934). Además, el periodo de vida de la zoospora varía entre 20 minutos y 24 horas a una temperatura de 24 y 0°C, respectivamente (Henfling, 1987).

Por otro lado, el máximo crecimiento de las lesiones necróticas en la planta se da a los 23°C (Mizubuti & Fry, 1998). Y la mayor esporulación se observa a temperaturas de 18-22°C y aunque a 23-26°C se observa abundante micelio aéreo, la producción de esporangios es limitada. Pero una vez dentro del tejido de la planta, el patógeno puede resistir altas temperaturas (25 y 35°C), pero su capacidad de producción de esporangios disminuye (Crosier, 1934; J. Harrison, 1995).

- **Humedad relativa.**

Este factor junto con la temperatura, son decisivos para el desarrollo de *Phytophthora infestans*, ya que las zoosporas y esporangios germinan únicamente en agua libre (Pérez & Forbes, 2008). Y para que ocurra la colonización del micelio, la humedad relativa debe estar por encima del 80%, ya que de lo contrario la tasa de crecimiento se reduce (J. Harrison & Lowe, 1989). Pero cuando el micelio se está desarrollando intercelularmente, la humedad del ambiente no es tan importante porque no le afecta. Por otro lado, los esporangios solo se forman cuando la humedad relativa es superior al 95% (Crosier, 1934).

- **Precipitación y rocío.**

La precipitación y rocío es indispensable para que la superficie de la hoja esté húmeda ya que los esporangios y zoosporas germinan únicamente en agua libre (Crosier, 1934). Además, la precipitación favorece los procesos de infección y traslada los esporangios al follaje por efecto de las salpicaduras (Pérez & Forbes, 2008).

- **Viento.**

El viento es uno de los principales factores que dispersa los esporangios del patógeno. Los cuales son producidos en la parte alta y baja de la planta y son movilizados con vientos de

0.5 y 2.0 m/seg, respectivamente (Ishiguro & Fry, 1994). Sin embargo, el viento también puede afectar a la infección y esporulación del patógeno, puesto que puede secar la humedad de la superficie de las hojas.

- **Radiación.**

La radiación solar disminuye la viabilidad de los esporangios, cuando estas son expuestas por un periodo de tiempo de 1 hora en días soleados (radiación solar $> 600 \text{ w m}^{-2}$), llegando a inactivar el 95% de los esporangios (Glendinning *et al.*, 1963; Mizubuti & Fry, 1998). Indirectamente también produce un calentamiento a la planta y aumenta la tasa de evaporación.

2.2.7 Sintomatología

- **Hojas**

El síntoma característico de *Phytophthora infestans* al inicio de la infección, son lesiones de color verde claro con un halo amarillento, son pequeñas (2 y 10 mm), tienen forma irregular, se forma cerca al ápice y borde de la hoja (Ver Figura 5A) donde la humedad es retenida por mayor tiempo (I. A. Bravo *et al.*, 2019; Pérez & Forbes, 2008). A medida que crecen las lesiones, estas se vuelven más circulares, se van tornando de una coloración de marrón claro a oscuro con apariencia húmeda (Forbes *et al.*, 2014). También se puede observar en las primeras horas del día la formación de un moho blanco (esporas y esporangios) en el envés de la hoja (Ver Figura 4B). Una vez que el patógeno coloniza todo el folíolo, estos se vuelven flácidos y causan la muerte del tejido. En el campo, las plantas severamente afectadas emiten un olor característico (Agris, 2005; Pérez & Forbes, 2008).

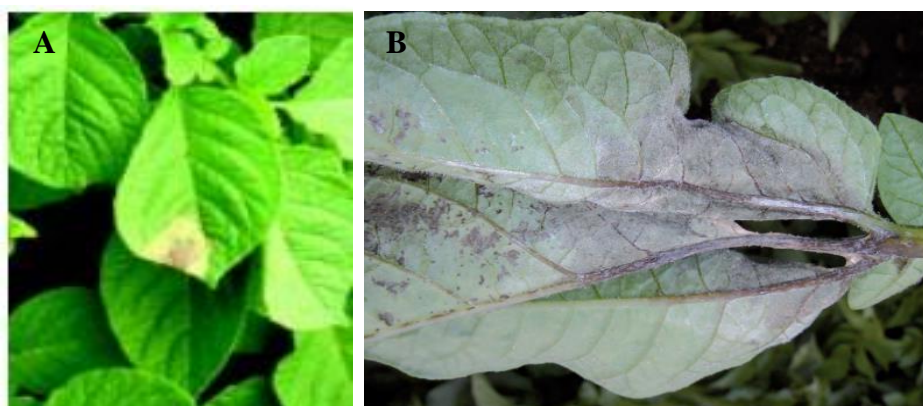


Figura 4: Manchas necróticas inicial y esporulación de *Phytophthora infestans*

Nota: A) Manchas necróticas con halo amarillento y B) Esporulación en el envés de una hoja de papa. Fuente: Bravo *et al.*, 2019; Pérez & Forbes, 2008

- **Tallos**

En los tallos el síntoma se presenta generalmente en la parte media y superior de la planta, estas lesiones son de forma alargada, tienen una coloración que varía de marrón a negro y una longitud que varía entre 5 a 10 cm (Pérez & Forbes, 2008; Thurston & Schultz, 1981). Cuando la enfermedad alcanza todo el diámetro del tallo, las plantas se quiebran fácilmente con el paso de las personas o viento fuerte. En condiciones de alta humedad relativa, las lesiones presentan esporulación (Ver Figura 5). Sin embargo, cuando la temperatura es alta el patógeno llega a sobrevivir dentro del tallo (I. A. Bravo *et al.*, 2019; Henfling, 1987; Pérez *et al.*, 2013; Pérez & Forbes, 2008).



Figura 5: Lesiones necróticas en el tallo de la papa causada por *Phytophthora infestans*

Fuente: Bravo *et al.*, 2019

- **Tubérculo.**

En los tubérculos, el síntoma presenta áreas necróticas (Ver Figura 6), ligeramente hundidas, la piel tiene una decoloración superficial de aspecto pardo rojizo (Bravo *et al.*, 2019). Cuando la infección del patógeno está en un grado avanzado, se presenta la pudrición granular seca en el tejido interno del tubérculo, esta pudrición presenta una coloración marrón claro a oscuro (Pérez & Forbes, 2008). Dando lugar a la entrada de otros patógenos secundarios como hongos (*Fusarium* sp.) y bacterias (*Erwinia* spp., *Ralstonia* spp., etc.), dificultado la identificación del patógeno en estas áreas (Henfling, 1987; Pérez & Forbes, 2008).

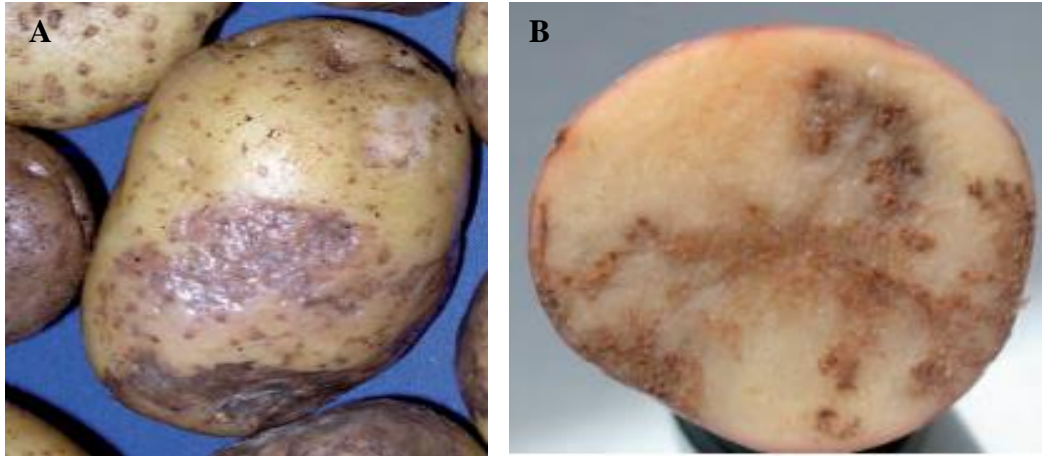


Figura 6: Lesiones externas e internas en el tubérculo causado *Phytophthora infestans*

Nota: A) Lesiones irregulares de color marrón rojiza sobre la superficie de los tubérculos y B) Estrías necróticas o pudrición granular seca que va de la superficie del tubérculo hacia el interior. Fuente: (I. A. Bravo *et al.*, 2019)

2.3 *Alternaria solani*

Alternaria solani es un hongo que pertenece a la familia Dematiaceae, es conocida también como “tizón temprano” (Herbert Torres, 2002). Es una enfermedad que se presenta en mayor incidencia, después de *Phytophthora infestans*, en las zonas paperas de la India, Uruguay, Brasil y Del Caribe, donde las pérdidas llegan hasta el 50% (Martin & Thurston, 1989). Sin embargo, para el Perú, esta enfermedad no es muy importante debido a que, en las zonas paperas de la sierra utilizan variedades tardías que son resistentes, pero ocasionalmente se ha encontrado en la costa y en los valles interandinos (Martin & Thurston, 1989; Herbert Torres, 2002).

2.3.1 Origen y distribución

Este hongo fue observado y descrito por primera vez por Ellis y Martin en 1882, sobre hojas del cultivo de papa en Nueva Jersey (Montaldo, 1984). Sin embargo, en 1891 recién se pudo identificar y diferenciar de otras enfermedades del follaje (Walker, 1959). En 1901, fue mencionado por primera vez en Chile por Lavergne, en 1929 en Perú por Abbott y en 1934 en Venezuela por Chardón y Toro (Montaldo, 1984). Actualmente *Alternaria solani* está dispersada en todo el mundo.

2.3.2 Taxonomía

De acuerdo con MycoBank Database (2022), la clasificación taxonómica de *Alternaria solani* es la siguiente:

Tabla 3: Clasificación taxonómica de *Alternaria solani*

Categoría	Taxa
Reino	: Fungi
División	: Ascomycota
Subdivisión	Pezizomycotina
Clase	: Dothideomycetes
Orden	: Pleosporales
Familia	: Pleosporaceae
Género	: <i>Alternaria</i>
Especie	: <i>Alternaria solani</i> (Mont.) de Bary

Fuente: MycoBank Database, 2022

2.3.3 Morfología

- **Micelio**

El micelio es de apariencia algodonosa, septado, ramificado, tiene una coloración que varía entre café grisáceo cuando es joven y café oscuro cuando envejece (Chaudhary *et al.*, 2021; Ellis & Gibson, 1975; Walker, 1959).

- **Conidióforos y conidias**

Los conidióforos son cortos, de color oscuro, aparecen en pequeños grupos sobre las lesiones más viejas de los tejidos afectados, son ligeramente curvados, miden de largo 110 μm y de diámetro tienen 8 μm (Ellis & Gibson, 1975; Walker, 1959). Las conidias se desarrollan sobre el conidióforo de manera individual o en cadena, poseen entre 9 y 11 septas transversales con pocas septas longitudinales (Castaño & del Río, 1994; Walker, 1959). Son de forma ovalada o elíptica, su coloración puede variar entre pálido, dorado o café oliváceo, poseen una longitud entre 150 - 300 μm y un diámetro de 15 – 19 μm en la parte más ancha (Castaño & del Río, 1994). Además, las conidias poseen un ápice o pico alargado, el cual tiene un grosor entre 2.5 y 5 μm , este se va estrechado gradualmente hacia el extremo (Castaño & del Río, 1994; Ellis & Gibson, 1975).

2.3.4 Ciclo de vida

El ciclo de vida del patógeno (Ver Figura 7) comienza con la germinación de las conidias, las cuales necesitan de una película de agua y de una temperatura que varíe entre 28 y 30°C (Ellis & Gibson, 1975; Walker, 1959). Luego las esporas desarrollan el tubo germinativo, el cual forma apresorios con los que penetra de forma directa a través de la epidermis o estomas de la planta, pero también la penetración se puede dar de forma indirecta por medio de heridas o abrasiones causadas por el viento y arena (Castaño & del Río, 1994). El hongo una vez dentro hospedante, produce el ácido alternárico, el cual es responsable de los efectos patológicos en la planta. Posteriormente, al cabo de dos o tres días las manchas anilladas son visibles en el hospedero y cuando estas tienen un diámetro aproximado de 3 mm, se da inicio a la producción de esporas que luego son liberadas y esparcidas por el viento y la lluvia (Castaño & del Río, 1994; Ellis & Gibson, 1975).

Por otro lado, la mayor diseminación de la enfermedad se da de manera secundaria y primaria, presentándose después de la floración y en etapas tempranas del cultivo, respectivamente (Montaldo, 1984; Herbert Torres, 2002).

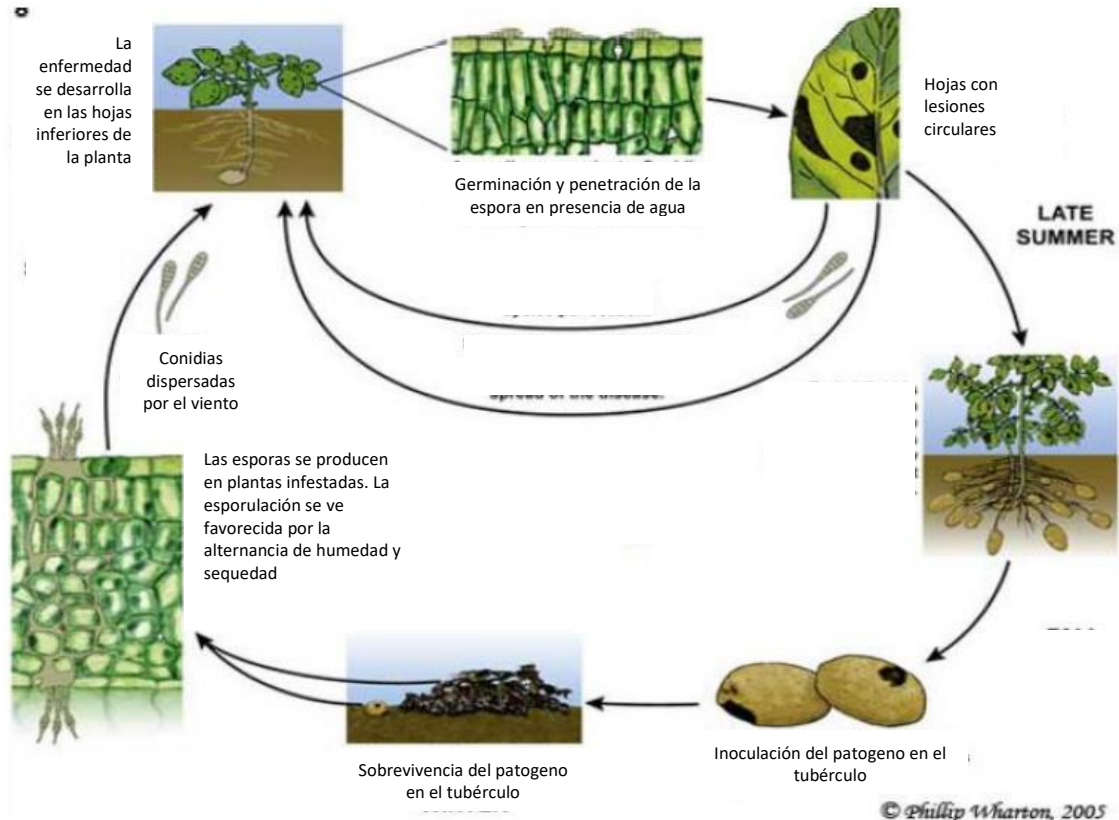


Figura 7: Esquema del ciclo de vida del hongo *Alternaria solani*

Fuente: Adaptado y modificado de Wharton & Kirk, 2012

2.3.5 Epidemiología

Las conidias se propagan principalmente por el viento y se desarrollan cuando están bajo una luz constante, sin embargo, la mayor esporulación se da cuando son expuestas a 18°C en un ambiente alternado con 12 horas de luz y 12 hora de oscuridad (Walker, 1959). Lo que da paso a la incubación y formación de anillos en las colonias (Ellis & Gibson, 1975; Montaldo, 1984). Además, el máximo desarrollo del micelio se produce a una temperatura de 27°C (Herbert Torres, 2002).

Por otro lado, la enfermedad tiene mayor incidencia cuando los campos de papa están expuestos a una alternancia de periodos lluviosos y secos (Chaudhary *et al.*, 2021; Herbert Torres, 2002). También cuando el riego se da por aspersión, ya que la humedad y temperatura son vitales para que haya infección en la hoja. La enfermedad es más severa cuando las plantas están estresadas por exceso de fructificación, ataque de nematodos o cuando hay deficiencia de nitrógeno (Ellis & Gibson, 1975; Walker, 1959).

Por último, el agente causal puede sobrevivir hasta una siguiente campaña en forma de micelio o spora sobre restos de plantas, superficie del suelo, tubérculos infectados y otras malezas hospederas. El inoculo primario proviene de estos tejidos infectados que se desarrollan cuando entran en contacto con tejidos nuevos y en condiciones favorables para el patógeno. Con el tejido infectado, se forman nuevas esporas que infectan tejidos sanos produciéndose la infección secundaria provocando un significativo aumento en plantas afectadas. Infección es representativa de una enfermedad policíclica (Acuña & Cadiz, 2011).

2.3.6 Factores ambientales

- **Temperatura.**

Alternaria solani, sobrevive y se desarrolla en zonas donde se registran condiciones secas y cálidas con temperaturas entre 1 y 40°C, siendo la óptima entre 26 y 28°C (Harrison *et al.*, 1965; Walker, 1959). Las temperaturas altas, favorecen el desarrollo y propagación del patógeno, a diferencia de las temperaturas bajas, las cuales producen una evolución lenta de la enfermedad (Ellis & Gibson, 1975). Además, las conidias pueden sobrevivir a temperaturas bajas, germinando en una o dos horas cuando la temperatura varía entre 6 a 34°C y en 45 minutos a la temperatura óptima de 28°C (Agrios, 1997; Castaño & del Río, 1994).

Por otro lado, las infecciones primarias ocurren probablemente cuando la temperatura del aire es de 24°C (C. Z. Mendoza & Pinto, 1983). Castaño & del Río, 1994 mencionan que para que haya infección en la planta, se necesita de la presencia de humedad en la superficie de la hoja, sin embargo, el tiempo de la humedad va depender de la temperatura, ya que cuando la temperatura está a 10°C se necesita 12 horas de humedad y cuando la temperatura varía entre 25 y 30°C solo se necesita de 4 horas.

- **Humedad relativa.**

La humedad al igual que la temperatura, influye al inicio y durante el desarrollo del tizón temprano. La enfermedad se desarrolla muy rápido cuando hay alternancia entre humedad y sequedad en el ambiente (Agrios, 2005). Puesto que la humedad en el follaje es ocasionada por los rocíos, lluvias fuertes, riegos por aspersión o alta humedad en el ambiente, son suficientes para que las esporas germinen y se inicie la infección (Harrison *et al.*, 1965). Fortaleciéndose la reproducción del patógeno cuando la humedad relativa varía entre 90 y 96%. Por otra parte, las condiciones secas del ambiente acompañadas de viento, favorecen la diseminación de las esporas (Mendoza & Pinto, 1983; Torres, 2002).

- **Luz.**

La producción de esporas es influenciada por la luz, ya que para que el micelio produzca conidias que esporulen, necesita que haya 12 horas luz y 12 horas de oscuridad ya que, de lo contrario el conidióforo no esporula (Agrios, 1997; Chaudhary *et al.*, 2021).

2.3.7 Síntomas

- **Hojas.**

El síntoma característico en las hojas son manchas circulares concéntricas de color café (Ver Figura 8), rodeadas por un halo de color verde pálido a amarillo, estas lesiones miden entre 0.5 y 2 cm de diámetro (Acuña & Cadiz, 2011). En casos severos, las hojas pueden tornarse completamente cloróticas. Además, en condiciones de sequedad, el tejido toma una apariencia seca, pero bajo condiciones de alta humedad, las hojas mueren, pero permanecen unidas a los tallos de la planta (Herbert Torres, 2002).



Figura 8: Manchas foliares causadas por *Alternaria solani*, mostrando anillos concéntricos y crecimiento restringido por las nervaduras

Fuente: Torres, 2002

- **Tallos.**

Los síntomas en el tallo tienen características similares a las mencionadas en la hoja, pero en menor grado. Se forman manchas necróticas concéntricas de 0.5 a 1.5 cm de diámetro (Castaño & del Río, 1994; Herbert Torres, 2002).

- **Tubérculos.**

Los tubérculos afectados muestran lesiones ligeramente hundidas (Ver Figura 9), de forma circular a irregular y tienen una coloración oscura con bordes morados. El tejido que se observa alcanza una profundidad de hasta 3 cm y tiene una textura coriácea (Castaño & del Río, 1994; Herbert Torres, 2002).



Figura 9: Lesiones necróticas hundidas en la parte externa e interna del tubérculo causadas por *Alternaria solani*

Fuente: Torres, 2002

2.4 Importancia Económica de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el Perú

En el Perú se produce y cosecha papa casi todo el año gracias a su ubicación geográfica y condiciones climáticas (Eguzquiza & Apaza, 2001). Sin embargo, el rendimiento del cultivo de la papa aún permanece en 15.76 t/ha siendo bajo en comparación a países vecinos, como Colombia, Brasil y Chile los cuales tienen rendimientos de 21.99, 31.18 y 28.67 t/ha, respectivamente (FAOSTAT, 2018). Este bajo rendimiento se debería principalmente a la presencia de la racha (*Phytophthora infestans*), la cual es considerada por los agricultores de los Andes peruanos como uno de los principales problemas sanitarios en el cultivo de la papa, porque puede llegar a ocasionar pérdidas significativas que llegan incluso hasta el 100% (Ortiz *et al.*, 1999; Pérez *et al.*, 2014). Sin embargo, ocasionalmente el cultivo de la papa también es afectado por *Alternaria solani*, la cual causa pérdidas de hasta el 30% cuando ataca al follaje, mientras que cuando la infección es en plantas jóvenes causa la mortalidad de estas.

A las pérdidas en los rendimientos se le suma el gasto económico en el uso de fungicidas, y se estima que representa entre el 5 y 20 % del total de costos de producción, el número de aplicaciones va depender de los recursos financieros de cada agricultor y de la presión de la enfermedad (Kromann *et al.*, 2009).

2.5 Manejo Integrado de Enfermedades

El manejo integrado describe el empleo de diferentes métodos de control de las enfermedades con la finalidad de disminuir o evitar pérdidas en el rendimiento del cultivo, para que de esa manera el agricultor logre mayor rentabilidad, también para evitar daños a la salud humana y al medio ambiente. Estos métodos de control son los siguientes:

2.5.1 Control Genético

En el control genético generalmente se utiliza la habilidad que tienen algunas variedades o especies vegetales, para suprimir o retardar la actividad del patógeno (Pérez *et al.*, 2013). Existen numerosas fuentes de resistencia en la especie *Solanum tuberosum*, que proveen resistencia a una diversidad de patógeno y plagas entre ellas *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* (Hawkes, 1990; Pérez & Forbes, 2008). Además, los cultivares resistentes son un medio efectivo y económico en el manejo integrado de enfermedades. Existen dos formas de expresión de resistencia:

- **Resistencia vertical**

Se caracteriza por desencadenar una respuesta de hipersensibilidad a la acción del hongo, formando pequeñas lesiones necróticas localizadas. Este tipo de resistencia es específica para raza, su herencia es de tipo cualitativo, está gobernada por genes “R” con un efecto mayor que interactúan con los genes de avirulencia (avr) del patógeno (Pérez *et al.*, 2014). Pero también, por cada gen de resistencia de la planta el hongo puede desarrollar un gen de virulencia que supera al gen de resistencia, produciéndose compatibilidad entre el patógeno y la planta (I. A. Bravo *et al.*, 2019; Pérez & Forbes, 2008). Estos genes han sido introducidos a las variedades comerciales a partir de *Solanum demissum*, *Solanum stoloniferum*, *Solanum berthaultii* y *Solanum bulbocastanum* (C. Fernández, 1994; Pérez & Forbes, 2008). Sin embargo, este tipo de resistencia es menos duradera debido a que los patógenos compatibles son rápidamente seleccionados bajo condiciones de campo, apareciendo nuevas razas.

- **Resistencia horizontal**

Este tipo de resistencia también es conocida como resistencia de campo, cuantitativa poligenética o parcial (Pérez & Forbes, 2008). Se caracteriza por estar gobernada por genes menores de efecto aditivo, su herencia es de tipo cuantitativo y al ser gobernada por muchos genes ha demostrado ser más estable y efectiva teóricamente, contra todas las razas del patógeno (Nowicki *et al.*, 2012). Ya que, desde el punto de vista del hongo, es mucho más difícil de superar, porque necesitaría de múltiples mutaciones simultáneas, para superar los mecanismos de defensa que tendría la planta, los cuales son: el incremento del grosor de cutícula o presencia de sustancias que inhiben la penetración y desarrollo del patógeno (Nowicki *et al.*, 2012). Además, las plantas que tienen resistencia cuantitativa, cuando son afectadas por el patógeno en campo, presentan menos daño y porcentaje de área infectada en comparación con plantas susceptibles (Fernández, 1994). Por lo que, es considerada como una alternativa conveniente para cualquier cultivo (Agrios, 2005)

2.5.2 Control Cultural

Según Pérez & Forbes (2008) y Acuña & Cadiz (2011), en el control cultural se involucra ciertas actividades antes, durante y después de la siembra del cultivo, que alteran el microclima, la condición del hospedante y la conducta de la enfermedad (*Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*), de tal manera que evitan o reducen la actividad del patógeno.

- **Selección de campo de cultivo:** el terreno de cultivo debe de haber tenido al menos un periodo de descanso o rotación de cultivo que no haya sido alguna Solanácea.
- **Eliminación de plantas voluntarias, malezas y tubérculos de descarte:** para evitar el inóculo primario de la enfermedad y para eliminar a otros hospedantes alternos.
- **Selección de variedad:** se recomienda utilizar variedades con resistencia horizontal.
- **Selección de semilla:** para asegurar la sanidad de los tubérculos semilla.
- **Distancia entre plantas y surcos:** para disminuir la humedad en el follaje y evitar microclimas favorables para el desarrollo del patógeno.
- **Aporques:** se debe realizar los aporques altos para evitar que el tubérculo se infecte con el patógeno.
- **Nutrición de las plantas:** evitar dosis altas de nitrógeno.
- **Corte de follaje:** cuando la infección del patógeno es tardía, para anticipar la cosecha.
- **Almacenamiento adecuado:** para evitar infecciones durante este periodo.

2.5.3 Control Legal

Este tipo de control consiste en restringir el ingreso de material vegetativo foráneo que este infectado con el tipo de apareamiento A2, ya que para el caso de *Phytophthora infestan*, en el Perú solo se reporta el tipo de apareamiento A1 (Horton, 1985).

2.5.4 Control Químico

El control químico es el método más utilizado para prevenir y controlar la infección del hongo en la semilla, follaje y suelo (Fernández, 1994). El momento óptimo de la primera aplicación y la frecuencia de aplicaciones son muy importantes ya que, puede prevenir o disminuir la severidad de la enfermedad (Pérez & Forbes, 2008). Sin embargo, el uso desmedido de los fungicidas genera resistencia en el patógeno, lo que incrementa la dificultad en el control de la enfermedad, también generan residualidad en el agua, suelo, planta y animales (Bravo *et al.*, 2019; Miller & Koev, 2000; Torres & Ames, 1995). Los productos químicos se clasifican en:

- **Fungicidas de contacto.**

Los fungicidas de contacto afectan las estructuras del patógeno en la superficie de la planta actuando en la fase de germinación y penetración del hongo. Sin embargo, una vez que el patógeno ingresa dentro de la planta, este tipo de fungicidas no ejercen control (Pérez &

Forbes, 2008). Es por esta razón que el control de la enfermedad depende de la frecuencia y del intervalo de aplicaciones, para disminuir las fuentes iniciales del inóculo. También es importante tener en cuenta la buena cobertura del producto en la parte aérea de la planta ya que, estos fungicidas solo protegen las zonas donde se deposita (Fernández-Northcote *et al.*, 1999; Pérez & Forbes, 2008). Además, deben de tener una buena tenacidad, es decir que persistan en la hoja y no sean lavados por la lluvia (Fernández-Northcote *et al.*, 1999). Entre ello tenemos a los ditiocarbamatos, cúpricos, estrobilurinas, cianoimidazole, etc.

Ditiocarbamatos

Son compuestos orgánicos azufrados, sus sales vienen a ser 1,2-bisditiocarbamatos. Los ditiocarbamatos más utilizados son el Zineb, Maneb, Mancozeb, Metiram y Propineb (Fernández-Northcote *et al.*, 1999). Este grupo de fungicidas no son fitotóxicos por lo que pueden ser utilizados en cualquier etapa del desarrollo de la planta, sin embargo, su principal desventaja es su baja tenacidad, ya que son lavados fácilmente por la lluvia. Su acción es principalmente durante la germinación de los esporangios y zoosporas, así como en el desarrollo micelial inactivando aminoácidos o procesos bioquímicos importantes que involucran enzimas con grupos tioles (Schwinn & Margot, 1991). Entre los ditiocarbamatos utilizados tenemos:

- **Mancozeb:** es un compuesto azufrado, que actúa en la respiración celular interrumpiendo el ciclo de Krebs en varias de sus etapas, impide la transformación de las proteínas y la glucosa en ácido pirúvico, y los ácidos grasos en Acetil COA. Impide la transformación del ácido succínico en ácido fumárico, mediante la adición de la enzima deshidrogenasa succínica, y como consecuencia no se forma el ATP, por lo que hay incapacidad de tomar oxígeno. Además, el metabolito isotiocianato inactiva al grupo sulfidrilo de las esporas, lo que ocasiona su muerte aun después de la germinación, pero antes de la penetración del tubo germinativo en el tejido celular (DAP, 1981).

Cúpricos

Los fungicidas cúpricos fueron los primeros en ser usados en caldos bórdales, tienen la ventaja de tener una buena tenacidad, pero una de sus desventajas es que retrasa el desarrollo vegetativo de la planta, por ello se recomienda su utilización después de la floración. Su

acción principalmente es en los esporangios y las zoosporas del patógeno, desnaturalizando a las enzimas de la cadena respiratoria, la cual consiste en inhibir la transferencia de electrones en la respiración celular, en el metabolismo de Krebs y en la fosforilación oxidativa (Schwinn & Margot, 1991). Para mejorar la efectividad de los fungicidas cúpricos, se debe disminuir el tamaño de las partículas y cristales, para que sean absorbidos por el follaje y vía sistema (Fernández-Northcote *et al.*, 1999). Puesto que los fungicidas cúpricos son insolubles, pero que liberan pequeñas cantidades de Cu en contacto con el agua (ADAMA, 2021). Entre las formulaciones a base de cobre neutrales o fijos son oxiclورو de cobre, sulfato de cobre pentahidratado entre otros.

- **Oxicloruro de cobre:** principalmente forma una capa protectora en la superficie del tejido celular, inhibiendo la germinación de las esporas, además, la capacidad de quelación del cobre sustituiría a otros metales esenciales para la vida del patógeno, produciendo intoxicación y posterior muerte (ADAMA, 2021; Silvestre, 2021a).
- **Sulfato de cobre pentahidratado:** las moléculas de cobre penetran en el tejido vegetal y son transportados por la corriente de savia de la planta, causa la desnaturalización de las proteínas y la destrucción de las paredes celulares del patógeno. Tiene un efecto sistémico localizado y posee alta tenacidad (ADAMA, 2017; Silvestre, 2019a).

Cyanoimidazole

Este grupo de fungicida tiene acción localizada, actúa en todas las bases biológicas del hongo, además es un arma excelente en el manejo de la resistencia, no es sistémico (Biosciences, 2013).

- **Cyazofamid:** es un fungicida con actividad protectora, translaminar y antiesporulante. Interfiere la actividad del complejo III (ubiquinol-citocromo-c reductasa) en la cadena respiratoria de las mitocondrias de los Oomycetos, actúa en todas las fases del ciclo de patógeno (Silvestre, 2020).

- **Fungicidas sistémicos.**

Los fungicidas sistémicos penetran en la planta y se movilizan translaminarmente del haz al envés de la hoja o viceversa, también se transloca generalmente de forma ascendente en la planta, ya a veces a veces de forma descendente, a través del xilema y floema (I. A. Bravo

et al., 2019; Pérez & Forbes, 2008). Estos fungicidas tienen la capacidad de proteger las hojas producidas después de la aplicación, inhiben algunas o varias etapas específicas del metabolismo del patógeno (Fernández-Northcote *et al.*, 1999). Además, el intervalo de aplicaciones del producto puede ser distanciado y no es lavado por las lluvias después de su aplicación. Sin embargo, su uso continuo e incorrecto incrementa la aparición de cepas resistentes a estos fungicidas (Bravo *et al.*, 2019; Pérez & Forbes, 2008).

Acilaninas

Este grupo de fungicidas inhiben la formación de ARNr, por ende, la síntesis de proteínas reduciendo el crecimiento del micelio del hongo, por lo tanto, el control comienza cuando el patógeno comienza a crecer, es decir después de la formación del haustorio primario del patógeno (Gepp & Mondino, 2000). Posee un buen efecto residual, por lo que se utiliza para proteger al cultivo contra nuevas infecciones, además tiene una buena sistemicidad en plantas jóvenes con crecimiento activo (Gepp & Mondino, 2000; The Pesticides Trust, 1994). Sin embargo, al tener un sitio de acción tan específico puede generar resistencia (Gepp & Mondino, 2000).

- **Metalaxyl:** fue el primer fungicida de este grupo en ser introducido al mercado en 1977, ejerce efecto fungitóxico en el interior de la planta e inhibe la formación de ARNr (Schwinn & Margot, 1991). Sin embargo, su uso extensivo e intensivo como único fungicida en el control del tizón a lo largo de la campaña, creó una presión para la aparición de variantes de *Phytophthora infestans* resistentes a este fungicida a los tres años de su introducción (Davidse *et al.*, 1981; Dowley & O' Sullivan, 1981).
- **Benalaxyl:** fue comercializado después de 1977 y al igual que el Metalaxyl, actúa al interior de la planta inhibiendo el crecimiento del micelio, al interferir en la síntesis del ARN. Induce una pérdida de aminoácidos del micelio, lo cual debilita y afecta a la germinación de las zoosporas (Fernández-Northcote *et al.*, 1999; FRAC, 2021).

Amidas del ácido cinámico

Este grupo de fungicida posee sistemicidad localizada, es translaminar, protectante y tiene limitada acción curativa, es de bajo riesgo como promotor de desarrollo de resistencia en el patógeno (Fernández-Northcote *et al.*, 1999; Schwinn & Margot, 1991).

- **Dimetomorph:** se comenzó a comercializar en 1990, tiene una excelente actividad antiesporulante que previene la producción de esporangios y oosporas. Afecta la formación de la pared celular promoviendo su lisis y la muerte de la célula (Leroux *et al.*, 1993).

Acetoamidas

Este grupo de fungicidas son translaminares, no tiene movimiento acropétalo, su persistencia en la planta está limitada a unos pocos días por lo que los intervalos para su aplicación apropiada son similares a la de los fungicidas de contacto.

- **Cymoxanil:** posee un modo de acción multisitio y translaminar que incluye la inhibición de la síntesis de ADN, ARN, aminoácidos y lípidos por lo que inhibe la división celular. También afecta la respiración celular y la permeabilidad de la membrana celular (Silvestre, 2019b). Destruyendo sus esporas al momento de la germinación e incubación dentro del tejido vegetal, impidiendo de esta manera la aparición de lesiones o daños en el cultivo. Limitando la formación y germinación de las nuevas conidias (Erwin & Ribeiro, 1996; H. García *et al.*, 2008).

Carbamato

Es un fungicida de tipo translaminar, actúa sobre el micelio joven afectando la permeabilidad de la membrana celular y la síntesis de ácidos grasos, pero no es efectivo cuando el micelio ya se ha desarrollado, teniendo poca acción en la germinación del esporangio (Papavizas *et al.*, 1978).

- **Propamacarb:** no es efectivo cuando se le aplica en plantas ya infectadas, ya que no ejerce control cuando estas ya tienen tres días de infección, por lo que el intervalo de aplicaciones debe ser corto (siete días) (Fernández-Northcote *et al.*, 1999).

Piridinilmetil-benzamidas

Este grupo de fungicidas son sistémicos, de movimiento acropétalo, su modo de acción es interrumpiendo la división celular y la mitosis, actuando sobre las espectrininas, las cuales están encargadas de la estabilidad del citoesqueleto del patógeno (Briggs *et al.*, 2006).

- **Fluopicolide:** tiene acción curativa en la planta, es antiesporulante, interrumpe la formación de la pared celular del patógeno puesto que, inhiben la producción de espectrinas, las cuales son proteína relacionadas al esqueleto celular. Además, también tiene actividad antiesporulante, en la cual primero se lleva a cabo la detención, seguido del hinchamiento y ruptura de las estructuras reproductivas (esporangio y zoosporas) (Toquin *et al.*, 2007).

Estrobilurinas

Las estrobilurinas son compuestos relacionados a un metabolito secundario del hongo *Strobilurus tenacellus*. Este grupo de fungicidas actúan inhibiendo la respiración en un punto determinado (complejo del citocromo bc1), siendo por su sitio de acción clasificado como inhibidores QoI (Quinone Outside Inhibitors). Afectan la germinación de esporas, tiene una lenta absorción en la capa cerosa de la cutícula, presenta movimientos en fase de vapor y alta tenacidad, es decir resistencia al lavado (Gepp & Mondino, 2000).

- **Azoxystrobin:** es de amplio espectro, es sistémico, con propiedades protectoras, inhibe la germinación de las esporas y crecimiento micelial; también muestra actividad antiesporulante. Además, cuando se aplica por vía foliar llega a alcanzar los tejidos vasculares. Se distribuye homogéneamente por todos los tejidos sin acumularse en los bordes de las hojas (Silvestre, 2019d).

Inducción de resistencia usando fosfito.

Los fosfitos son compuestos derivados del ácido fosforoso, los cuales son empleados como alternativa para el control de protozoarios, oomycetes, hongos, bacterias y nematodos; sin embargo, en comparación con los fungicidas convencionales, generalmente son menos eficaces (Yáñez-Juárez *et al.*, 2018). Además, el ion fosfito es fácilmente transportado por el xilema y floema de la planta, por lo que se aplica foliarmente, vía drench, inyección al tronco, a través de riego por goteo, entre otros (Olivieri *et al.*, 2012).

Por otro lado, los mecanismos de acción de los fosfitos son de dos formas: 1) Acción directa cuando entra en contacto con los organismos del fitopatógeno, afectando su crecimiento, desarrollo y reproducción del patógeno al influir en la expresión de genes que codifican la síntesis de compuestos indispensable en la estructura y fisiología celular (Daniel & Guest, 2006; Jackson *et al.*, 2000). 2) Acción indirecta, se activa el mecanismo de defensa

bioquímico (producción de polisacáridos, proteínas PR que actúan sobre el patógeno, fitoalexinas, etc.) y estructural (restringen la penetración y supervivencia de los patógenos) de la planta mediante la deposición de la calosa (Jackson *et al.*, 2000; Olivieri *et al.*, 2012).

Fosfito de potasio

El fosfito de potasio es producto de la reacción química del ácido fosforoso con el hidróxido de potasio, que dan como resultado un compuesto que aporta fósforo y potasio en forma disponible y asimilable para el cultivo (Agrios, 1997).

En la planta el fosfito de potasio es disociado en las formas de ácido fosforoso (H_3PO_3) y K; el ácido fosforoso al ser reconocido por la planta como un metabolito del patógeno, activa sus mecanismos de defensa estimulando la producción de fitoalexinas, las cuales son reconocidas por sus propiedades biocidas contra diferentes fitopatógenos, además, de conferirle resistencia y tolerancia frente a estos (Kofot & Fischer, 2007; Velandia *et al.*, 2012). También, afecta directamente en la germinación de la espora y en el desarrollo del hongo, causándole fitotoxicidad. Asimismo, el aumento del pirofosfato inorgánico del fosfito inhibe la reacción de la fosforilación del patógeno. Sin embargo, para que la doble acción del fosfito de potasio se efectúe, se debe de aplicar antes del ataque del fitopatógeno o en la primera fase del desarrollo de la infección (Deepa *et al.*, 2002).

- **Inducción de resistencia usando silicio.**

El Silicio (Si) no es considerado como un nutriente esencial para la mayoría de las plantas, sin embargo, existe evidencia que demuestra los efectos benéficos en la nutrición y sanidad de los cultivos (Diogo & Wydra, 2007; Epstein, 1999).

El Si es absorbido como ácido monosilícico (H_4SiO_4), por medio de difusión y flujo de masas y es transportado por el xilema, para finalmente ser depositado como polímero de sílica hidratada, a manera de compuesto organosiliconados o como ácido silícico coloidal en espacio intra e intercelulares, principalmente en el apoplasto y las paredes celulares, haces vasculares y esclerénquima (Alves, 2009; Rodrigues *et al.*, 2011). Por lo tanto, el aumento de Si en el tejido de la planta hace que la resistencia al ataque de un fitopatógeno aumente, promoviendo la producción adicional de toxinas que pueden actuar como sustancias inhibitoras del patógeno (Epstein, 1999; Shetty *et al.*, 2011).

El Si interviene en la síntesis de compuestos antimicrobianos y promueve la activación de genes de resistencia y compuestos secundarios del metabolismo de la planta, como los polifenoles y enzimas relacionadas con los mecanismos de defensa (Shetty *et al.*, 2011).

Tetraethyl silicate

El Tetraethyl silicate contribuye con las propiedades mecánicas de la pared celular; el Si forma complejos con el calcio, fortificando la pared celular. Intracelularmente se acumula también en células epidérmicas especializadas llamadas células silíceas, formando complejos con polifenoles. Esta acción es beneficiosa para la planta ya que reduce la infección de enfermedades. También ofrece una resistencia mecánica al ataque de insectos chupadores, al acumularse el Si debajo de la cutícula de las hojas, tallos y frutos (Silvestre, 2019c). Asimismo, la aplicación de Silicio induce a un aumento de la masa radicular de la planta, incrementándose la liberación de exudados a la rizósfera lo cual conduce a un crecimiento poblacional de microorganismos benéficos que pueden competir con los patógenos (French-Monar *et al.*, 2010).

- **Inducción de resistencia usando Zinc**

El zinc es un micronutriente esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas, tiene una gran diversidad de usos debido a sus propiedades anticorrosivas, antimicrobianas, cicatrizantes y estimulantes. Además, el zinc es un componente estructural de las proteínas cinasas, las cuales son encargadas de transmitir las señales originadas por los agentes bióticos o abióticos causantes de estrés hacia el interior de las células, con el fin de preparar y estimular una respuesta de la planta ante este ataque. Este micronutriente también participa en la estructura de las enzimas alcohol deshidrogenasa y superóxido dismutasa que están involucradas en la respuesta de defensa de las plantas contra el estrés. La primera de estas enzimas se encarga de continuar con el metabolismo de la glucosa cuando las plantas se encuentran estresadas por una deficiencia de oxígeno y la segunda enzima convierte al anión superóxido en oxígeno molecular y agua, para así proteger a las plantas del daño celular provocado por dicho estrés cuando éstas se encuentran bajo ataque de patógenos o en condiciones ambientales desfavorables (Amezcuca & Lara, 2017).

El modo de acción o de ingreso en las células de las plantas es por medio de los espacios intercelulares (espacios de 6 micras aproximadamente). Productos como el zinc, en concentrados solubles, presentan 1 micra de tamaño, ingresando por los espacios

intercelulares. Posteriormente, el zinc se incorpora rápidamente al metabolismo de la planta y cumplir sus diferentes funciones en el organismo (Química Montana, 2019).

2.5.4 Control Biológico

En los últimos años el control biológico de plagas y enfermedades en la agricultura ha adquirido gran importancia ya que, el uso indiscriminado de plaguicidas químicos ha traído como consecuencia severos problemas de contaminación, ha generado la resistencia y presencia de nuevas especies de microorganismos fitopatógenos con un grado de afectación más virulento (A. Bravo *et al.*, 2006).

El control biológico hace uso de uno o más organismos vivos (*Serratia* spp., *Streptomyces* spp., *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp., *Trichoderma* spp) (Pérez & Forbes, 2008). También hace uso de los extractos vegetales los cuales tienen grupos químicos e ingredientes activos como terpenos, fenoles, alcaloides, ácidos orgánicos, péptido, piperina, capsicina, cinnamyl aldehído, entre otros (J. Yáñez, 2008). Para reducir o controlar la población del patógeno, puesto que tienen acción de resistencia y repelencia (Pérez & Forbes, 2008).

Inducción de resistencia usando biológicos.

Una de las estrategias utilizadas para el control biológico a nivel foliar, es el uso de microorganismo antagonistas de sustancias antibióticas (antibiosis, producción de enzimas líticas, parasitismo, competencia por los nutrientes y espacio e inducción de resistencia) que actúen sobre las esporas o tubos germinativos del patógeno de forma directa (biocida o bioestático) (Gómez *et al.*, 2011; Hernández-Lauzardo *et al.*, 2007; Mahadevan & Crawford, 1997; Sahai & Manocha, 1993). Pero también puede actuar de manera indirecta, haciendo uso de la respuesta de defensa de la planta, por medio de la vía del ácido salicílico o la vía del ácido jasmónico (Castro-Rocha *et al.*, 2011). Además, el uso de extractos vegetales, también inhiben el crecimiento de bacteria, germinación y colonización del hongo (Celis *et al.*, 2008). Por lo que el modo de acción de los inductores bióticos y abióticos son completamente diferentes, en comparación a los fungicidas convencionales.

- ***Bacillus subtilis***

Es la principal especie que produce antibióticos llamado subtilina, un péptido que contiene lantionina y que posee actividad antimicrobiana frente a varias bacterias Gram positivas (Ñacato & Valencia, 2016). También posee un modo de acción de antibiosis a través de los

lipopéptidos antifúngicos los cuales están agrupados en tres familias: surfactinas, iturinas y fengicinas (Ongena *et al.*, 2005). Las surfactinas tienen propiedades emulsificante y espumante, no es fungitóxica, pero cuando actúa en conjunto con la iturina muestra actividad antifúngica. Las iturinas tienen actividad antifúngica e inhibe el crecimiento micelial de diferentes patógenos. Las fengicinas especialmente A y B, muestran una fuerte actividad fungitóxica especialmente contra los hongos filamentosos. Además, interactúan fácilmente con los componentes principales de la membrana del patógeno como el ergosterol alterando su estructura y permeabilidad (Romero *et al.*, 2007). Otros mecanismos menos conocidos como competencia por espacio, nutrientes, colonización o unión de la bacteria al patógeno, también induce la resistencia sistémica natural o defensa secundaria de la planta, actúan como bloqueadores de crecimiento del patógeno (Ongena *et al.*, 2005).

Este tipo de bacterias pueden detener la germinación de las esporas del patógeno, a través de la disrupción del tubo germinativo en crecimiento e inhibe la unión del hongo al hospedero (Silvestre, 2021b; Yáñez, 2012). También ayudan a mejorar el crecimiento del cultivo.

- **Kasugamycin**

Es un antibiótico que proviene de la bacteria *Streptomyces kasugaensis*, tiene actividad preventiva y curativo en el cultivo (Sharvelle, 1969). Impide la incorporación de aminoácidos en los sistemas ribosomales de las bacterias y en el proceso de síntesis de proteínas en el hongo. Por lo que evita la germinación de esporas, impide la penetración del micelio y controla el crecimiento de hifas del patógeno (Arysta Life Science, 2018).

- **Eucalipto (1,8- Cineol) y te (Terpinenos)**

El 1,8-cineol y terpinenos, presentan actividad fungicida, generando una serie de alteraciones en la morfología del patógeno, como disminuir el tamaño de las hifas o distorsión en su estructura (Morcia *et al.*, 2012; Pontin *et al.*, 2015). En algunos casos, las hifas expuestas a los compuestos colapsan (Pontin *et al.*, 2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del Experimento

El área experimental del presente trabajo de investigación (Ver Figura 10), estuvo en un campo comercial de papa, en el distrito de Pillao, provincia de Huánuco ubicado a:

- Latitud sur: 9° 47' 33.587"
- Longitud oeste: 76° 0' 5.141
- Altitud: 2 912 msnm



Figura 10: Campo experimental utilizado para la instalación de los diferentes tratamientos, Pillao-Huánuco, 2021

3.2 Registro de Temperatura y Humedad Relativa

Los datos meteorológicos de temperatura y humedad relativa máxima y mínima fueron tomados de la estación meteorológica de Chaglla, ubicada en la provincia de Pachitea, distrito de Chaglla.

3.3 Tiempo de Duración del Experimento

El cultivo fue protegido con plaguicidas desde la época de siembra hasta los 50 días después de la siembra en donde se dio comienzo a la fase experimental.

El tiempo de duración que tuvo la fase experimental del trabajo de investigación fue equivalente a una campaña completa del cultivo de papa var. Capiro, aproximadamente entre 4 y 5 meses.

3.3.1 Fecha de siembra

La siembra fue realizada el 15 de enero del 2021

3.3.2 Protección del cultivo antes de la fase experimental

Para obtener un campo uniforme se optó por la aplicación de fungicidas e insecticidas para iniciar con un campo sano uniformizado.

Para la protección del campo del trabajo se utilizaron los siguientes plaguicidas:

Tabla 4: Características de los productos químicos utilizados para el cuidado del campo antes de la fase experimental

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis (kg, l/cil)	Dosis (kg, l/ha)	Patogeno dirigido
PA RANCHA 560 SC	Cymoxanil + Azoxystrobin + Dimethomorph	0.3	-	<i>Phytophthora infestans</i>
EPICO 750 WG	Tebuconazole + Azoxystrobin	0.1	-	<i>Alternaria solani</i>
FAMOSS	Fipronil	0.2	-	<i>Premnotrypes suturicallus</i>
ZORVEC ENCANTIA	Oxathiapiprolin + Famoxadone	0.25	0.5	<i>Phytophthora infestans</i>

3.3.3 Fecha de Fase Experimental

La primera evaluación y aplicación se dio el 13 de marzo del 2021.

3.3.4 Fecha de Cosecha

La cosecha del campo experimental fue el 27 y 28 de julio del 2021.

3.4 Materiales

3.4.1 Materiales de campo

Los materiales que se utilizaron en campo fueron los siguientes (Ver Figura 11):

- Semilla vegetativa (tubérculos de papa de la var. Capiro) – Semilla certificada procedente de la empresa PepsiCo.
- Mochila de aplicación a motor marca HONDA
- Equipo de protección
- Fungicidas (Xilotrom, Omex Zynergy, Phortify, Omex SW7, Bio splent, Ranman, Infinito 688 SC, Stronsil 50 WG, Curtine-V, Veraz 690 WP, Antibac 540 WP, Vacomil Plus 50 y Galben 73)
- 1 balanza
- 2 vasos precipitado
- 13 baldes de 10 L
- 1 cilindro de 200 L
- 1 pH metro
- 1 L de coadyuvante siliconado
- Agua
- 10 jeringas de 10 ml



Figura 11: Algunos materiales usados en campo A) Mochila a motor marca HONDA, B) Balanza electrónica y C) Baldes de 10 L

3.4.2 Materiales para la recopilación y análisis de datos

Los materiales para la recopilación y análisis de datos que se utilizaron fueron los siguientes:

- Cuaderno de campo
- Computadora
- Programa SAS
- Cámara fotográfica

3.4.3 Otros materiales

Los otros materiales adicionales que se utilizaron fueron los siguientes (Ver Figura 12):

- Estacas
- Rótulos
- Cinta de agua
- Costales
- Hilos
- Lapiceros
- Tijera
- Hojas bond



Figura 12: Alguno de los otros materiales utilizados en el campo, durante la instalación del experimento A) Estacas y B) Rótulos

3.5 Descripción de los Productos Químicos, Inductores de Resistencia y Biológicos

3.5.1 Características de los productos químicos

Los productos químicos que fueron utilizados en el presente trabajo de investigación se presentan en la Tabla 4:

Tabla 5: Características de los productos químicos utilizados para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*

Nombre comercial	Empresa	Ingrediente activo	Concentración	Formulación	Código FRAC
RANMAN	Silvestre Perú S.A.C.	Cyazofamid	400 g/L	Suspensión concentrada (SC)	21
INFINITO 688 SC	Silvestre Perú S.A.C.	Propamocarb + Fluopicolide	625 g/L + 62.5 g/L	Suspensión concentrada (SC)	28 / 43
VERAZ 690 WP	Silvestre Perú S.A.C.	Dimethomorph + Mancozeb	705 g/Kg	Polvo mojable (WP)	40 / M 03
ANTIBAC 540 WP	Silvestre Perú S.A.C.	Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin	540 g/Kg	Polvo mojable (WP)	M 01 / BM 02
CURTINE-V	Silvestre Perú S.A.C.	Mancozeb + Cymoxanil	720 g/Kg	Polvo mojable (WP)	M03 / 27
VACOMIL-PLUS 50	Silvestre Perú S.A.C.	Metalaxyl + Oxicloruro de cobre	150 g/Kg+350 g/Kg	Polvo mojable (WP)	4 / M 01
GALBEN 73	Neogram S.A.C.	Mancozeb + Benalaxyl	650 g/Kg+80 g/Kg	Polvo mojable (WP)	M03/4
STRONSIL 50 WG	Silvestre Perú S.A.C.	Azoxystrobin	500 g/Kg	Gránulos Dispersables (WG)	11

3.5.2 Características de los productos inductores de resistencia

Los productos inductores de resistencia que fueron utilizados en el presente trabajo de investigación se presentan en la Tabla 5:

Tabla 6: Características de los productos inductores de resistencia utilizados para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*

Nombre comercial	Empresa	Ingrediente activo	Concentración	Formulación	Código FRAC
OMEX SW7	Silvestre Perú S.A.C.	Tetraethyl silicate	700 g/L	Concentrado soluble (SL)	NC
OMEX ZYNERGY	Silvestre Perú S.A.C.	Cobre + Zinc + Anhídrido sulfúrico	2.66% Cu + 4.72% Zn + 9.10 % SO ₃	Concentrado soluble (SL)	M 01 / M 02 / NC
PHORTIFY	Silvestre Perú S.A.C.	Fosfito de potasio	23.60%	Suspensión concentrada (SC)	NC

3.5.3 Características de los productos biológicos

Los productos biológicos que fueron utilizados en el presente trabajo de investigación se presentan en la Tabla 6:

Tabla 5: Características de los productos biológicos utilizados para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*

Nombre comercial	Empresa	Ingrediente activo	Concentración	Formulación	Código FRAC
XILOTROM	Neoagrum S.A.C.	1,8 Cineol + Terpenos	...	Concentrado Emulsionable (EC)	BM 01
BIO SPLENT	Silvestre Perú S.A.C.	<i>Bacillus subtilis</i>	1 x 10 ⁹ ufc/g	Polvo mojable (WP)	BM 02

3.5.4 Característica del coadyuvante

El producto que se utilizó para obtener una mejor humectación, distribución y eficacia en el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* se presenta en la Tabla 7.

Tabla 6: Características del coadyuvante siliconado y acidificante utilizados en la unidad experimental

Nombre comercial	Empresa	Ingrediente activo	Concentración	Formulación
TEMPLEX	Silvestre Perú S.A.C.	Polyalkyleneoxide modificado (Heptamethyltrisiloxane y Polyalkylene oxide)	100% p/p	Líquido soluble (SL)

3.6 Dosis y Tipo de Aplicación de los Tratamientos

En el presente trabajo de investigación se utilizaron 8 insumos químicos, 3 inductores de resistencia y 2 microorganismos. Los cuales fueron distribuidos en un total de 13 tratamientos más un testigo absoluto, especificados en la Tabla 8.

También se debe de mencionar que las dosis utilizadas en el experimento, fueron las recomendadas en la etiqueta del producto y el tipo de aplicación fue vía foliar.

Tabla 7: Lista de los tratamientos utilizados para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*

Trata- miento	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis (kg, l/cil)	Dosis (kg, l/ha)	Modo de aplicación
T1	TESTIGO
T2	XILOTROM	1,8 Cineol + Terpenos	0.5	1	Vía foliar
T3	OMEX ZYNERGY	Cobre + Zinc + Anhídrido sulfúrico	1	2	Vía foliar
T4	PHORTIFY	Fosfito de potasio	0.5	1	Vía foliar
T5	OMEX SW7	Tetraethyl silicate	0.5	1	Vía foliar
T6	BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	1	2	Vía foliar
T7	RANMAN	Cyazofamid	0.2	0.4	Vía foliar
T8	INFINITO 688 SC	Propamocarb + Fluopicolide	0.6	1.2	Vía foliar
T9	STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	0.1	0.2	Vía foliar
T10	CURTINE-V	Mancozeb + Cymoxanil	1	2	Vía foliar
T11	VERAZ 690 WP	Dimethomorph + Mancozeb	1	2	Vía foliar
T12	ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin	0.25	0.5	Vía foliar
T13	VACOMIL-PLUS 50	Metalaxyl + Oxicloruro de cobre	1	2	Vía foliar
T14	GALBEN 73	Mancozeb + Benalaxyl	1	2	Vía foliar

3.7 Metodología de Campo

3.7.1 Conducción del experimento

En todos los tratamientos o unidades experimentales se siguió el siguiente patrón de actividades, acordes con las costumbres y tradiciones de los agricultores de la zona:

Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó con tracción animal, la cual consistió en pasar el arado cuando el área experimental se encontraba a capacidad de campo. Para posteriormente realizar el surcado a una distancia de 0.9 m entre surcos.

Abonamiento

Para el abonamiento se aplicó guano de vacuno a chorro continuo en cada surco, a la dosis de cuatro toneladas por hectárea.

Siembra

La siembra de forma manual se realizó el 23 de enero del 2021, para ello se utilizó una guía de cordeles referenciales. Luego se procedió a colocar las semillas vegetativas al fondo del surco distanciados a 0.25 m. y posteriormente fueron cubiertos con una capa de suelo de tal manera que quedaron a una profundidad de 10-15 cm.

Se debe de mencionar que se seleccionó a aquellas semillas que no presentaban daños mecánicos y que tenían más de dos brotes gruesos y cortos.

Fertilización

Para la fertilización del campo experimental se utilizó la fórmula que proporcionó la empresa PEPSICO durante toda la campaña. La fertilización fue vía foliar y se realizó cada 15 días hasta el primer aporque, después solo se realizó 4 aplicaciones más.

Riegos

Durante la fase del ciclo vegetativo del cultivo no se suministraron riegos debido a que no fue necesario, pues la humedad requerida por el cultivo fue suministrada por las precipitaciones pluviales, es decir el riego fue por secano.

Aporque

El aporque se realizó en dos ocasiones, a los 30 y 60 días después de la siembra. Además, junto con el segundo aporque se realizó la segunda aplicación de fertilizantes.

Control de maleza o deshierbo

Antes de realizar la siembra se efectuó control químico con el herbicida pre emergente de marca comercial FUEGO y cuyo ingrediente activo es el glyphosato. Después solo se realizó un deshierbo manual hasta los 60 días después de la siembra.

Control de plagas y enfermedades

Durante la campaña se realizó varias evaluaciones para registrar la incidencia de plagas entomológicas y enfermedades en el cultivo.

La plaga entomológica que presentó mayor incidencia fue la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*), esta se apareció ya casi al finalizar la campaña, es decir, a los 145 días después de la siembra, para su control se aplicó vía foliar el producto REZIO GOLD el cual está compuesto por el ingrediente activo de la abamectina. Los patógenos que se presentaron durante la campaña fueron: *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani.*, para el control de dichas enfermedades se utilizaron productos con diferentes ingredientes activos.

Cosecha

Para realizar la cosecha, se tomó como indicativo el marchitamiento del área foliar de la planta, ya que esto indica que los tubérculos ya han alcanzado la madurez comercial. Luego de verificar dicha información, se procedió a cortar el follaje para realizar la cosecha 15 días después.

La cosecha se realizó el 28 y 29 de julio del 2021, la extracción de tubérculos fue de forma manual con la ayuda de un pico.

3.7.1 Diseño experimental

En el presente trabajo de investigación se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). El experimento estuvo compuesto de 14 tratamientos incluido el testigo absoluto, cada tratamiento consto de 3 repeticiones.

Diseño estadístico del campo experimental

Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : resultado del i -ésimo tratamiento del j -ésimo bloque.

μ : efecto de la media general.

T_i : efecto del i -ésimo tratamiento.

B_j : efecto del j -ésimo bloque.

e_{ij} : efecto del error experimental.

Además de:

i : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 (Tratamientos)

j : 1, 2 y 3 (Bloques)

Análisis de Variancia (ANVA)

Tabla 8: Esquema de análisis de variancia

Fuente de variación	Grados de libertad (gl)
Repeticiones (R)	$r-1$
Tratamientos (T)	$t-1$
Error experimental	$(r-1) * (t-1)$
Total	$(r*t)-1$

3.7.2 Características de la unidad experimental

Cada unidad experimental, es decir cada tratamiento tuvo una dimensión de 10 m de largo y 5 m de ancho, en dicha área de 50 m² se instaló 5 surcos y cada surco contó con 30 a 35 plantas, como se muestra en la Figura 13 y 14. También se debe de mencionar que cada unidad experimental conto con un total de 150 plantas.

Además, la separación entre plantas fue de 0.25 m y la distancia entre surcos fue 0.9 m en cada una de las parcelas utilizadas para cada tratamiento (Ver Figura 15).

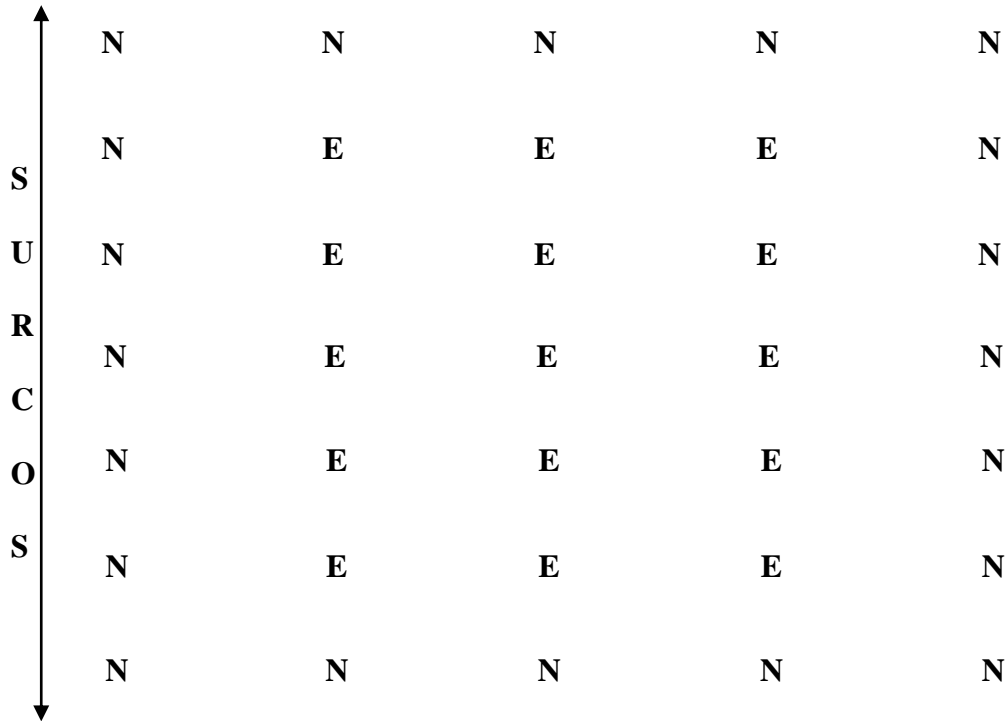


Figura 13: Distribución de plantas en una unidad experimental del cultivo de papa

Nota: (N) es planta que no será evaluada y (E) es la planta que será evaluada



Figura 14: Delimitación del área para la instalación de un tratamiento en el campo experimental

3.7.3 Instalación de los tratamientos

Para la instalación de los diferentes tratamientos se delimitó 42 áreas (14 tratamientos con 3 repeticiones) en el cultivo como se ve en la Figura 15, con la ayuda de unas estacas y cintas de agua. La aplicación de los tratamientos se realizó con una mochila a motor marca HONDA de capacidad de 25 L, con tres boquillas de aspersion. El gasto de agua por unidad experimental fue de 10 L.

Cabe mencionar, que cada tratamiento se diluyo en agua con pH 6.0 a 6.5 y se agregó el coadyuvante TEMPLEX a la dosis de 0.05 L/Cil. También se debe de indicar, que al testigo absoluto no se le aplicó nada.

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
1	14	7
3	6	10
5	2	14
7	13	2
9	7	9
10	5	5
11	1	13
14	12	11
2	10	3
6	3	12
4	9	8
12	4	6
8	11	1
13	8	12

Figura 15: Croquis del campo experimental conteniendo a los tratamientos en bloques con parcelas distribuidas al azar

3.7.4 Número y fechas de las aplicaciones

Se realizaron 10 aplicaciones durante toda la campaña del cultivo de papa (Ver Figura 16), en la Tabla 10 se puede observar las diferentes fechas en donde se realizaron dichas aplicaciones.

Tabla 9: Fechas de aplicaciones de los diferentes tratamientos durante la campaña del cultivo de papa

Número de aplicación	Fecha de aplicación	Fase vegetativa
1	13 de marzo del 2021	50 días de emergencia
2	20 de marzo del 2021	Desarrollo foliar (57 días de emergencia)
3	27 de marzo del 2021	Inicio de llenado de tubérculo (64 días de emergencia)
4	3 de abril del 2021	Llenado de tubérculo (71 días de emergencia)
5	24 de abril del 2021	Llenado de tubérculo (85 días de emergencia)
6	8 de mayo del 2021	Llenado de tubérculo (99 días de emergencia)
7	22 de mayo del 2021	Llenado de tubérculo (113 días de emergencia)
8	5 de junio del 2021	Llenado de tubérculo (127 días de emergencia)
9	19 de junio del 2021	Llenado de tubérculo (141 días de emergencia)
10	3 de julio del 2021	Llenado de tubérculo (155 días de emergencia)



Figura 16: Aplicación de los diferentes tratamientos en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021

3.7.5 Evaluación de los tratamientos

Cada tratamiento contó con 5 surcos de 10 m de largo, de los cuales para la evaluación de la severidad de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* solo se tomó los 3 surcos centrales de cada unidad experimental y de cada surco solo se evaluó a 15 plantas (Ver Figura 17). Las evaluaciones se realizaron por la mañana, antes de cada aplicación como se indica en la Tabla 11.



Figura 17 : Evaluación realizada en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021

Tabla 10: Fechas de evaluaciones de los diferentes tratamientos durante la campaña del cultivo de papa

Número de aplicación	Fecha de evaluación
1	13 de marzo del 2021
2	20 de marzo del 2021
3	27 de marzo del 2021
4	03 de abril del 2021
5	24 de abril del 2021
6	08 de mayo del 2021
7	22 de mayo del 2021
8	05 de junio del 2021
9	19 de junio del 2021
10	03 de julio del 2021

3.7.6 Evaluación de las enfermedades

a) Evaluación de la severidad de *Phytophthora infestans*

Para la evaluación de la severidad de *Phytophthora infestans* (Ver Figura 18), se estimó la proporción del tejido necrótico por planta, ya que a la planta se le estimó como un 100% (Ver Tabla 12). Además, se realizó 10 evaluaciones, las primeras 4 se evaluaron cada 7 días y las restantes cada 15 días.

También se debe de mencionar que no se tomó en cuenta en la evaluación la presencia de otro agente enemigo sea entomológico o fitopatológico.

Con los porcentajes de daño de la enfermedad obtenidos de cada tratamiento, se calculó el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC), de acuerdo a lo descrito por Pérez & Forbes (2008).



Figura 18: Evaluación de la severidad de *Phytophthora infestans* en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021

Tabla 11: Escala de evaluación en campo para el tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)

Severidad (%)	Grado	Descripción de los daños
0	1	No se observa ninguna lesión.
< 5	2	El patógeno está presente, se observa 10 lesiones por planta.
5 < 25	3	La mayoría de las plantas están visiblemente dañadas y presentan la cuarta parte del área foliar afectada.
25 < 50	4	Casi todos los folíolos de la planta están dañados, llegando al 50% del área foliar.
50 < 75	5	Los folíolos de la mitad inferior de la planta están muy afectados, llegando a estar afectado las $\frac{3}{4}$ partes del área foliar.
75 < 100	6	La planta está muy afectada pudiendo llegar a estar muerta, solo unas cuantas hojas se observan del color verde.
100	7	Todas las hojas y tallos de la planta están muertos.

Fuente: Henfling, 1987

b) Evaluación de la severidad de *Alternaria solani*

La evaluación de la severidad de *Alternaria solani* (Ver Figura 19), se estimó como la proporción de tejido enfermo por planta (Ver Tabla 13). Se realizó 10 evaluaciones, las primeras 4 se evaluaron cada 7 días y las restantes cada 15 días.

También se debe de mencionar que no se tomó en cuenta en la evaluación la presencia de otro agente enemigo sea entomológico o fitopatológico

Con el porcentaje de severidad se calculó el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC), de acuerdo a lo descrito por Gondal *et al.* (2012).



Figura 19: Evaluación de la severidad de *Alternaria solani* en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021

Tabla 12: Escala de evaluación en campo para el tizón temprano de la papa (*Alternaria solani*)

Severidad (%)	Grado	Descripción de los daños
0	0	No se observa ninguna lesión
< 5	1	El patógeno está presente, se observa el 5% de las hojas de la planta afectada.
5 < 25	2	La mayoría de las plantas están visiblemente dañadas y presentan el 25% del área foliar afectada.
25 < 50	3	Casi todos los folíolos de la planta están dañados, llegando al 50% del área foliar.
50 < 75	4	Los folíolos de la planta están muy afectados, llegando hasta casi el 75% del área foliar.
> 75	5	La planta está muy afectada, casi el 75 a 100% de la planta está dañada.

Fuente: Haggag & Farghaly, 2007

3.7.7 Cálculo Área Bajo la Curva Progreso de la Enfermedad (AUDPC)

El Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) se calculó basándose en los porcentajes de área foliar afectado por *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*, los cuales fueron determinados en forma visual y registradas en distintas fechas durante la ocurrencia de las epidemias (Pérez & Forbes, 2008).

Con los datos de las evaluaciones de los porcentajes de área de follaje afectado (promedios para cada grado) se calculó el AUDPC mediante la siguiente fórmula:

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{X_{t+1} + X_t}{2} \right) * (D_{t+1} - D_t) \right]$$

Donde:

Σ = sumatoria

n = número total de observaciones

X_t = porcentaje de follaje dañado a t días después de la siembra

X_{t+1} = porcentaje de follaje dañado a t + 1 días después de la siembra

(D_{t+1} - D_t) = número de días de la primera a la segunda lectura

Con los valores del AUDPC se realizó el respectivo análisis de variancia (ANVA) y la Prueba de Duncan para la comparación múltiple de medias (P=0.05), utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System) versión 8.0.

3.7.8 Evaluación de rendimientos

La evaluación del rendimiento, se realizó a cada unidad experimental y solo se consideró los tres surcos centrales, eliminando los surcos laterales y las plantas de los extremos para evitar el efecto borde.

Con los datos de peso total de tubérculos y peso de tubérculos por categorías de primera, segunda y descarte (Ver Tabla 14). Se realizó el respectivo Análisis de Variancia (ANVA) y la Prueba de Duncan para la comparación múltiple de medias (P= 0.05).

Tabla 13: Escala para la clasificación de tubérculos por categorías

Categoría	Tamaño (mm)	Peso (g)
Primera	> 50	> 80
Segunda	30-50	40-80
Descarte	< 30	< 40

Fuente: Trujillo, 1998

El rendimiento kilogramo por planta obtenido, fue llevado a Kg por hectárea usando la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento (Kg/Ha)} = \frac{10000}{D_s \times D_p} \times \text{Rendimiento/planta}$$

Donde:

Ds: Distanciamiento entre surcos.

Dp: Distanciamiento entre plantas.

Luego con los resultados obtenidos de la cosecha se realizó el análisis de variancia y prueba Duncan, utilizando el programa estadístico SAS versión 8.0.

3.8 Análisis de Costos

Se efectuó el análisis económico de presupuesto parcial para el rendimiento total de los 14 tratamientos. Para ello, se consideró los siguientes conceptos económicos señalados por Horton (1982) y (CIMMYT, 1988):

- Beneficio bruto (BB): rendimiento (se consideró 10% de pérdida en la cosecha) x precio de kilogramo de papa en chacra.
- Costo parcial (CP): cantidad de fungicida y adherente utilizado en todas las aplicaciones por tratamiento x costo de fungicida + costo de adherente + costo de aplicaciones.
- Beneficio neto (BN) = BB - CP. Como unidad monetaria se utilizó el\$ US, al tipo de cambio de la época en que se realizaron los ensayos (3.50 nuevos soles por dólar).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Registro de la Temperatura y Humedad Relativa

En la Figura 20, 21 y 22 se puede observar los datos meteorológicos registrados desde el 13 de marzo hasta 3 de julio del 2021.

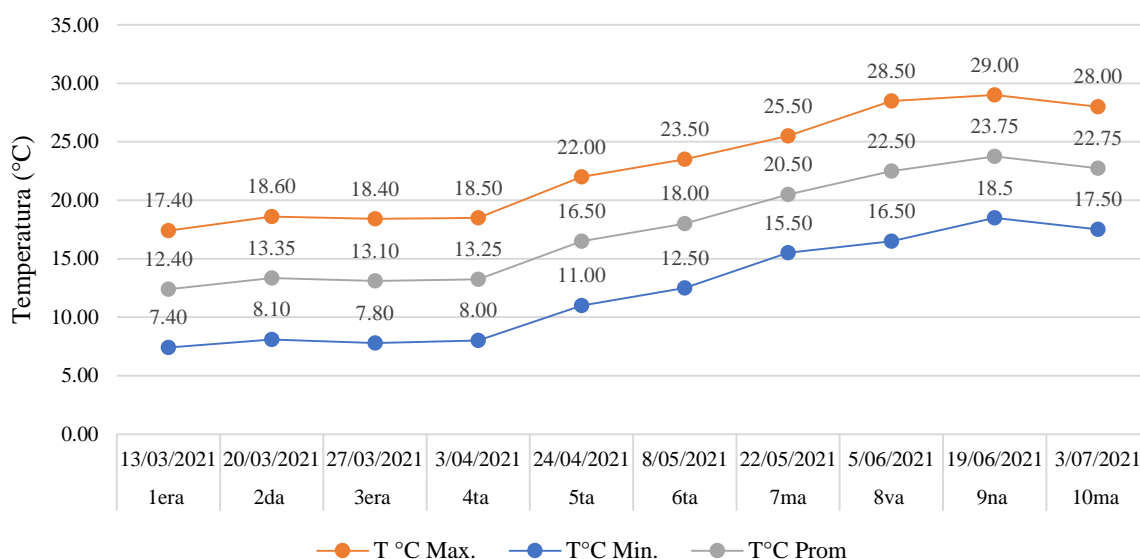


Figura 20: Registro de la temperatura promedio, máxima y mínima de la Estación Meteorológica de Chaglla-Huánuco, 2021

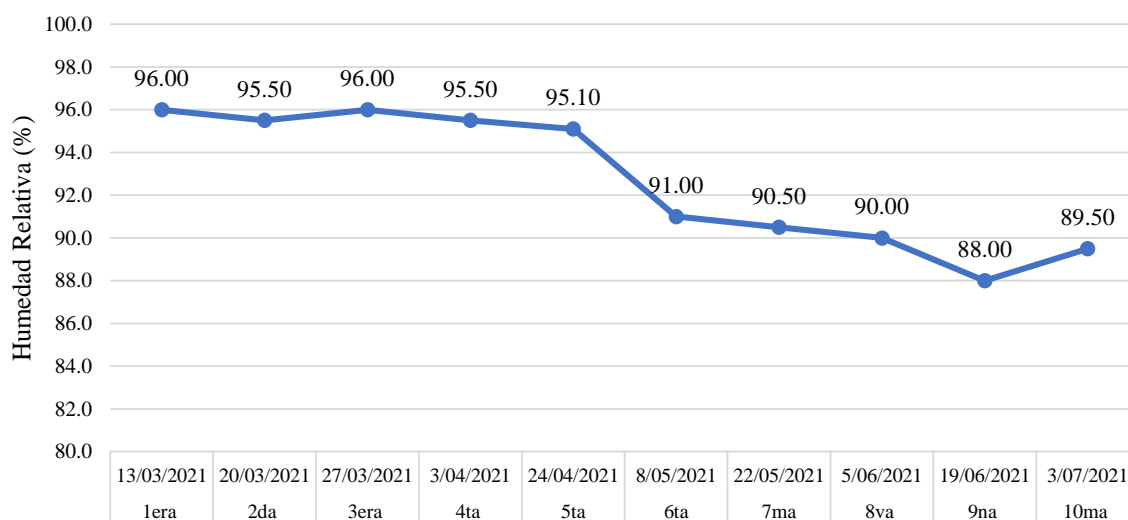


Figura 21: Registro de la Humedad Relativa de la Estación Meteorológica de Chaglla-Huánuco, 2021

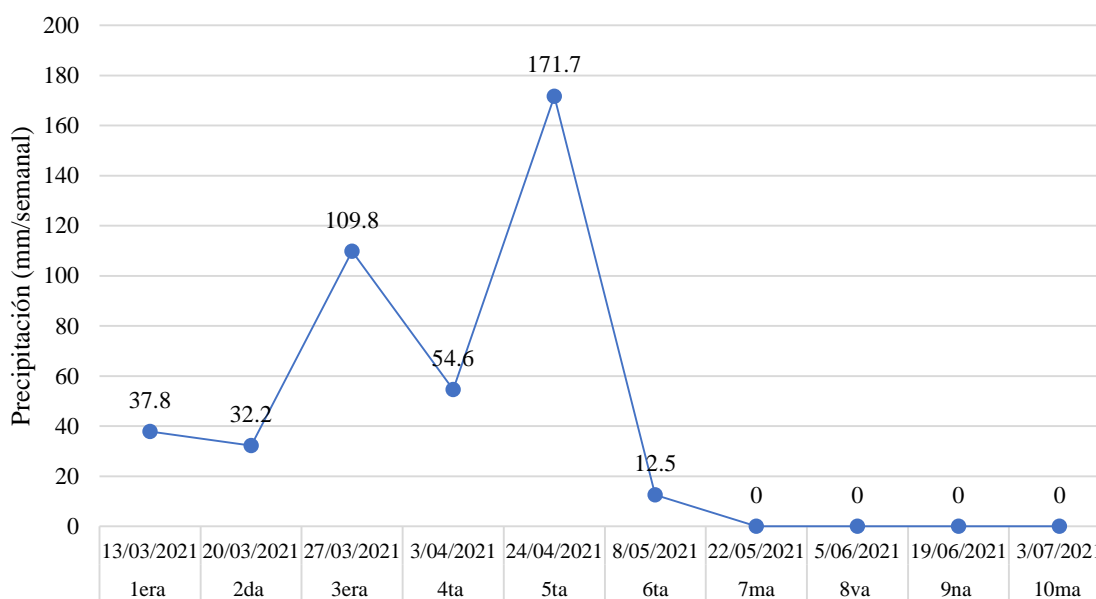


Figura 22: Registro de la Precipitación de la Estación Meteorológica de Chaglla-Huánuco, 2021

4.2 Severidad de *Phytophthora infestans* en el Follaje del Cultivo de Papa var. Capiro

Durante toda la campaña del cultivo se realizaron 10 evaluaciones, en la Tabla 15 y Figura 23, se puede observar que la incidencia de *Phytophthora infestans* para la primera, segunda y tercera evaluación fue menor al 2% para la mayoría de los tratamientos, a excepción del T1 (Testigo) en donde se registró una severidad del 9 % en la tercera evaluación.

Conforme transcurrían las semanas, la infección en las plantas fue incrementándose en todos los tratamientos, registrándose en la sexta evaluación los máximos valores de severidad alcanzados por *P. infestans* en los tratamientos T1 (Testigo) y T5 (Tetraethyl silicate) con 22.8 y 11.29%, respectivamente. Los demás tratamientos presentaron una severidad por debajo del 5%.

En las últimas cuatro evaluaciones que se realizaron, se observó que *P. infestans* no presentó un aumento en el porcentaje de severidad, es decir la enfermedad se mantuvo constante hasta finalizar la campaña de papa.

Por ello, es preciso mencionar que para el desarrollo de *P. infestans* se necesita una temperatura promedio óptima entre 12 y 16 °C, que la humedad relativa varíe por encima del 95% y que la precipitación mínima semanal sea mayor a 30 mm (Crosier, 1934; Henfling, 1987; Egúzquiza & Apaza, 2001; Pérez & Forbes, 2008). En el presente trabajo de

investigación las condiciones ambientales durante las primeras cinco fechas de evaluación fueron propicias para que los esporangios de *P. infestans* germinen e infecten en la planta ya que, la temperatura promedio varió entre 12.4 y 18.0°C, la humedad relativa estuvo por encima del 95% y la precipitación semanal varió entre 32.2 y 171.7 mm (Ver Tabla 15 y Figura 23).

Tabla 14: Avance de la severidad (%) de *Phytophthora infestans* durante la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Evaluación (%)	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma
	Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021
T1	Testigo	0.35	3.11	9.08	13.36	18.04	22.80	22.80	22.80	22.80	22.80
T2	1,8 Cineol + Terpenos	0.00	0.09	0.58	1.51	2.86	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
T3	Cobre + Zinc + Anhídrido sulfúrico	0.00	0.03	0.27	0.84	2.30	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31
T4	Fosfito de potasio	0.00	0.12	0.43	0.83	1.34	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
T5	Tetraethyl silicate	0.02	0.69	1.84	4.69	7.80	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	0.00	0.24	0.60	0.97	3.26	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53
T7	Cyazofamid	0.00	0.09	0.31	0.76	1.97	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
T8	Propamocarb + Fluopicolide	0.00	0.02	0.13	0.14	0.23	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
T9	Azoxystrobin	0.00	0.02	0.13	0.14	0.23	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
T10	Mancozeb+Cymoxanil	0.00	0.18	0.26	0.20	0.24	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
T11	Dimethomorph + Mancozeb	0.00	0.02	0.28	0.73	1.67	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
T12	Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin	0.00	0.03	0.53	0.97	1.28	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
T13	Metalaxyl + Oxicloruro de cobre	0.00	0.01	0.01	0.09	0.43	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89
T14	Mancozeb + Benalaxyl	0.00	0.03	0.07	0.12	0.28	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
	T °C Max.	17.40	18.60	18.40	18.50	22.00	23.50	25.50	28.50	29.00	28.00
	T °C Min.	7.40	8.10	7.80	8.00	11.00	12.50	15.50	16.50	18.5	17.50
	T °C Prom.	12.40	13.35	13.10	13.25	16.50	18.00	20.50	22.50	23.75	22.75
	HR (%)	96.00	95.50	96.00	95.50	95.10	91.00	90.50	90.00	88.00	89.50
	Precipitación (mm/semanal)	37.8	32.2	109.8	54.6	171.7	12.5	0	0	0	0

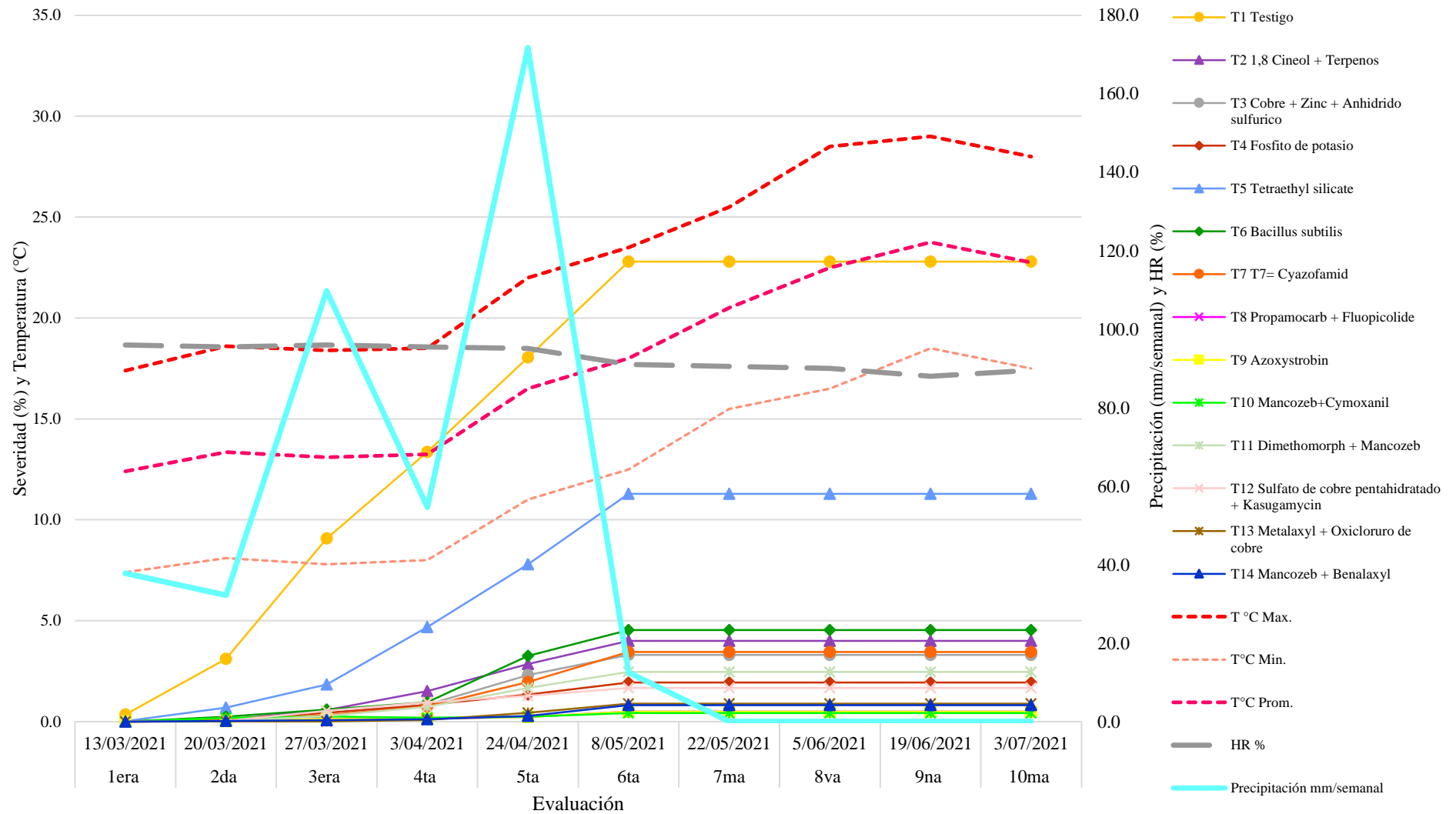


Figura 23: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* durante toda la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

4.3 Severidad de *Alternaria solani* en el Follaje del Cultivo de Papa var. Capiro

Durante toda la campaña del cultivo se realizaron 10 evaluaciones, en la Tabla 16 y Figura 24, se puede observar que la incidencia de *Alternaria solani* para la primera, segunda, tercera y cuarta evaluación fue menor al 5% en la mayoría de los tratamientos, a excepción del T1 (Testigo) en donde se registró una severidad del 15.40% en la cuarta evaluación.

En las siguientes dos evaluaciones que se realizaron, se observó que la infección de *A. solani* fue incrementándose en todos los tratamientos. En la séptima evaluación se registró que los tratamientos T1 (testigo) y T5 (Tetraethyl silicate) llegaron a obtener una severidad del 24.33 y 12.58%, respectivamente. Los demás tratamientos presentaron una severidad por debajo del 7%. En la octava y novena evaluación, se observó esta misma tendencia en el incremento del porcentaje de severidad de *A. solani*.

En la décima evaluación (Ver Tabla 16 y Figura 24) se observó que el tratamiento T1 (Testigo) tuvo el mayor porcentaje de daño con 34.6%, seguido por el T5 (Tetraethyl silicate) con 20.76% y el T7 (Cyazofamid) con 15.96%. Los demás tratamientos presentaron una severidad por debajo del 12%.

Cabe mencionar que *A. solani* necesita que la humedad relativa esté por debajo del 95% y que la temperatura varíe entre 26 y 28°C para que tenga un adecuado desarrollo; sin embargo, para que se dé la infección primaria se necesita una temperatura de 24°C, para que la conidia puede germinar en 12 horas se requiere que la temperatura sea de 10°C y para que germine en una o dos horas se necesita que temperatura varíe entre 6 y 34°C según Mendoza & Pinto (1983), Agrios (1997), Castaño & del Río (1994) y Torres,(2002). En el presente trabajo de investigación, en las últimas cinco evaluaciones se dieron las condiciones ambientales propicias para que *A. solani* germine e infecte a las plantas puesto que, la humedad relativa descendió a un rango de 91 a 88%, la temperatura promedio se incrementó de 18 a 22.75°C y la precipitación semanal se redujo a 0 mm (Ver Tabla 16 y Figura 24).

Tabla 15: Avance de la severidad (%) de *Alternaria solani* durante toda la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Trata- miento	Evaluación (%)	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma
	Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021
T1	Testigo	0.50	5.10	12.30	15.40	19.60	21.50	24.33	27.27	30.68	34.60
T2	1,8 Cineol + Terpenos	0.00	0.07	0.58	1.20	2.50	4.00	4.98	5.96	6.87	7.56
T3	Cobre + Zinc + Anhídrido sulfurico	0.00	0.03	0.60	0.84	2.50	3.31	4.56	5.89	7.29	8.78
T4	Fosfito de potasio	0.00	0.12	0.72	0.83	1.50	1.93	2.77	3.38	3.71	3.96
T5	Tetraethyl silicate	0.00	1.00	2.00	4.69	7.80	11.10	12.58	16.53	18.73	20.76
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	0.00	0.50	0.60	1.20	3.26	5.20	6.71	8.43	10.11	11.60
T7	Cyazofamid	0.00	0.40	0.70	1.90	2.20	3.46	5.33	8.27	11.76	15.96
T8	Propamocarb + Fluopicolide	0.00	0.02	0.50	3.00	3.50	4.00	4.78	6.00	7.47	8.93
T9	Azoxystrobin	0.00	0.02	0.50	0.14	0.70	1.10	1.29	3.11	5.24	7.93
T10	Mancozeb+Cymoxanil	0.00	0.20	0.50	0.50	0.55	0.60	0.79	1.16	1.51	1.87
T11	Dimethomorph + Mancozeb	0.00	0.02	0.28	0.70	1.20	3.10	3.47	4.51	5.69	7.38
T12	Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin	0.00	0.03	0.55	0.83	1.23	1.40	2.26	3.13	3.49	5.36
T13	Metalaxyl + Oxicloruro de cobre	0.00	0.01	0.60	0.70	0.80	0.89	1.38	1.69	2.04	2.73
T14	Mancozeb + Benalaxyl	0.00	0.03	0.30	0.67	0.89	1.00	1.24	2.18	3.11	3.89
	T °C Max.	17.40	18.60	18.40	18.50	22.00	23.50	25.50	28.50	29.00	28.00
	T °C Min.	7.40	8.10	7.80	8.00	11.00	12.50	15.50	16.50	18.5	17.50
	T °C Prom.	12.40	13.35	13.10	13.25	16.50	18.00	20.50	22.50	23.75	22.75
	HR (%)	96.00	95.50	96.00	95.50	95.10	91.00	90.50	90.00	88.00	89.50
	Precipitación (mm/semanal)	37.8	32.2	109.8	54.6	171.7	12.5	0	0	0	0

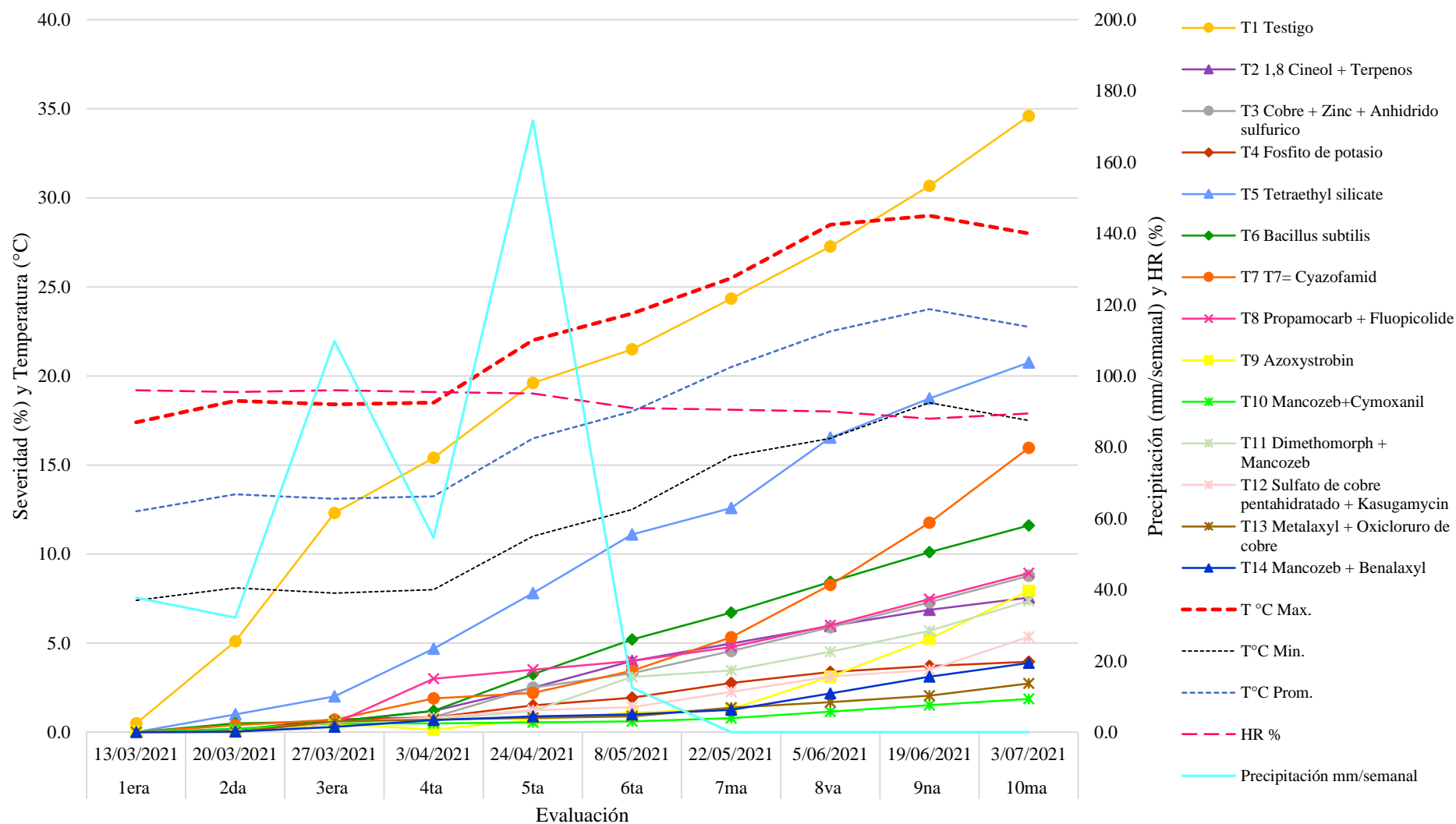


Figura 24: Avance de la severidad de *Alternaria solani* durante toda la campaña del cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

4.4 Evaluación del Porcentaje de Área Afectada por *Phytophthora infestans*

4.4.1 Uso de productos químicos para el control de *Phytophthora infestans*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 17 y Figura 25.

Tabla 16: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento químico utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Ingrediente activo	AUDPC	Duncan
Testigo	327.9	a
Cyazofamid	27.1	b
Propamocarb+Fluopicolide	25.7	b
Dimethomorph+Mancozeb	22.2	b
Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	21.4	b
Mancozeb+Cymoxanil	6.6	c
Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	5.3	c
Mancozeb+Benalaxyl	5.1	c
Azoxystrobin	4.6	c

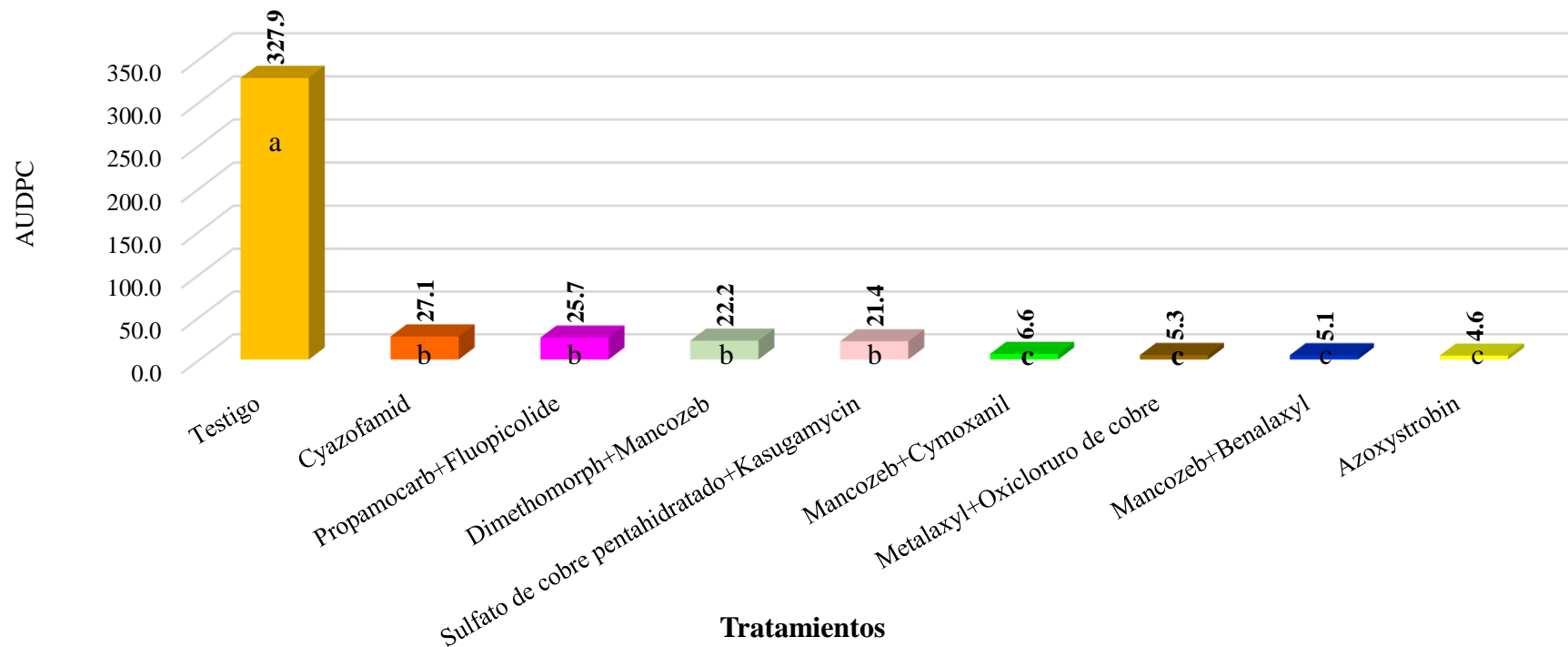


Figura 25: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento químico utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 17 y Figura 25, se puede observar que el tratamiento de Azoxystrobin obtuvo el menor AUDPC con 4.6, seguido por Mancozeb+Benalaxyl, Metalaxyl+Oxicloruro de cobre y Mancozeb+Cymoxanil con un promedio de AUDPC de 5.1, 5.3 y 6.6, respectivamente. Sin embargo, cuando se realizó el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas entre dichos tratamientos.

Es importante mencionar que numéricamente el Azoxystrobin fue uno de los mejores tratamientos que controló a *Phytophthora infestans*, pues la acción sistémica del fungicida impide la transferencia de electrones entre el citocromo b al c1 (sitio de oxidación del ubiquinol) inhibiendo la formación del ATP (Gepp & Mondino, 2000). Por otro lado, Nalumpang *et al.* (2021), Rekanović *et al.* (2012) y Matheron & Porchas (2000) reportaron que este fungicida bajo condiciones de laboratorio tiene un excelente control de *P. infestans* ya que, inhibe el crecimiento micelial, suprime la formación de esporas y afecta la germinación de las zoosporas del pseudohongo enquistadas en el hospedante.

Adicionalmente, se debe de indicar que el Mancozeb+Benalaxyl también obtuvieron un excelente control de la enfermedad en el presente trabajo de investigación, esto se debería al efecto sinérgico de esta asociación según Gozzo *et al.* (1988). Ya que, el Mancozeb reduce la degradación del Benalaxyl en la planta, lo cual incrementa la eficacia de la mezcla en el control de *P. infestans*. Además, este ingrediente activo es un fungicida de contacto que actúa en la respiración celular del patógeno interrumpiendo el ciclo de Krebs e inactivando al grupo sulfidrido de las esporas del pseudohongo, lo cual ocasiona la muerte del patógeno aun después de la germinación (DAP, 1981; Schwinn & Margot, 1991). En cambio el Benalaxyl actúa interfiriendo en la síntesis del ARN, lo cual disminuye la producción de aminoácidos y afecta a la germinación de las zoosporas de *P. infestans* (Fernández-Northcote *et al.*, 1999; FRAC, 2021).

El tratamiento de Metalaxil+Oxicloruro de cobre también controló a *P. infestans* pues, se tuvo un bajo grado de daño, lo cual coincide con lo mencionado por Ayala *et al.* (1989) quienes realizaron un trabajo de investigación similar en México. Además, el Metalaxil tiene acción sistémica en la planta y reduce el crecimiento del micelio del Oomyceto inhibiendo la formación del ARNr (Gepp & Mondino, 2000). Sin embargo, al tener un sitio de acción tan específico puede generar resistencia, por lo que Fernández *et al.* (1999), recomendaron que se use en combinación con otro fungicida de contacto como el Oxicloruro de cobre, el

cual forma una capa protectora en la superficie del tejido celular, inhibiendo la germinación de las esporas de *P. infestans*.

De forma similar la mezcla de Mancozeb+Cymoxanil tuvo un buen control de *P. infestans*, asimismo, Mhatre *et al.* (2020) mencionaron que la mezcla de estos dos ingredientes activos se potencian ya que, al tener diferentes sitios de acción se reduce el riesgo de que el patógeno desarrolle resistencia según Evenhuis *et al.* (1996). Puesto que el primer ingrediente activo mencionado actúa por contacto e inhibe la síntesis de ADN, ARN, aminoácidos y lípidos del pseudohongo; también, afecta a la respiración celular y permeabilidad de la membrana celular del patógeno (Silvestre, 2019b). Y el segundo tiene acción multisitio y translaminar, además, Erwin & Ribeiro (1996) y García *et al.* (2008) mencionaron que el Cymoxanil destruye a las esporas de patógeno al momento de la germinación o incubación, impidiendo de esta manera la aparición de nuevas lesiones o daños en el cultivo.

Los tratamientos de Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin, Dimethomorph+Mancozeb, Propamocarb+Fluopicolide y Cyazofamid (Ver Tabla 17 y Figura 26) en comparación con el Testigo obtuvieron un buen control de *P. infestans*, dichos tratamientos presentaron un promedio de AUDPC de 21.4, 22.2 y 25.7, respectivamente. Al realizar la prueba Duncan, no hubo diferencias significativas entre dichos tratamientos; sin embargo, al compararlos con el Testigo, el cual obtuvo un AUDPC de 327.9, si se encontró diferencias significativas.

El Sulfato de cobre pentahidratado tienen un efecto sistémico localizado ya que, penetra el tejido vegetal para luego ser transportado por los haces vasculares de la planta, causando desnaturalización a las proteínas y destrucción a las paredes celulares del patógeno (ADAMA, 2021; Silvestre, 2019a). Asimismo, Alburqueque & Gusqui (2018) mencionan que el Sulfato de cobre pentahidratado causa intoxicación al patógeno, inhibe la germinación de esporas y bloquea los procesos respiratorios, lo cual disminuye la biosíntesis de proteínas del pseudohongo. Además, estos autores afirman que bajo condiciones de laboratorio el Sulfato de cobre pentahidratado obtuvo un excelente control de *P. infestans*, lo cual coincide con los resultados del presente trabajo de investigación. En el caso del Kasugamycin, es un antibiótico producido por *Streptomyces kasugaensis*, tiene una actividad preventiva y curativa; además, reprime el proceso de síntesis de proteínas en el pseudohongo controlando el crecimiento de hifas e impidiendo la penetración del micelio del fitopatógeno al hospedante (Sharvelle, 1969; Arysta Life Science, 2018).

En cuanto a la mezcla de Dimetomorph+Mancozeb, también obtuvo un buen control de *P. infestans*, debido a que el Dimetomorph según Matheron & Porchas (2000) afecta al desarrollo de las esporas del patógeno; además, este ingrediente activo tiene acción sistémica, translaminar y protectante en la planta, lo cual complementa a la acción del Mancozeb, el cual actúa por contacto en el cultivo. Asimismo, Navarro *et al.* (1996), reportaron que esta composición de ingredientes activos tiene un excelente control de *P. infestans* en el cultivo de tomate.

En el tratamiento de Propamocarb+Fluopicolide también presentó un bajo grado de daño de *P. infestans*, debido a que el Propamocarb es un fungicida de tipo translaminar que actúa sobre el micelio, afectando la permeabilidad de la membrana celular y la síntesis de ácidos grasos del patógeno (Papavizas *et al.*, 1978). En cambio, el Fluopicolide tiene acción sistémica, evita la esporulación, interrumpe la división celular (mitosis) y la formación de la pared celular del patógeno, es decir inhibe la producción de espectrininas, las cuales son proteínas relacionadas con la estabilidad del citoesqueleto del patógeno (Briggs *et al.*, 2006). Por ello, Baca (2013) mencionó que la asociación de Propamocarb con Fluopicolide se complementan porque actúan en diferentes sitios de acción. Además, Kromann *et al.* (2009) reportaron que esta mezcla tuvo una alta eficiencia, en el control de *P. infestans* en variedades susceptibles de papa.

Por último, el ingrediente activo Cyazofamid también tuvo un buen control de la enfermedad, lo cual coincide con Lozoya *et al.* (2017) quienes mencionan que las poblaciones *in vitro* de *P. infestans* fueron susceptibles a este ingrediente activo. Asimismo, Taipe *et al.* (2017) y Fukamachi *et al.* (2019) también observaron que el Cyazofamid tiene un excelente control de *P. infestans*, en variedades susceptibles de papa y bajo condiciones de laboratorio, respectivamente. Por ello, se debe de indicar que el Cyazofamid es un fungicida preventivo, antiesporulante y protector translaminar, que interfiere en la actividad del complejo III (ubiquinol-citocromo-c reductasa) de la cadena respiratoria de las mitocondrias de los Oomycetos, es decir actúa en todas las etapas de desarrollo del patógeno (Biosciences, 2013; García & Nieto, 2006; Mitani *et al.*, 2002; Silvestre, 2020). Además, la característica translaminar del fungicida contribuye a que el producto tenga una mayor penetración en las hojas, mejorando su eficacia.

4.4.2 Uso de inductores de resistencia a para el control *Phytophthora infestans*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 18 y Figura 26.

Tabla 17: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento de inductor de resistencia utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	AUDPC	Duncan
Testigo	327.9	a
Tetraethyl silicate	119.1	b
Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	28.5	c
Fosfito de potasio	21.5	c

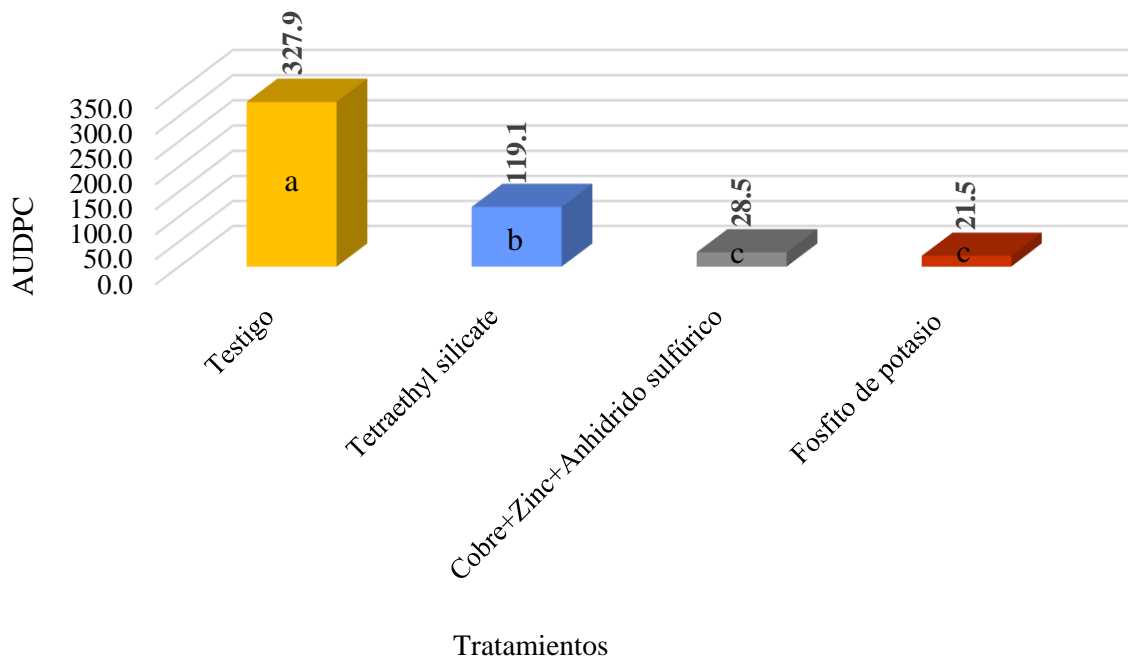


Figura 26: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), según cada tratamiento químico utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 18 y Figura 26 se puede observar, que el Fosfito de Potasio y el Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico obtuvieron un AUDPC de 21.5 y 28.5. Estos resultados fueron menores y presentaron diferencia significativa con los tratamientos de Tetraethyl Silicate y el Testigo, los cuales registraron un AUDPC de 119.5 y 327.9, respectivamente.

Siendo el Fosfito de Potasio el mejor tratamiento que controló a *Phytophthora infestans*, lo cual coincide con los resultados que obtuvieron Meneses (2004), Perez (2002) y Otazú (2000) quienes realizaron sus trabajo de investigación en el departamento de Huánuco. Por ello, es importante mencionar que el Fosfito de Potasio activa al mecanismo de defensa de la planta estimulando la producción de fitoalexinas (biocidas), las cuales aíslan las células infectadas dejándolas sin alimento, también le confiere resistencia y tolerancia frente al patógeno (Kofet & Fischer, 2007). Del mismo modo, Deepa *et al.* (2002), mencionaron que el ácido fosforoso (forma disociada del fosfito de potasio) afecta la germinación de la espora del patógeno. Guest & Grant (1991) afirmaron que el pirofosfato inorgánico, inhibe la reacción de la fosforilación, interrumpiendo la unión del adenosín difosfato con el grupo fosfato, provocando una disminución en la producción de energía (ATP) y consecuentemente produce un retraso en la manifestación de la enfermedad en la planta.

Del mismo modo, el tratamiento de Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico también registró un buen control de *P. infestans*, esto se debería a la acción que tiene el Cobre sobre los esporangios y las zoosporas del patógeno ya que, este elemento desnaturaliza a las enzimas de la cadena respiratoria e inhibe la transferencia de electrones en la respiración celular según Schwinn & Margot (1991). Además, el Zinc forma parte de la estructura de las enzimas alcohol deshidrogenasa y superóxido dismutasa, las cuales están involucradas en la respuesta de defensa de la planta ante el estrés biótico o abiótico. La última enzima mencionada convierte al anión superóxido a oxígeno molecular y agua, para así proteger a la planta del daño celular provocado por dicho estrés cuando esta se encuentra bajo ataque de patógenos (Amezcuca & Lara, 2017). El anhídrido sulfúrico tiene actividad antifúngica, puesto que actúa por contacto directo y a distancia mediante la acción tóxica del SH₂. También produce el bloqueo en la respiración celular e inhibe la síntesis de proteínas y ácido nucleico (Química Lucava, 2021).

Por otro lado, el Tetraethyl de Silicate a pesar de no presentar un buen control de *P. infestans* respecto a los demás tratamientos, tuvo un menor grado de daño del patógeno en comparación al Testigo, la razón principal sería de que el Silicio fortalece y aumenta la

rigidez de la pared celular de la hoja, dificultando la penetración de los patógenos (Huang *et al.*, 2011; Sakr, 2016); también, le propicia resistencia a la planta incrementando la producción de fitoalexinas (Ning *et al.*, 2014; Song *et al.*, 2016). Además, se han realizado una serie de investigaciones sobre la aplicación de Silicio en cultivos que están bajo estrés por fitopatógenos y se observó una reducción de daños causados por *Phytophthora* spp. en palto, pimiento y tomate (Bekker *et al.*, 2014; French-Monar *et al.*, 2010).

4.4.3 Uso de productos biológicos para el control de *Phytophthora infestans*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 19 y Figura 27.

Tabla 18: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento biológico utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillaio-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	AUDPC	Duncan
Testigo	327.9	a
1,8 Cineol+Terpeninos	40.2	b
<i>Bacillus subtilis</i>	41.3	b

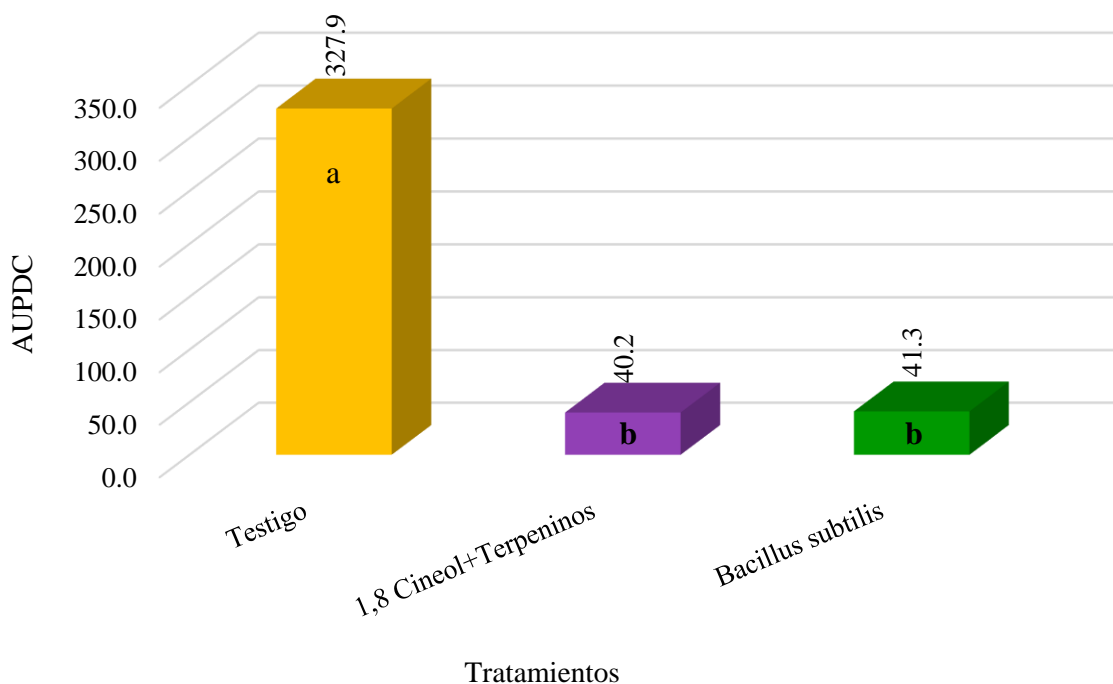


Figura 27: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento biológico utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 19 y Figura 27 se puede observar, que el extracto compuesto de 1,8 cineol+terpenos obtuvo el mejor control de *Phytophthora infestans* con un AUDPC de 40.2, seguido por el microorganismo de *Bacillus subtilis* con 41.3, dichos tratamientos presentaron diferencias significativas con el Testigo, el cual obtuvo un AUDPC de 327.9.

El metabolito 1,8 cineol+terpenos, según Camele *et al.* (2012), tiene actividad antifúngica sobre *Phytophthora* sp., *Penicillium italicum*, *Pythium* sp., *Rizoctonia solani* entre otros. Los metabolitos que lo componen según Damián (2007), Carrillo *et al.* (2010) y Bettioli *et al.* (2014), suprimen a las colonias del patógeno, inhiben su crecimiento y evitan la germinación de esporas. También Soyly *et al.* (2006), reportaron que el compuesto 1,8 cineol, reduce el tamaño de las hifas y adelgaza el grosor la pared celular del patógeno. Estos cambios que se observan en la estructura de la hifa, según Galindo & López (2020) se deberían a la capacidad que tiene el compuesto de destruir y alterar la barrera de permeabilidad de la membrana del hongo, causando la pérdida del citoplasma.

El resultado del tratamiento a base de *B. subtilis* sobre *P. infestans* coincide con lo reportado por Kumbar *et al.* (2019) y Stephan *et al.* (2005) quienes observaron cómo esta bacteria suprimía el crecimiento micelial y tenía un buen control de la enfermedad en el cultivo de papa. Por ello se debe mencionar que, en el presente trabajo de investigación *P. infestans* se desarrolló bajo una temperatura promedio de 12.4 y 18°C. Las cuales también fueron óptimas para el desarrollo de *B. subtilis* puesto que, esta bacteria tiene un crecimiento del 98% bajo temperaturas de 10, 15 y 20°C según Calvo & Zúñiga, (2010) y García *et al.*, (2008).

Cabe mencionar que *B. subtilis* estimula los mecanismos de defensa de la planta, que son dependientes de ácido salicílico y jasmónico (Bary *et al.*, 2020). También es una bacteria beneficiosa que coloniza y compite por nutrientes con el patógeno según Ongena *et al.*, (2005) y Romero *et al.* (2007). Estos autores también, indicaron que el modo de acción de antibiosis de *B. subtilis* es través de los lipopéptidos (surfactinas, iturina y fengicinas), los cuales inhiben el crecimiento micelial del patógeno e interactúan con el ergosterol de la membrana alterando su permeabilidad y estructura.

4.4.4 Uso de productos químico, inductores de resistencia y biológico para el control de *Phytophthora infestans*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 20 y Figura 28.

Tabla 19: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), según cada tratamiento utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	Ingrediente activo	AUDPC	Duncan
T1	Testigo	327.9	a
T2	1,8 Cineol+Terpenos	40.2	c
T3	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	28.5	d
T4	Fosfito de potasio	21.5	d
T5	Tetraethyl silicate	119.1	b
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	41.3	c
T7	Cyazofamid	27.1	d
T8	Propamocarb+Fluopicolide	25.7	d
T9	Azoxystrobin	4.6	e
T10	Mancozeb+Cymoxanil	6.6	e
T11	Dimethomorph+Mancozeb	22.2	d
T12	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	21.4	d
T13	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	5.3	e
T14	Mancozeb+Benalaxyl	5.1	e

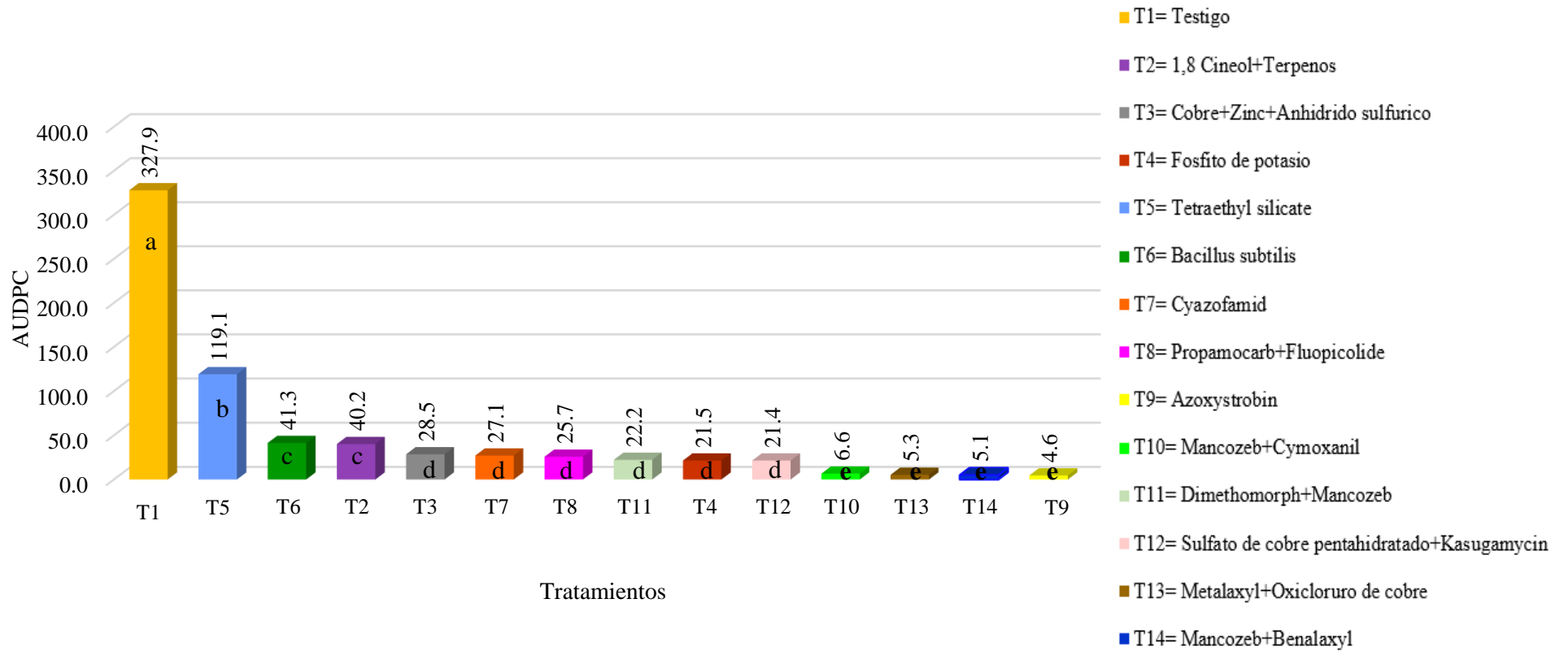


Figura 28: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento utilizado para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 20 y Figura 28, se puede observar que dentro del grupo de productos químicos que se utilizaron para el control de *Phytophthora infestans*, los mejores tratamientos que registraron un excelente control de la enfermedad fueron los siguientes: el T9 (Azoxystrobin), T14 (Mancozeb+Benalaxyl), T13 (Metalaxyl +Oxicloruro de cobre) y T10 (Mancozeb+Cymoxanil) los cuales obtuvieron un AUDPC de 4.6, 5.1, 5.3 y 6.6 respectivamente. Además, dichos tratamientos no presentaron diferencias significativas. También es importante mencionar que las mezclas utilizadas tuvieron un efecto sinérgico en el control del patógeno.

Por otro lado, dentro del grupo de productos inductores de resistencia que se utilizaron para el control de *P. infestans*, los mejores tratamientos que registraron un buen control del patógeno fueron el T4 (Fosfito de Potasio) y T3 (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico) con un AUDPC de 21.5 y 28.5, respectivamente. Cuando se realizó el análisis estadístico dichos tratamientos no presentaron diferencias significativas; además, mostraron un bajo grado de daño de la enfermedad debido a que el Fosfito y el Zinc activan los mecanismos de defensa de la planta bajo el ataque de algún patógeno.

Y dentro del grupo de productos biológicos que se utilizaron para el control de *P. infestans*, el tratamiento T6 (*Bacillus subtilis*) y T2 (1,8 cineol+terpenos) registraron un AUDPC de 41.3 y 40.2, respectivamente. Estos resultados no presentaron diferencias significativas e indican que hubo un bajo grado de daño de la enfermedad.

4.5 Evaluación del Porcentaje de Área Afectada por *Alternaria solani*

4.5.1 Uso de productos químicos para el control de *Alternaria solani*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 21 y Figura 29.

Tabla 20: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento químico utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Ingrediente activo	AUDPC	Duncan
Testigo	611.9	a
Cyazofamid	214.7	b
Propamocarb+Fluopicolide	142.3	c
Dimethomorph+Mancozeb	109.4	c
Azoxystrobin	90.8	c
Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	73.0	d
Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	73.0	d
Mancozeb+Benalaxil	55.0	d
Mancozeb+Cymoxanil	28.0	e

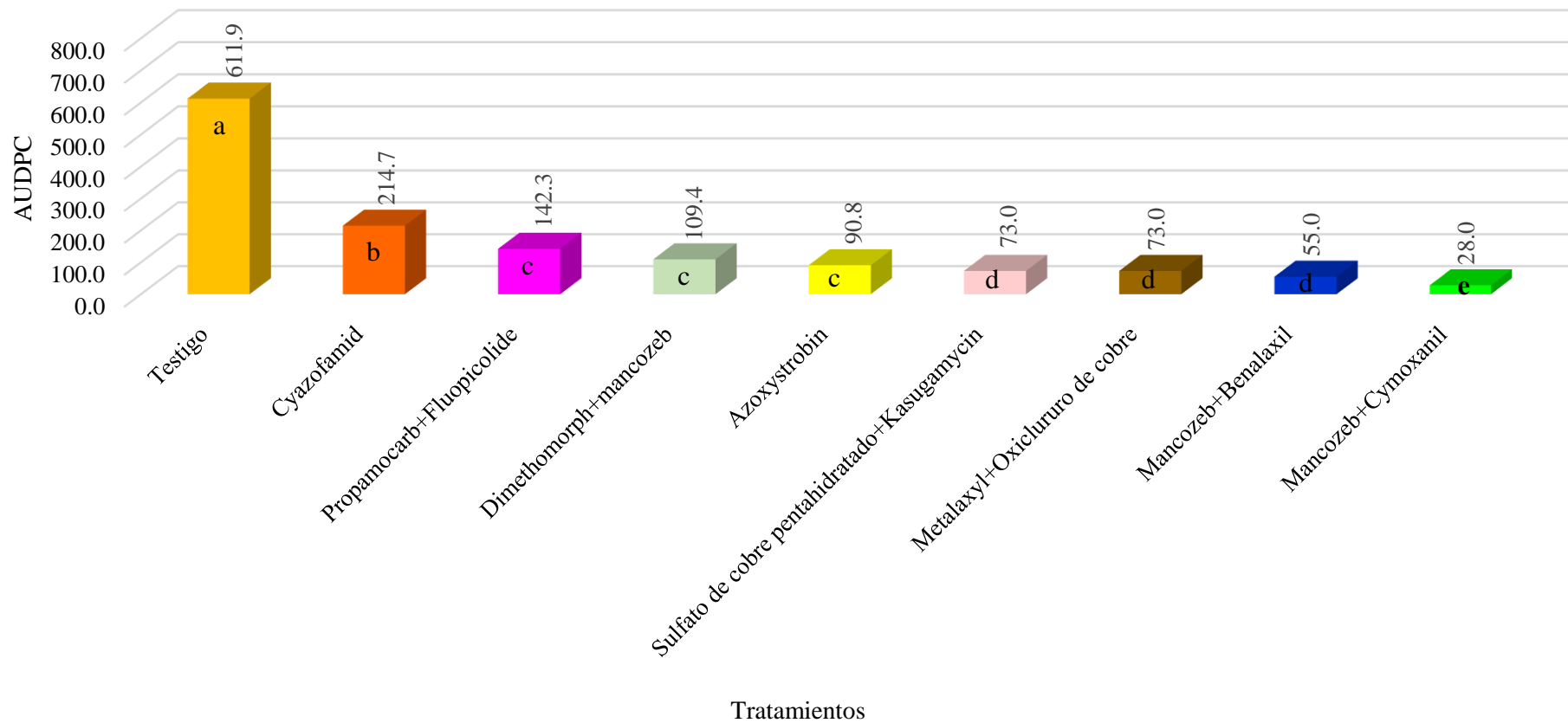


Figura 29: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento químico utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 21 y Figura 29 se puede observar, que el mejor tratamiento que controló a *Alternaria solani* fue el Mancozeb+Cymoxanil con un AUDPC de 28.0, el cual presentó diferencias significativas con el Mancozeb+Benalaxyl, Metalaxyl+Oxicloruro de cobre y el Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin, los cuales presentaron un mayor AUDPC de 55.0, 73.0 y 73.0, respectivamente. Estos tratamientos también presentaron diferencias significativas cuando se los comparó con el Testigo, el cual obtuvo un AUDPC de 611.9.

La mezcla de Mancozeb+Cymoxanil en el presente trabajo de investigación, registró un excelente control de *A. solani*, debido a que el Mancozeb actúa de forma preventiva recubriendo el tejido vegetal de la planta; además, según Sadana & Didwania (2015), Gondal *et al.* (2012), Pasche & Gudmestad (2007) y Hauslen & Leiminger (2007). Además, este ingrediente activo es de amplio espectro y afecta principalmente en la germinación de las esporas de *A. solani*, por ende, tiene un buen control sobre este patógeno. En cambio, el Cymoxanil posee un modo de acción multisitio y translaminar que incluye la inhibición de la síntesis de ADN, ARN, aminoácidos y lípidos en el patógeno (Erwin & Ribeiro, 1996; H. García *et al.*, 2008). Asimismo, Faúndez (2011) mencionó que el Cymoxanil presentó una buena acción controladora sobre *A. solani*. Por ello, es importante indicar que este tipo de mezclas presentan un buen sinergismo y reducen el riesgo de generar resistencias en el patógeno, cuando los ingredientes activos tienen diferentes modos de acción (Bacci *et al.*, 2007; Mendoza & Tórrez, 2005).

El tratamiento de Mancozeb+Benalaxyl también presentó un buen control sobre *A. solani*, este resultado se debería a que el Mancozeb es un fungicida de contacto y el Benalaxyl es un ingrediente activo que actúa tanto en el exterior, como en interior de la planta, evitando la germinación de esporas, el crecimiento miceliar y la formación de haustorios primarios del hongo (Fernández-Northcote *et al.*, 1999).

La mezcla de Metalaxyl+Oxicloruro de cobre y Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin, registraron el mismo AUDPC en el control de *A. solani*, por ello es importante indicar que el Metalaxyl es un fungicida que inhibe la germinación de esporas y el crecimiento micelial de *A. solani* hasta en un 80% según Haggag & Farghaly (2007). Sin embargo, este ingrediente activo al tener un sitio de acción tan específico puede generar resistencia al patógeno; por lo tanto, se recomienda utilizar el Metalaxil en combinación con otro ingrediente activo como el Oxicloruro de cobre, puesto que este ingrediente activo bloquea los procesos respiratorios, interrumpe la biosíntesis de proteínas

y disminuye la actividad de la membrana celular del patógeno, teniendo un control directo y preventivo sobre la enfermedad según Cortés (2008); además, inhibe el crecimiento micelial de *A. solani* hasta en un 50% según Sadana & Didwania (2015).

La mezcla del Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin, también tuvo un buen control de *A. solani*, el Sulfato de cobre pentahidratado según Sadana & Didwania (2015) y Mendoza & Tórrez (2005), tiene un efecto que disminuye e inhibe el crecimiento micelial del patógeno. Además, el antibiótico Kasugamycin tiene actividad preventiva y curativa en el cultivo, ya que impide el proceso de síntesis de proteínas en el hongo, evitando la germinación de esporas y dificultando la penetración del micelio en el tejido vegetal de la planta (Arysta Life Science, 2018; Sharvelle, 1969).

Por otro lado, en la Tabla 21 y Figura 29 también se puede observar que el tratamiento de Azoxystrobin, Dimethomorph+Mancozeb y Propamocarb+Fluopicolide registraron un AUDPC de 90.8, 109.4 y 142.3 respectivamente, dichos tratamientos no mostraron diferencia significativa entre ellos; pero si con el Testigo el cual presenta un AUDPC de 611.9.

Por ello, se debe de mencionar que el Azoxystrobin, en el presente trabajo de investigación, tuvo un buen control de *A. solani* debido a que es un fungicida sistémico, que actúa interrumpiendo el transporte de electrones. Además, Según Rosenzweig *et al.* (2008) y Pasche *et al.* (2004) este fungicida inhibe la germinación de esporas y disminuye el crecimiento micelial de *A. solani*. Asimismo, Bacci *et al.* (2007) y Mejía & Hernández (2001) indican que este ingrediente activo, disminuyó la incidencia de *A. solani* hasta en un 70 %, bajo condiciones laboratorio y campo.

La mezcla de Dimethomorph+Mancozeb también registró un buen control del *A. solani*, según Feng *et al.* (2016) y Zhu & Bai (2010) el Dimethomorph presentó un control entre el 40 y 80 % sobre *A. solani*. Y el Mancozeb según Sadana & Didwania (2015) y Gondal *et al.* (2012), afecta principalmente en la germinación de esporas *A. solani*.

La mezcla de Propamocarb+Fluopicolide también presentó un buen control sobre *A. solani*, este resultado coincide con los reportado por Kapsa (2008), quien registró una eficacia entre el 50 y 75% para *A. solani*. Además, según Baca (2013) la asociación de estos dos ingredientes activos, se complementan porque actúan en diferentes sitios de acción. Ya que el Propamocarb actúa de forma translaminar, afectando al crecimiento micelial del hongo y

el Fluopicolide actúa sistémicamente, interrumpiendo la división celular y formación de la pared celular del patógeno (Papavizas *et al.*, 1978; Briggs *et al.*, 2006).

Por último, el Cyazofamid y el Testigo obtuvieron los más altos valores numéricos de AUDPC con 214.7 y 611.9, respectivamente. Pero, cuando se realizó el análisis estadístico se encontró diferencias significativas (Ver Tabla 21 y Figura 30).

Por lo tanto, es importante indicar que el Cyazofamid a pesar de que presentó un mayor grado de daño, respecto a los demás tratamientos, cuando se comparó con el Testigo, este presentó un control regular de *A. solani*. Lo cual coincide con lo reportado con Hauslen & Leiminger (2007), quienes indicaron que el Cyazofamid ayudó a disminuir el daño de *A. solani* en el cultivo de papa. Debido a que este fungicida tiene actividad protectora, translaminar y antiesporulante (Silvestre, 2020).

4.5.2 Uso de inductores de resistencia para el control de *Alternaria solani*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 22 y Figura 30.

Tabla 21: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento de inductor de resistencia utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 ($p=0.05$))

Tratamientos	AUDPC	Duncan
Testigo	611.9	a
Tetraethyl silicate	363.5	b
Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	138.9	c
Fosfito de potasio	73.2	d

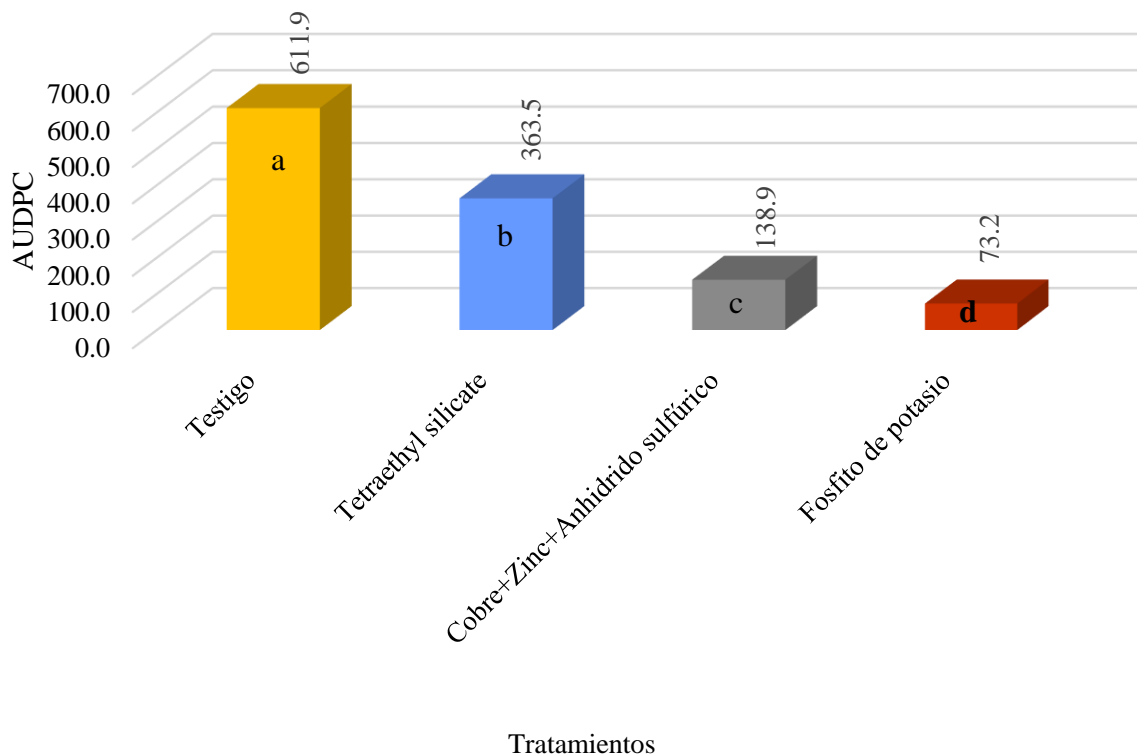


Figura 30: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento de inductor de resistencia utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 22 y Figura 30 se puede observar, que el mejor tratamiento que controló a *Alternaria solani* fue el Fosfito de Potasio, el cual obtuvo el menor valor de AUDPC con 73.2. En cambio, el Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico y el Tetraethyl Silicate presentaron un mayor AUDPC con 138.9 y 363.5, respectivamente. Estos tratamientos cuando fueron comparados con el Testigo, el cual registró un AUDPC de 611.9, presentaron un menor grado de daño del patógeno.

Por ello se debe de indicar que el Fosfito de Potasio, fue el mejor inductor de resistencia utilizado para el control de *A. solani*; además, este resultado coincide con Liljeroth *et al.* (2020) quienes mencionaron que bajo condiciones de campo este ingrediente activo obtuvo un buen control de *A. solani*. Asimismo, Burra *et al.* (2014) y Machinandiarena *et al.* (2012) indicaron que el Fosfito de Potasio, induce a la producción de fitoalexinas y activa la defensa de la planta.

El tratamiento de Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico también obtuvo un buen control de *A. solani*, debido a que el Cobre desnaturaliza a las enzimas e inhibe la transferencia de electrones en la cadena respiratoria del hongo (Schwinn & Margot, 1991); mientras que, el Zinc activa el mecanismo de defensa de la planta cuando esta se encuentra bajo ataque de patógenos (Amezcuca & Lara, 2017) y el anhídrido sulfúrico actúa bloqueando la respiración celular del hongo (Química Lucava, 2021).

El tratamiento de Tetraethyl Silicate obtuvo un bajo control de *A. solani*, ya que presentó un mayor grado de daño respecto al Fosfito de Potasio y el Cobre+Zinc+Anhídrido sulfurico, sin embargo, al ser comparado con el Testigo, este presentó un control regular de la enfermedad. Debido a que el Silicio fortifica a la pared celular e induce a la activación de los diferentes mecanismos de defensa en la planta (Sakr, 2016). Además, según Peñaloza (2021) la aplicación de Silicio en campo disminuyó el grado de daño de *A. solani* en el cultivo de tomate.

4.5.3 Uso de productos biológicos para el control de *Alternaria solani*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 23 y Figura 31.

Tabla 22: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC según cada tratamiento biológico utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	AUDPC	Duncan
Testigo	611.9	a
<i>Bacillus subtilis</i>	193.9	b
1,8 Cineol+Terpenos	133.6	c

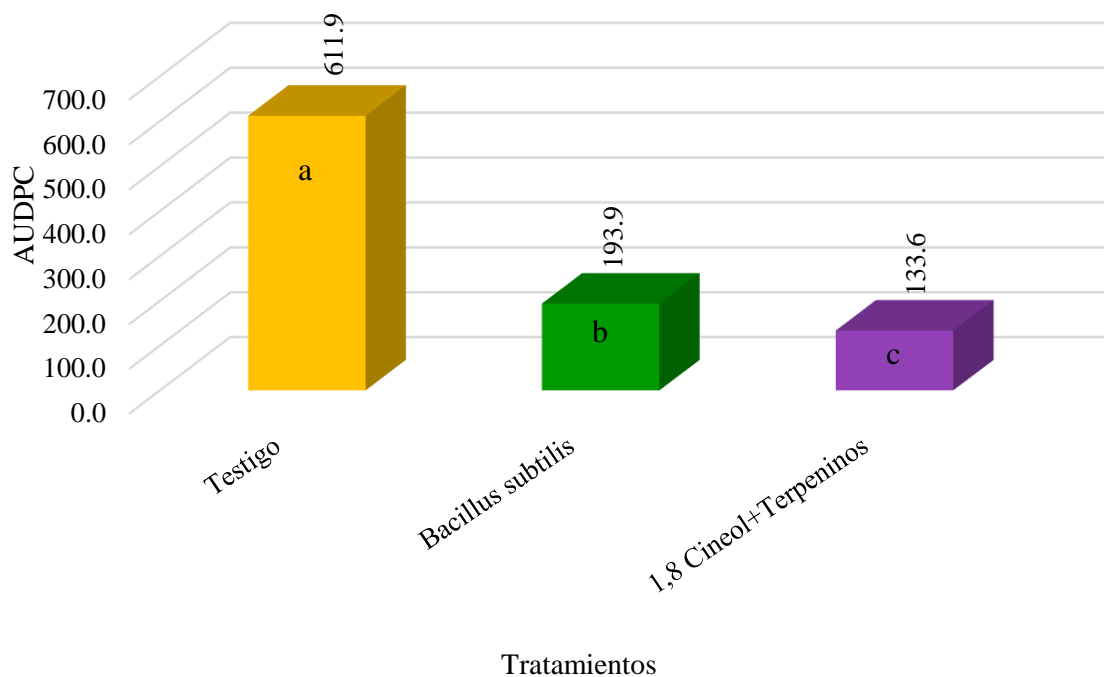


Figura 31: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tratamiento biológico utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 23 y Figura 31, se puede observar que el extracto compuesto de 1,8 cineol+terpenos fue el mejor tratamiento biológico que controló a *Alternaria solani* con un AUDPC de 133.6, seguido por el microorganismo *Bacillus subtilis* con 193.9, estos tratamientos al ser comparados con el Testigo, el cual obtuvo un AUDPC de 611.9, presentaron un menor grado de daño de la enfermedad. Y cuando se realizó el análisis estadístico entre dichos tratamientos, se encontró diferencias significativas.

Por ello, es importante mencionar que los metabolitos 1,8 cineol y terpenos, tienen un amplio espectro acción y pueden inhibir completamente el desarrollo de hongos fitopatógenos como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *A. solani* entre otros (Zapata *et al.*, 2010). Además, Tomazoni *et al.* (2016) y Cerna *et al.* (2019) mencionaron que bajo condiciones de laboratorio el 1,8 cineol suprime el crecimiento de las colonias de *A. solani*.

El tratamiento de *B. subtilis* también presentó un buen control de *A. solani* en el presente trabajo de investigación. Según Bary *et al.* (2020) y Silva *et al.* (2004) esta bacteria benéfica es capaz de estimular los mecanismos de defensa de la planta. Según Leclere *et al.* (2005) este microorganismo produce varios tipos de metabolitos con efecto antifúngico y sideróforo

que facilitan el mecanismo de competencia por el hierro con los demás fitopatógenos. Asimismo, Espinosa *et al.* (2018), Reinoso *et al.* (2007) y Okumoto *et al.* (2001) mencionaron que el *B. subtilis* bajo condiciones de laboratorio e invernadero, inhibe el crecimiento micelial del hongo, disminuyendo el grado de infección de *A. solani*. Además, en el presente trabajo de investigación, *A. solani* se desarrolló bajo una temperatura promedio de 18 y 22.75°C, las cuales también fueron adecuadas para el desarrollo de *B. subtilis* puesto que, esta bacteria tiene un crecimiento del 98% bajo temperaturas de 15 y 20°C según Calvo & Zúñiga, (2010) y García *et al.*, (2008).

4.5.4 Uso de productos químico, inductores de resistencia y biológico para el control de *Alternaria solani*

Según la prueba Duncan que se realizó para el Área Bajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 24 y Figura 32.

Tabla 23: Prueba de Duncan de los resultados obtenidos en el Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC), según cada tratamiento utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	Ingrediente activo	AUDPC	Duncan
T1	Testigo	611.9	a
T2	1,8 Cineol+Terpeninos	133.6	d
T3	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	138.9	d
T4	Fosfito de potasio	73.2	f
T5	Tetraethyl silicate	363.5	b
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	193.9	c
T7	Cyazofamid	214.7	c
T8	Propamocarb+Fluopicolide	142.3	d
T9	Azoxystrobin	90.8	e
T10	Mancozeb+Cymoxanil	28.0	g
T11	Dimethomorph+Mancozeb	109.4	e
T12	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	73.0	f
T13	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	73.0	f
T14	Mancozeb+Benalaxil	55.0	f

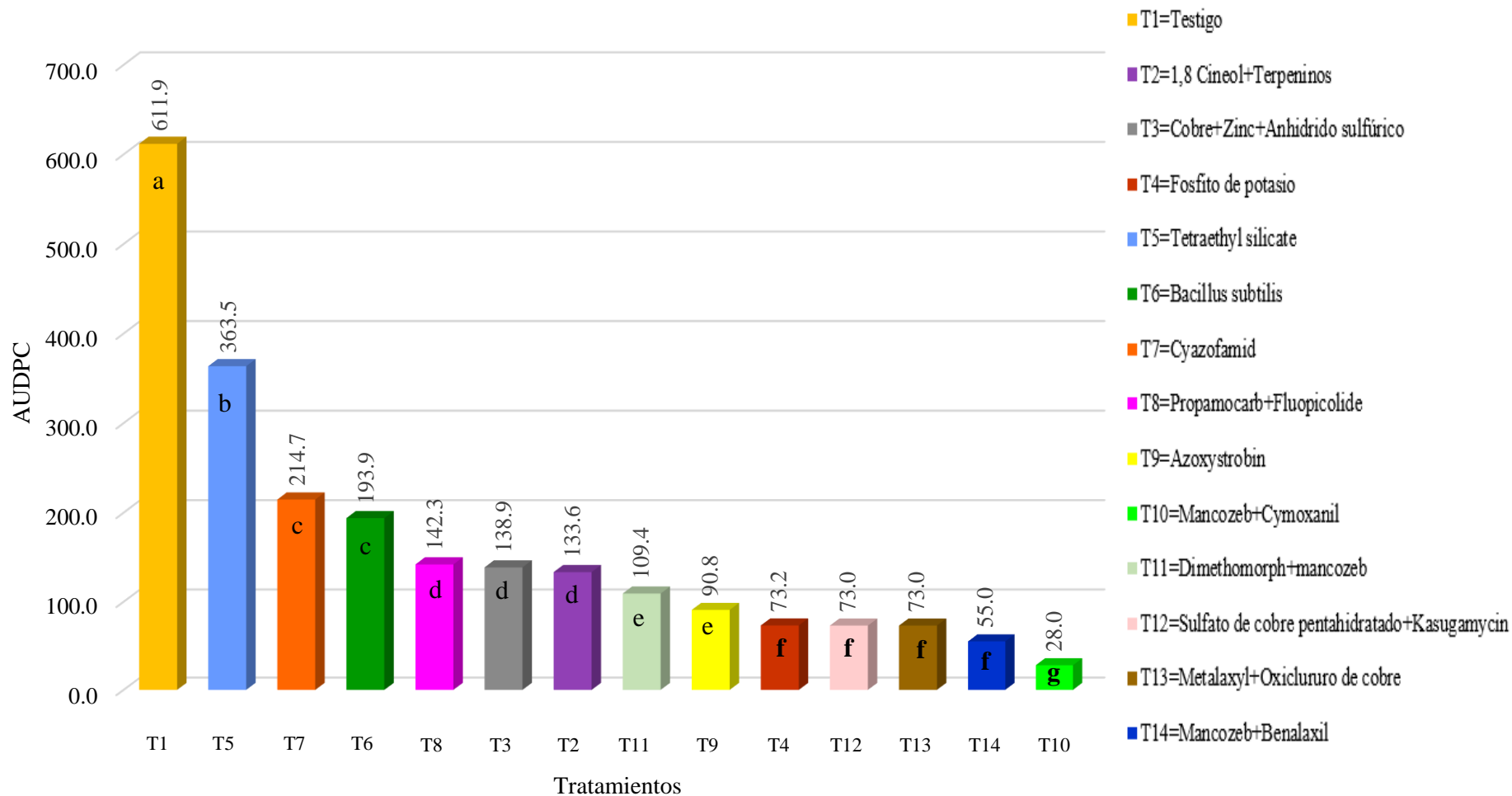


Figura 32: Área Debajo de la Curva de la Enfermedad (AUDPC) según cada tipo de tratamiento químico utilizado para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 24 y Figura 32, se puede observar que dentro del grupo de tratamientos químicos que se utilizaron para el control de *Alternaria solani*, el T10 (Mancozeb+Cymoxanil) fue el mejor tratamiento que controló a la enfermedad con un AUDPC de 28.0, seguido por el T14 (Mancozeb+Benalaxyl), T13 (Metalaxyl+Oxicloruro de cobre) y T12 (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin) los cuales registraron un AUDPC de 55.0, 73.0 y 73.0, respectivamente. Además, al realizar el análisis estadístico no se encontró diferencias significativas entre dichos tratamientos. Por ello, es importante mencionar que cada una de estas mezclas presentó un buen sinergismo ya que, incrementaron su eficacia en el control del patógeno.

Por otro lado, en la Tabla 24 y Figura 32 también se observa que dentro del grupo de productos de inductores de resistencia que se utilizaron para el control de *A. solani* el T4 (Fosfito de Potasio) obtuvo el menor valor numérico con un AUDPC de 73.2, debido a que el Fosfito, induce a la producción de fitoalexinas en la planta.

Y dentro del grupo de productos biológicos que se utilizaron para el control de *A. solani* (Ver Tabla 24 y Figura 32) el tratamiento T2 (1,8 cineol+terpenos), obtuvo el menor AUDPC con 133.6, debido a que el 1,8 cineol suprime el crecimiento de las colonias del patógeno.

4.6 Rendimiento de tubérculos en la var. Capiro

4.6.1 Rendimiento de tubérculos de primer calibre

Según la prueba Duncan que se realizó para el rendimiento de tubérculos de primer calibre se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 25 y Figura 33.

Tabla 24: Prueba de Duncan realizada a los rendimientos (t/ha) de tubérculos de primer calibre, obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	Ingrediente activo	Rendimiento (t/ha)	Duncan
T1	Testigo	8.1	a
T2	1,8 Cineol+Terpeninos	19.9	c
T3	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	16.7	b
T4	Fosfito de potasio	16.6	b
T5	Tetraethyl silicate	15.7	b
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	14.3	b
T7	Cyazofamid	14.3	b
T8	Propamocarb+Fluopicolide	15.7	b
T9	Azoxystrobin	24.6	c
T10	Mancozeb+Cymoxanil	20.4	c
T11	Dimethomorph+Mancozeb	17.6	b
T12	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	16.1	b
T13	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	13.6	b
T14	Mancozeb+Benalaxil	27.2	d

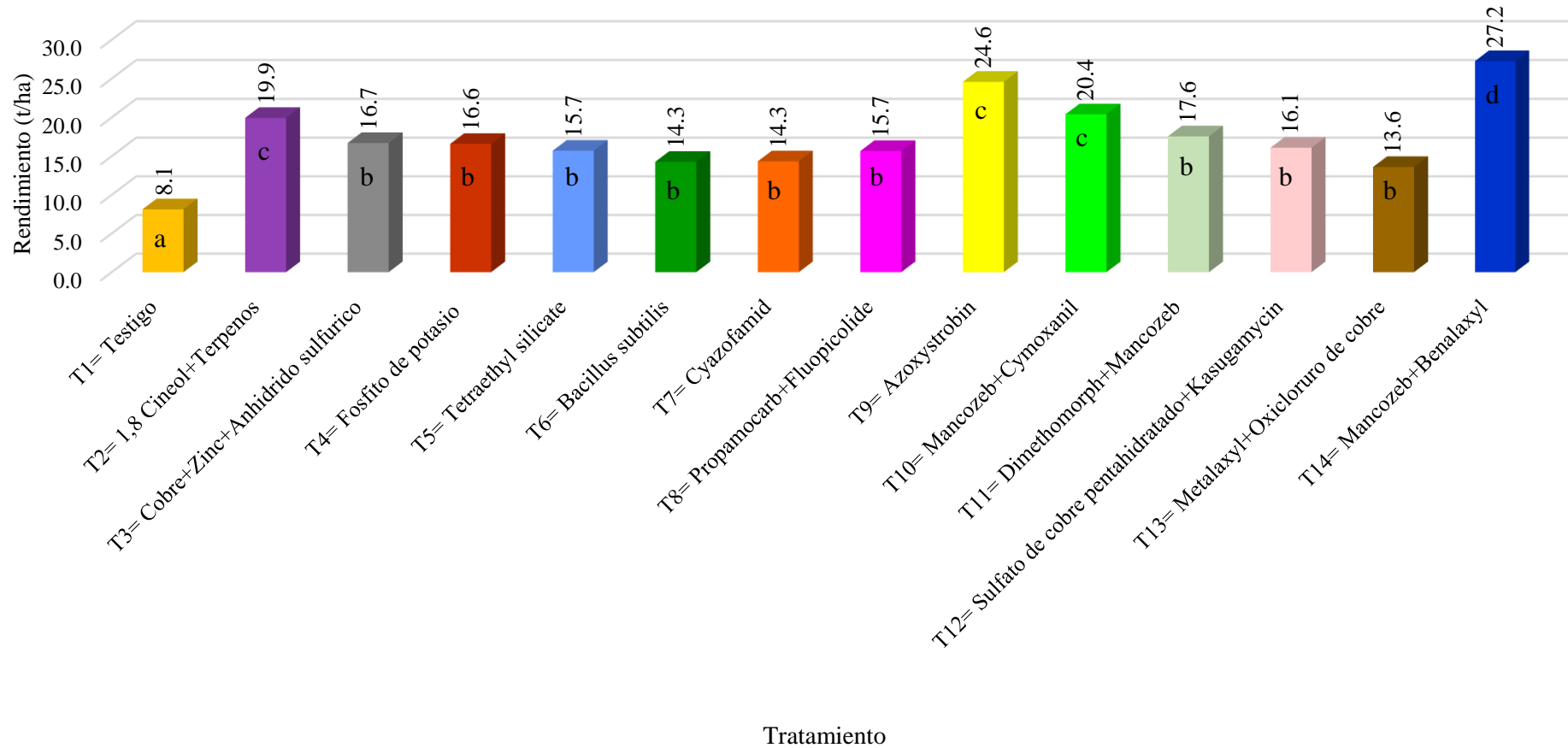


Figura 33: Rendimientos (t/ha) de tubérculos de primer calibre, obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 25 y Figura 33, se puede observar que los tratamientos que obtuvieron los más altos rendimientos, comparado con el testigo, fueron el T14 (Mancozeb+Benalaxil), T9 (Azoxystrobin), T10 (Mancozeb +Cymoxanil) y T2 (1,8 cineol+terpenos) con 27.2, 24.5, 20.4 y 19.9 t/ha, respectivamente. Al realizar el análisis estadístico se encontró diferencias significativas entre el T14 con el T9, T10 y T2.

Por otro lado, en la Tabla 25 y Figura 33 también se observa que los tratamientos T11 (Dimetomorph+Mancozeb), T3 (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico), T4 (Fosfito de potasio) y T12 (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin) presentaron rendimientos similares con 17.6, 16.7, 16.6, 16.1 t/ha, respectivamente. Del mismo modo, el tratamiento T5 (Tetraethyl silicate) y T8 (Propamocarb+Fluopicolide) registraron un rendimiento de 15.7 t/ha. Asimismo, el T6 (*Bacillus subtilis*) y T7 (Cyazofamid) obtuvieron un rendimiento de 14.3 t/ha. y el T13 (Metalaxyl+Oxicloruro de cobre) obtuvo un rendimiento de 13.6 t/ha. Todos estos tratamientos mencionados no presentaron diferencias significativas entre ellos, pero si con el T1 (Testigo), el cual presentó el menor rendimiento con 8.1 t/ha.

Dentro del grupo de productos químicos, inductores de resistencia y biológicos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación el T14 (Mancozeb+Benalaxil), T3 (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico) y T2 (1,8 cineol+terpenos) obtuvieron los mejores rendimientos en comparación al Testigo, respectivamente. Por ello, se debe de indicar que, estos tratamientos durante la etapa vegetativa y formación de tubérculo, no presentaron un alto grado de daño de *Phytophthora infestans*, ni de *Alternaria solani*.

4.6.2 Rendimiento de tubérculos de segundo calibre

Según la prueba Duncan que se realizó, para el rendimiento de tubérculos de segundo calibre no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos como se observa en la Tabla 26 y Figura 34.

Tabla 25: Prueba de Duncan realizada a los rendimientos (t/ha) de tubérculos de segundo calibre obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	Ingrediente activo	Rendimiento (t/ha)	Duncan
T1	Testigo	3.2	a
T2	1,8 Cineol+Terpenos	4.1	a
T3	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	2.8	a
T4	Fosfito de potasio	2.9	a
T5	Tetraethyl silicate	3.6	a
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	3.2	a
T7	Cyazofamid	2.5	a
T8	Propamocarb+Fluopicolide	2.0	a
T9	Azoxystrobin	3.1	a
T10	Mancozeb+Cymoxanil	2.6	a
T11	Dimethomorph+Mancozeb	4.1	a
T12	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	3.4	a
T13	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3.7	a
T14	Mancozeb+Benalaxil	2.8	a

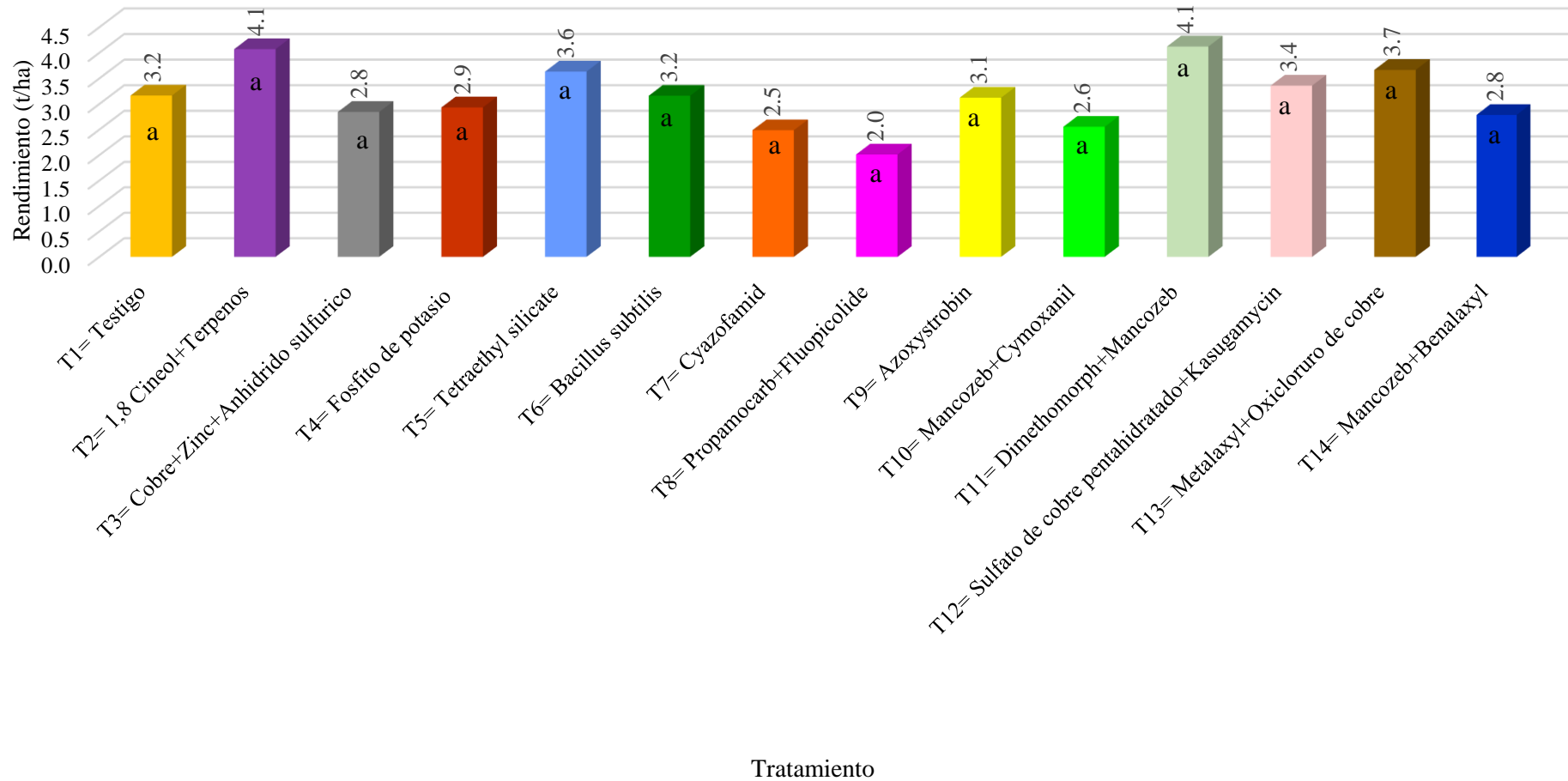


Figura 34: Rendimientos (t/ha) de tubérculos de segundo calibre obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 26 y Figura 34 se puede observar que los tratamientos que presentaron los mejores resultados fueron el T2 (1,8 cineol+terpenos) y T11 (Dimethomorph+Mancozeb), los cuales obtuvieron un rendimiento de 4.1 t/ha, seguido por el tratamiento T13 (Metalaxyl+Oxicloruro de cobre), T5 (Tetraethyl silicate) y T12 (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin) cuyos rendimientos fueron 3.7, 3.6 y 3.4 t/ha, respectivamente. Asimismo, el T6 (*Bacillus subtilis*) y T1 (Testigo) registraron un rendimiento de 3.2 t/ha.

Por otro lado, en la Tabla 26 y Figura 34 también se puede observar que el tratamiento T9 (Azoxystrobin), T4 (Fosfito de potasio), T3 (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico), T14 (Mancozeb+Benalaxil), T10 (Mancozeb+Cymoxanil), T7 (Cyazofamid) y T8 (Propamocarb+Fluopicolide) presentaron un rendimiento de 3.1, 2.9, 2.8, 2.8, 2.6, 2.5 y 2.0 t/ha, respectivamente. Estos tratamientos no presentaron diferencias estadísticas con el T1 (Testigo), pero si mostraron un menor rendimiento. Por ello, se debe de indicar que dichos tratamientos al tener un menor grado de daño en el follaje, las plantas están menos estresadas, por ende, van a tener un mejor desarrollo de tubérculos de primer calibre.

Dentro del grupo de productos químicos, inductores de resistencia y biológicos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación el T11 (Dimethomorph+Mancozeb), T5 (Tetraethyl silicate) y T2 (1,8 cineol+terpenos) registraron los mejores rendimientos en comparación al Testigo, respectivamente. Además, dichos tratamientos no presentaron un alto grado de daño de *Phytophthora infestans*, ni de *Alternaria solani*.

4.6.3 Rendimiento de tubérculos de descarte

Según la prueba Duncan, que se realizó para el rendimiento de tubérculos de descarte, se puede observar en la Tabla 27 y Figura 35 que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 26: Prueba de Duncan realizada a los rendimientos (t/ha) de tubérculos de descarte obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	Ingrediente activo	Rendimiento (t/ha)	Duncan
T1	Testigo	9.0	a
T2	1,8 Cineol+Terpenos	9.2	a
T3	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	4.0	a
T4	Fosfito de potasio	6.4	a
T5	Tetraethyl silicate	4.5	a
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	8.0	a
T7	Cyazofamid	4.8	a
T8	Propamocarb+Fluopicolide	8.1	a
T9	Azoxystrobin	5.7	a
T10	Mancozeb+Cymoxanil	6.2	a
T11	Dimethomorph+Mancozeb	7.4	a
T12	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	5.6	a
T13	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	6.5	a
T14	Mancozeb+Benalaxil	6.2	a

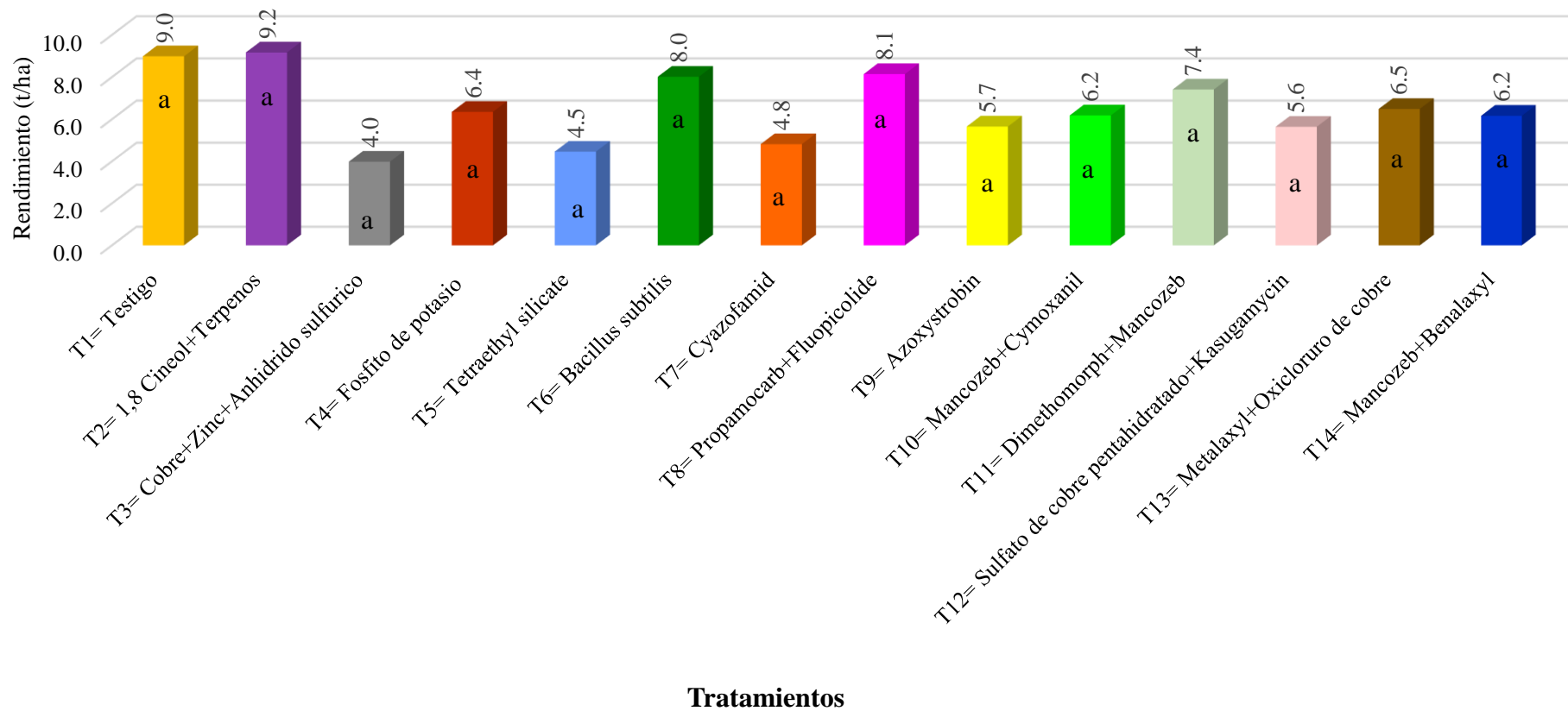


Figura 35: Rendimientos (t/ha) de tubérculos de descarte obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 27 y Figura 35, se puede observar que los tratamientos que obtuvieron mayores rendimientos fueron el T2 (1,8 Cineol+Terpeninos) y T1 (Testigo) con 9.2 y 9.0 t/ha, respectivamente. Seguido por el T8 (Propamocarb+Fluopicolide) con 8.1 t/ha y el T6 (*Bacillus subtilis*) con 8.0 t/ha.

Del mismo modo, en la Tabla 27 y Figura 35 se puede observar que los tratamientos T11 (Dimethomorph+Mancozeb), T13 (Metalaxyl+Oxicloruro de cobre) y T4 (Fosfito de potasio) presentaron un rendimiento de 7.4, 6.5, 6.4 t/ha, respectivamente. Asimismo, el T10 (Mancozeb+Cymoxanil) y T14 (Mancozeb+Benalaxil) obtuvieron un rendimiento de 6.2 t/ha. Los demás tratamientos como el T3 (Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico), T5 (Tetraethyl silicate), T7 (Cyazofamid), T9 (Azoxystrobin) y T12 (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin) registraron un rendimiento menor a 6.0 t/ha.

En el grupo de productos químicos, inductores de resistencia y biológicos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación el T11 (Dimethomorph+Mancozeb), T5 (Tetraethyl silicate) y T2 (1,8 cineol+terpenos) obtuvieron un mayor rendimiento en comparación al T1 (Testigo), respectivamente. Además, dichos tratamientos no presentaron un alto grado de daño de *Phytophthora infestans*, ni de *Alternaria solani*.

4.6.4 Rendimiento total de tubérculos

Según la prueba Duncan, que se realizó para el rendimiento total de tubérculos, se puede observar en la Tabla 28 y Figura 36 que si hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 27: Prueba de Duncan realizada al rendimiento total (t/ha) de tubérculos obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021 (p=0.05)

Tratamientos	Ingrediente activo	Rendimiento (t/ha)	Duncan
T1	Testigo	20.3	a
T2	1,8 Cineol+Terpenos	33.2	b
T3	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	23.5	a
T4	Fosfito de potasio	25.9	a
T5	Tetraethyl silicate	23.8	a
T6	<i>Bacillus subtilis</i>	25.5	a
T7	Cyazofamid	21.6	a
T8	Propamocarb+Fluopicolide	25.8	a
T9	Azoxystrobin	33.4	b
T10	Mancozeb+Cymoxanil	29.1	a
T11	Dimethomorph+Mancozeb	29.1	a
T12	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	25.1	a
T13	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	23.8	a
T14	Mancozeb+Benalaxil	36.2	b

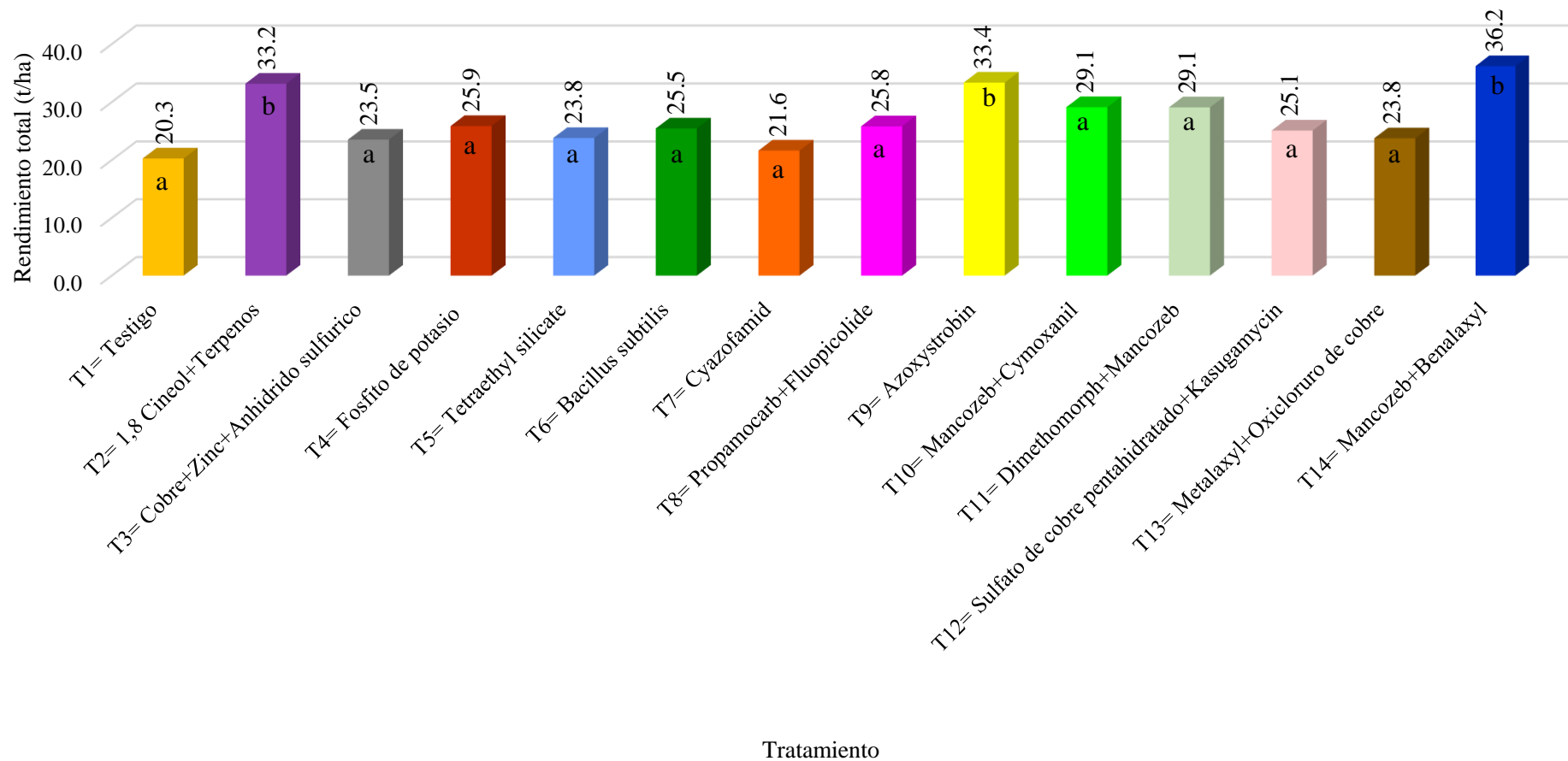


Figura 36: Rendimientos total (t/ha) de tubérculos obtenidos en cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento instalado en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

En la Tabla 28 y Figura 36, se puede observar que el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento fue el T14 (Mancozeb+Benalaxil) con 36.2 t/ha, seguido por el T9 (Azoxystrobin) y T2 (1,8 Cineol+Terpenos) con 33.4 y 33.2 t/ha, respectivamente. Dichos tratamientos no presentaron diferencias significativas entre ellos, pero si con el resto de tratamientos.

Los tratamientos como el T11 (Mancozeb+Cymoxanil) y T12 (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin) obtuvieron un rendimiento de 29.1 t/ha. Asimismo, el T4 (Fosfito de potasio), T8 (Propamocarb+Fluopicolide), T6 (*Bacillus subtilis*) y T12 (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin) registraron un rendimiento de 25.9, 25.8, 25.5 y 25.1 t/ha, respectivamente. Del mismo modo el T13 (Metalaxyl+Oxicloruro de cobre) y T5 (Tetraethyl silicate) presentaron un rendimiento de 23.8 t/ha. Los tratamientos T3 (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico), T7 (Cyazofamid) y T1 (Testigo) obtuvieron un rendimiento de 23.5, 21.6 y 20.3 t/ha, respectivamente (Ver Tabla 29 y Figura 38).

Dentro del grupo de productos químicos, inductores de resistencia y biológicos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación el T14 (Mancozeb+Benalaxil), T4 (Fosfito de potasio) y T2 (1,8 cineol+terpenos) obtuvieron los mejores rendimientos en comparación al Testigo, respectivamente. Además, dichos tratamientos no presentaron un alto grado de daño de *Phytophthora infestans*, ni de *Alternaria solani*.

4.7 Análisis económico

Uno de los principales factores para optar por el uso de alguno de los tratamientos químicos, inductores de resistencia o biológicos para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*, está dado por la rentabilidad que se puede obtener con su empleo. Por ello, en la Tabla 29 se presenta el análisis económico parcial de cada uno de las unidades experimentales.

En la Tabla 29, se puede observar que el tratamiento que obtuvo el mayor beneficio neto fue el tratamiento T14-GALBEN (Mancozeb+Benalaxyl) con un valor de 21,608.33 soles, seguido por el T9-STRONSIL 50 WG (Azoxystrobin), T2-XILOTRON (1,8 cineol+Terpenos), T10-CURTINE V (Mancozeb+Cymoxanil) y T11-VERAZ 690 WP (Dimetomorph+Mancozeb) con valores de 19,684.22, 16,431.89, 16,032.44 y 14,505.56 soles, respectivamente. El T1 (Testigo) no tuvo ningún tipo de aplicación de fungicidas (químicos, inductores de resistencia y biológicos) para el control de enfermedades y presentó un beneficio neto de 7,881.78 soles.

Dentro del grupo de productos químicos, inductores de resistencia y biológicos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación el T14-GALBEN (Mancozeb+Benalaxil), T3-OMEX ZYNERGY (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico) y T2-XILOTRON (1,8 cineol+terpenos) obtuvieron un beneficio neto de 21,608.33, 13,251.56 y 16,431.89 soles, respectivamente.

Por otro lado, los costos de los productos químicos, inductores de resistencia, biológicos, adherente y el costo de aplicación por tratamiento se puede ver en la Tabla 30, donde se observa que el producto INFINITO 688 SC (Propamocarb+Fluopicolide) resultó el tratamiento más costoso con 1,780 soles y el PHORTIFY (Fosfito de potasio) fue uno de los tratamientos más económicos con 1,515 soles.

Tabla 28: Análisis económico parcial (S/. /ha) de los catorce tratamientos, para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	N° de aplicaciones	Rendimiento (t/ha)	Beneficio Bruto (S/ / ha) (BB)*	Costo variable (S/ /ha) (CV)**	Beneficio neto (S/ /ha) (BN)	Incremento respecto al testigo		
						ΔCV	ΔBN	ΔCV/ΔBN
T1 TESTIGO	10	11.3	S/8,081.78	S/200.00	S/7,881.78	S/0.00	S/0.00	0
T2 XILOTROM (1,8 cineol+Terpenos)	10	24.0	S/17,976.89	S/1,545.00	S/16,431.89	S/1,345.00	S/8,550.11	01:06
T3 OMEX ZYNERGY (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico)	10	19.5	S/14,779.56	S/1,528.00	S/13,251.56	S/1,328.00	S/5,369.78	01:04
T4 PHORTIFY (Fosfito de potasio)	10	19.5	S/14,733.33	S/1,515.00	S/13,218.33	S/1,315.00	S/5,336.56	01:04
T5 OMEX SW7 (Tetraethyl silicate)	10	19.3	S/14,380.22	S/1,630.00	S/12,750.22	S/1,430.00	S/4,868.44	01:03
T6 BIO SPLENT (<i>Bacillus subtilis</i>)	10	17.4	S/13,002.78	S/1,596.00	S/11,406.78	S/1,396.00	S/3,525.00	01:02
T7 RANMAN (Cyazofamid)	10	16.8	S/12,710.89	S/1,730.00	S/10,980.89	S/1,530.00	S/3,099.11	01:02
T8 INFINITO 688 SC (Propamocarb+Fluopicolide)	10	17.7	S/13,538.89	S/1,780.00	S/11,758.89	S/1,580.00	S/3,877.11	01:02
T9 STRONSIL 50 WG (Azoxystrobin)	10	27.7	S/21,224.22	S/1,540.00	S/19,684.22	S/1,340.00	S/11,802.44	01:08
T10 CURTINE-V (Mancozeb+Cymoxanil)	10	22.9	S/17,592.44	S/1,560.00	S/16,032.44	S/1,360.00	S/8,150.67	01:05
T11 VERAZ 690 WP (Dimethomorph+Mancozeb)	10	21.7	S/16,105.56	S/1,600.00	S/14,505.56	S/1,400.00	S/6,623.78	01:04
T12 ANTIBAC 540 WP (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin)	10	19.4	S/14,551.78	S/1,590.00	S/12,961.78	S/1,390.00	S/5,080.00	01:03
T13 VACOMIL-PLUS 50 (Metalaxyl+Oxícloruro de cobre)	10	17.3	S/12,716.33	S/1,620.00	S/11,096.33	S/1,420.00	S/3,214.56	01:02
T14 GALBEN 73 (Mancozeb+Benalaxyl)	10	30.0	S/23,188.33	S/1,580.00	S/21,608.33	S/1,380.00	S/13,726.56	01:09

Nota: * (Se consideró el rendimiento de primer y segundo calibre), ** (Incluye costo de fungicida, adherente y costo de aplicación)

Tabla 29: Costo de aplicaciones (S/. /ha) por tratamiento en el campo experimental para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Rubros	Tratamiento													
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
	TES-TIGO	XILO-TROM (1,8 cineol +Terpenos)	OMEX ZYNERGY (Cobre+Zinc+ Anhidrido sulfúrico)	PHOR-TIFY (Fosfito de potasio)	OMEX SW7 (Tetraethyl silicate)	BIO SPLENT (<i>Bacillus subtilis</i>)	RAN-MAN (Cyazoflamid)	INFINITO 688 SC (Propamocarb+ Fluopicolide)	STRONSIL 50 WG (Azoxystrobin)	CURTINE-V (Mancozeb+ Cymoxanil)	VERAZ 690 (Dimethomorph + Mancozeb)	ANTIBAC 540 WP (Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin)	VACOMIL-PLUS 50 (Metalaxyl+ Oxidloruro de cobre)	GALBEN (Mancozeb+ Benalaxyl)
Mano de obra (*)	S/200.0	S/1,400.0	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400	S/1,400
Costo del producto (*)	S/0.00	S/85.00	S/68.00	S/55.00	S/170.00	S/136.00	S/270.00	S/320.00	S/80.00	S/100.00	S/140.00	S/130.00	S/160.00	S/120.00
Costo del adherente (*)	S/0.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00
Costo total (*)	S/200.0	S/1,545.0	S/1,528	S/1,515	S/1,630	S/1,596	S/1,730	S/1,780	S/1,540	S/1,560	S/1,600	S/1,590	S/1,620	S/1,580

Nota:

Tipo de cambio: S/ 3.40/US\$

(*): Se considera todas las aplicaciones realizadas para *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*

En la Tabla 31, también se puede observar que a mayor cantidad de tubérculos de primer y segundo calibre se obtiene un mayor ingreso económico, ya que estas categorías tienen un precio de venta en chacra a diferencia de los tubérculos de descarte.

Tabla 30: Rendimiento por tratamiento y precio de chacra según calibre en el campo experimental para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Rendimiento total (Kg/ha)	Rendimiento por calibre (Kg/ha)		Precio de chacra (S/.)		Total	
		1°	2°	1° (S/ 0.80/ Kg)	2° (S/ 0.50/ Kg)		
T1	TESTIGO	11288.89	8124.44	3164.44	S/6,499.56	S/1,582.22	S/8,081.78
T2	XILOTROM (1,8 cineol+Terpenos)	23997.78	19926.67	4071.11	S/15,941.33	S/2,035.56	S/17,976.89
T3	OMEX ZYNERGY (Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico)	19541.11	16696.67	2844.44	S/13,357.33	S/1,422.22	S/14,779.56
T4	PHORTIFY (Fosfito de potasio)	19516.67	16583.33	2933.33	S/13,266.67	S/1,466.67	S/14,733.33
T5	OMEX SW7 (Tetraethyl silicate)	19337.78	15704.44	3633.33	S/12,563.56	S/1,816.67	S/14,380.22
T6	BIO SPLENT (<i>Bacillus subtilis</i>)	17438.89	14277.78	3161.11	S/11,422.22	S/1,580.56	S/13,002.78
T7	RANMAN (Cyazofamid)	16821.11	14334.44	2486.67	S/11,467.56	S/1,243.33	S/12,710.89
T8	INFINITO 688 SC (Propamocarb+Fluopicolide)	17677.78	15666.67	2011.11	S/12,533.33	S/1,005.56	S/13,538.89
T9	STRONSIL 50 WG (Azoxystrobin)	27701.11	24578.89	3122.22	S/19,663.11	S/1,561.11	S/21,224.22
T10	CURTINE-V (Mancozeb+Cymoxanil)	22948.89	20393.33	2555.56	S/16,314.67	S/1,277.78	S/17,592.44
T11	VERAZ 690 WP (Dimethomorph+Mancozeb)	21677.78	17555.56	4122.22	S/14,044.44	S/2,061.11	S/16,105.56
T12	ANTIBAC 540 WP (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin)	19448.89	16091.11	3357.78	S/12,872.89	S/1,678.89	S/14,551.78
T13	VACOMIL-PLUS 50 (Metalaxyl+Oxicloruro de cobre)	17270.00	13604.44	3665.56	S/10,883.56	S/1,832.78	S/12,716.33
T14	GALBEN 73 (Mancozeb+Benalaxyl)	30030.00	27244.44	2785.56	S/21,795.56	S/1,392.78	S/23,188.33

Nota: Tipo de cambio S/ 3.40/US\$

V. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de severidad de *Phytophthora infestans* se registró en la sexta evaluación (a los 106 días de emergencia) en el tratamiento Testigo (T1), seguido por el Tetraethyl silicate (T5), el resto de tratamientos presentaron una severidad por debajo del 5 % y en el caso de *Alternaria* en la décima evaluación (a los 162 días de emergencia) el Testigo (T1) registró el mayor porcentaje de daño, seguido por el Tetraethyl silicate (T5) con una severidad del, los demás tratamientos presentaron una severidad menor al 16%.
- En el control de *Phytophthora infestans* los tratamientos químicos que obtuvieron el mejor control fueron el Azoxystrobin (T9), Mancozeb+Benalaxyl (T14), Metalaxyl +Oxicloruro de cobre (T13) y Mancozeb+Cymoxanil (T10; mientras que, el Testigo (T1) presento el mayor AUDPC. Dentro del grupo de inductores de resistencia que se utilizaron para el control de este patógeno, el tratamiento Fosfito de Potasio (T4) y Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) presentaron un bajo AUDPC; a diferencia del Testigo (T1) el cual obtuvo un AUDPC alto y dentro del grupo de productos biológicos fueron el *Bacillus subtilis* (T6) y 1,8 cineol+terpenos (T2) con un AUDPC de 41.3 y 40.2, respectivamente, mientras que el Testigo (T1) obtuvo un AUDPC de 327.9.
- En el control de *Alternaria solani* los tratamientos químicos que obtuvieron muy buen control de la enfermedad fueron el Mancozeb+Cymoxanil (T10), seguido por el Mancozeb+Benalaxyl (T14), el Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) y Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12), mientras que el Testigo (T1) obtuvo un AUDPC diferenciado. En el grupo de inductores de resistencia el Fosfito de Potasio (T4), presentó un menor grado de daño de AUDPC, mientras que el Testigo (T1) se diferenció en con un alto valor del AUDPC y dentro del grupo productos biológicos el 1,8 cineol+terpenos (T2) registró un AUDPC bajo, a diferencia del Testigo (T1).

- Los tratamientos que obtuvieron los más altos rendimientos dentro del grupo de productos químicos fueron el Mancozeb+Benalaxil (T14) y Azoxystrobin (T9), respectivamente. Dentro del grupo de inductores de resistencia el Fosfito de potasio (T4) obtuvo el mejor rendimiento. Y el producto biológico que presentó el mayor rendimiento fue el 1,8 cineol+terpenos (T2) con, mientras que el Testigo (T1) tuvo un bajo rendimiento.
- Según el análisis económico, el tratamiento químico que obtuvo el mayor beneficio neto fue el Mancozeb+Benalaxil (T14- GALBEN) con un valor de 21,608.33 soles, seguido por el producto biológico de 1,8 cineol+Terpenos (T2-XILOTROM) con 16,431.89 soles y por último el producto a base de Cobre+Zinc+Anhidrido sulfurico (T3-OMEX ZYNERGY) el cual obtuvo 13,251.56 soles, dichos tratamientos presentaron un mayor beneficio neto en comparación al Testigo (T1), el cual tuvo 7,881.78 soles.
- Finalmente, en el presente trabajo investigación para el control de *Phytophthora infestans* se obtuvo que el mejor tratamiento químico fue el Azoxystrobin (T9), Mancozeb+Benalaxil (T14), Metalaxyl +Oxicloruro de cobre (T13) y Mancozeb+Cymoxanil (T10), seguido por los productos de inductores de resistencia de Fosfito de Potasio (T4) y Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) y dentro de los productos biológicos fueron el *Bacillus subtilis* (T6) y 1,8 cineol+terpenos (T2). En cambio, en el control de *Alternaria solani* el tratamiento químico que presentó el menor grado de daño fue el T10 (Mancozeb+Cymoxanil), T14 (Mancozeb+Benalaxyl), T13 (Metalaxyl+Oxicloruro de cobre) y T12 (Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin), seguido por el producto de inductores de resistencia de Fosfito de Potasio (T4) y dentro del grupo productos biológicos fue el *Bacillus subtilis* (T6).

VI. RECOMENDACIONES

- Hacer más trabajos de investigación en otras zonas aledañas, que presenten características similares al área experimental (época, lugar y clima) utilizada en la presente investigación.
- Realizar periódicamente este tipo de trabajo de investigación pues cada cierto tiempo aparecen nuevas poblaciones de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*, por la constante presión de selección por el uso intensivo de fungicidas, lo cual hace que aparezcan nuevas poblaciones de *P. infestans* y *A. solani* resistentes a algunos ingredientes activos.
- Se debería de hacer un muestreo para diferenciar las poblaciones de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*, en las diversas zonas donde se produce papa en el departamento de Huánuco.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Abad, Z. G., & Abad, J. A. (1995). Historical evidence on the occurrence of late blight of potato, tomato and pear melon in the Andes of South America. Teagasc.
- Acuña, I., & Cadiz, A. (2011). Reconocimiento y manejo del tizón temprano de la papa. Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA), 64. Disponible en internet: [https://tizon.inia.cl/assets/boletines/82-reconocimiento y manejo del tizón temprano de la papa.pdf](https://tizon.inia.cl/assets/boletines/82-reconocimiento-y-manejo-del-tizon-temprano-de-la-papa.pdf)
- ADAMA. (2017). Ficha técnica-Mastercop (pp. 1–3). Disponible en internet: <https://www.adama.com/mexico/es/portafolio-de-soluciones/manejo-de-enfermedades/mastercop>
- ADAMA. (2021). Ficha técnica de ingredientes activos-Oxicob 85 (pp. 1–7). Disponible en internet: https://www.adama.com/documents/466793/470082/ficha_tecnica_oxicob85_adama_tcm43-9647.pdf
- Agrios, G. (1997). Plant Pathology (American Press (ed.); Fourth) of America.
- Agrios, G. (2005). Plant Phathology (5 ta). El Sevier Academic Press.
- Alburquerque, D., & Gusqui, R. (2018). Eficacia de fungicidas químicos para el control in vitro de diferentes fitopatógenos en condiciones controladas. *Arnaldoa*, 25(2):489–498. Disponible en internet: <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.252.25209>
- Alexopoulos, C. J. (1976). Introducción a la micología. Trad. Antonio Pedro Digilio. (Universidad (ed.); 2da ed.).
- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., & Blackwell, M. (1996). Introductory mycology (J. W. and Sons (ed.); 4th ed).

- Alor, N. (2015). Caracterización de *Phytophthora infestans* y mejora genética para la resistencia en patata. (Tesis doctoral, Universidad de Lleida). Recuperada de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/286188%0Ahttps://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803286188/Tnaar1de1.pdf?sequence=2%0Ahttp://hdl.handle.net/10803/286188>
- Alves, H. (2009). Silicio no controle da mancha aquosa em meloeiro. (Tesis de maestría). Universidad Federal Rural de Pernambuco, Brasil.
- Amezcuca, J. C., & Lara, M. (2017). El Zinc en las Plantas. *Ciencia*, 68(3): 28–35. Recuperado en: <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/zinc-in-plants>
- Arcos, J., & Zúñiga, D. (2016). Rizobacterias promotoras de crecimiento de plantas con capacidad para mejorar la productividad en papa. *Revista Latinoamericana de La Papa*, 20(1): 18–31. Recuperado en: <https://doi.org/10.37066/ralap.v20i1.241>
- Arysta Life Science. (2018). Ficha técnica - Kasumin, 1. Recuperado en: https://www.google.com/search?q=kasumin+ficha+tecnica+arista+life+science&xsrf=AOaemvLpjviRG493EAs_M2uFUUnpIH7mREQ%3A1643125112225&ei=eBnwYYalDdWDwbkPnLuF4A4&ved=0ahUKEwiGwYqFns31AhXVQTABHZxdAewQ4dUDCA4&uact=5&oq=kasumin+ficha+tecnica+arista+life+science&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAM6BwgAEEcQsAM6BwgjELACECdKBAhBGABKBAhGGABQqwFYpBRglRhoAXABeACAAAYECiAGjCJIBBTauMy4ymAEAoAEBYAEIwAEB&client=gws-wiz#
- Avilés, J., & Piedra, R. (2017). Manual del Cultivo de Papa (*Solanum tuberosum* L.) en Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Recuperado en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/f01-10931.pdf%0A>.
- Ayala, C., Ayala, Ch., & Sebastián, C. (1989). Control químico de *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary y *Alternaria solani* (Ell. y G. Martín) L.T. Jones y Ground en el cultivo de jitomate *Lycopersicon esculentum* Mill. en la región de Uruapan, Michoacán. Trabajo presentado en el XVI Congreso Nacional de Fitopatología, Montecillo, México.

- Baca, D. (2013). Evaluación de programas de manejo del tizón tardío de la papa (*Solanum tuberosum*), ocasionada por *Phytophthora infestans* de Bary en Patzicia, Chimaltenango. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bacci, L., Leader, A., & Kemmitt, G. (2007). Efficacy of Zoxamide and Mancozeb (Electis) against Late Blight and other diseases of tomato. *Applied Plant Research*, 12: 99–106.
- Bary, M. De, Say, L., Sorokan, A., Benkovskaya, G., Burkhanova, G., Blagova, D., & Maksimov, I. (2020). Producing Cry1Ia Toxin from *Bacillus thuringiensis* Promotes Multifaceted Potato Defense against. *Applied Plant Research*, 9: 1115.
- Bekker, T. F., Labuschagne, N., Aveling, T., Regnier, T., & Kaiser, C. (2014). Effects of soil drenching of water-soluble potassium silicate on commercial avocado (*Persea americana* Mill.) orchard trees infected with *Phytophthora cinnamomi* on root density, canopy health, induction and concentration of phenolic compounds. *South. Journal of Plant and Soil*, 31(2):101–107.
- Bettiol, W., Rivera, M. C., Mondino, P., Montealegre, J. R., & Colmenarez, Y. C. (2014). Control biológico de enfermedades de plantas en América Latina y el Caribe: control biológico de enfermedades de plantas en Argentina. Recuperado en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=DIGITA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000345>
- Biosciences. (2013). Ficha de Seguridad Ramman 40 SC. Recuperado en: [http://www.agroproca.com/productos/Folleto Ramman.pdf](http://www.agroproca.com/productos/Folleto%20Ramman.pdf).
- Bravo, A., Ibarra, J., Del Rincón, M. C., Galindo, E., Patiño, M., Serrano, L., García, R., Pereyra, B., Alcazar, A., Luna Olvera, H., Galán Wong, L., Pardo, L., Muñoz Garay, C.,
- Bravo, I. A., Herrera, R. B., Arévalo, M. G., Davis, M. M., Johnston, R. O., Díaz, B. S., Soto, C. S., Solís, J. S., & Velásquez, J. G. (2019). Tizón tardío de la papa: Estrategias de manejo integrado con alertas tempranas. *Instituto de Investigación Agropecuaria*. 399: 137.
- Briggs, G. D., Mansfield, D., Moloney, B., Gary, S., & Wegmann, T. (2006). The discovery and chemistry of fluopicolide. A new estándar for Oomycetes disease control. *Pflanzenschutz Nachr.*, 59:141–152

- Burra, D. D., Berkowitz, O., Hedley, P. E., Morris, J., Resjö, S., Levander, F., Liljeroth, E., & Andreasson, E. Alexandersson, E. (2014). Cambios inducidos por fosfito del transcriptoma y secretoma en *Solanum tuberosum* que conducen a la resistencia contra *Phytophthora infestans*. *BMC Plant Biology*, 14: 254. Recuperado en: <https://doi.org/10.1186/s12870-014-0254>
- Camele, I., Altieri, L., De Martino, L., De Feo, V., Mancini, E., & Rana, G. L. (2012). In vitro control of postharvest fruit rot fungi by some plant essential oil components. *International Journal of Molecular Science*, 13(2): 2290–2300.
- CARE-PERÚ- Oficina Regional de Ayacucho. (2001). Producción de la papa, Diacol Capiro para la agroindustria. Recuperado en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/32761263/cap1ro>
- Carrillo, Y. A., Gómez, M. I., Cotes, J. M., & Ñustez, C. (2010). Efecto de algunos aceites esenciales sobre el crecimiento de *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary en condiciones de laboratorio. *Agronomía Colombiana*, 28(2), 245–253.
- Castaño, J., & del Río, L. (1994). Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica (3° ed.). Ciudad de Honduras, Honduras: Zamorano Academic.
- Castro-Rocha, A., Fernández-Pavía, S. P., & Osuna-Ávila, P. (2011). Mecanismos de defensa del chile en el patosistema *Capsicum annum-Phytophthora capsici*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 30: 49–65.
- CCB (Cámara de Comercio de Bogotá). (2015). Manual Papa: Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial cámara de comercio de Bogotá, 11–18.
- Celis, Á., Mendoza, C., Pachón, M., Cardona, J., Delgado, W., & Cuca, E. (2008). Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 26(1): 97–106. Recuperado en: <https://www.google.com/search?q=Inducción+de+resistencia+usando+microorganismos+y+extractos+vegetales&sxsrf=AOaemvKd13k1gMRJtOuRDoTFxkscj9rA%3A1637257744627&ei=EJKWYZPeJbSbwbkP9cmWkAY&ved=0ahUKEwiTppiyvKL0AhW0TTABHfWkBWIQ4dUDCA4&uact=5&oq=Inducción+de+r>

- CENAGRO. (2012). El IV Censo Nacional Agropecuario. Trabajo presentado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), 1–47.
- Cerna, E., Alejandro, G., Ochoa, Y. M., Aguirre, L., Landeros, J., & Hernández, O. (2019). Evaluación in vitro de principios activos de origen botánico para el control de hongos fitopatógenos. *Scientia Fungorum*, 49:1245. Recuperado en: <https://doi.org/10.33885/sf.2019.49.1245>
- Chaudhary, A. K., Yadavb, J., Guptac, A. K., & Gupta, K. (2021). Integrated Disease Management of Early Blight (*Alternaria solani*) of Potato. *Tropical Agrobiodiversity*, 2(2):77–81. Recuperado en: <https://doi.org/10.26480/trab.02.2021.77.81>
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica, Ciudad de México, México: CYMMYT.
- Cooke, L. R., Schepers, H. T. A. M., Hermansen, A., Bain, R. A., Bradshaw, N. J., Ritchie, F., Shaw, D. S., Evenhuis, A., Kessel, G. J. T., Wander, J. G. N., Andersson, B., Hansen, J. G., Hannukkala, A., Naerstad, R., & Nielsen, B. J. (2011). Epidemiology and Integrated Control of Potato Late Blight in Europe. *Potato Research*, 54(2): 183–222. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/s11540-011-9187-0>
- Cortés, J. (2008). Evaluación del efecto de extractos etanólicos de propolis sobre el control de *Alternaria solani* en cultivo ecológico de tomate (*Solanum lycopersicum*) (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- Cox, A., & Large, E. (1960). Potato blight epidemics throughout the world: Agriculture Handbook.
- Cronquist, A. (1992). An intergrated system of classification of flowering plans. Bogota, Colombia: Columbia University Press.
- Crosier, W. (1934). Studies in biology of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Cornell University Agricultural Experiment Station.

- Damián, L. M. (2007). Efecto antifúngico y antioomiceto de los extractos de plantas medicinales de la región centro occidente de México (Tesis de doctorado). Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo, Morelia, México.
- Daniel, R., & Guest, D. (2006). Defence responses induced by potassium phosphonate in *Phytophthora palmivora* challenged *Arabidopsis thaliana*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 67: 194–201. Recuperado en: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2006.01.003>
- DAP (Dupont Agricultural Products). (1981). Modo de acción de los fungicidas. Departamento Técnico, 20.
- Davidse, L. C., Looijen, D., Turkensteen, L. J., & Van der Wal, D. (1981). Occurrence of metalaxyl resistant strains of *Phytophthora infestans* in Dutch potato fields. *Netherlands Journal of Plant Pathology*, 87: 67–68.
- Deepa, K. V., Thikkattuvalasu, S. K., Paino, D. M., & Kashchandra, G. R. (2002). Phosphite, an Analog of Phosphate, Suppresses the Coordinated Expression of Genes under Phosphate Starvation. West Lafayette, Indiana: In Department of Horticulture and Landscape
- Diogo, R., & Wydra, K. (2007). Silicon induced basal resistance in tomato against *Ralstonia solanacearum* is related to modification of pectic cell wall polysaccharide structure. *Architecture, Purdue University & Plant Physiology. Physiological and Molecular Plant Pathology*, 70: 120–129.
- Dowley, L. J., & O' Sullivan, E. (1981). Metalaxyl resistant strains of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in Ireland. *Potato Research*, 24: 417–421.
- Egúzquiza, R. (2000). La papa, producción, transformación y comercialización. Recuperado en: https://books.google.com.pe/books?id=6ciGbBX0uFwC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Egúsquiza, R., & Apaza, W. (2001). La ranca de la papa (*Phytophthora infestans*) en el Perú, perfil del país. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), 29–40. Recuperado en: <https://www.calameo.com/books/0040497390dfec545187b>

- Ellis, M. B., & Gibson, I. A. S. (1975). *Alternaria solani*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. 475.
- Epstein, E. (1999). Silicon. *Ann. Rev. Plant Physiology*, 50: 641-664.
- Erwin, D. C., & Ribeiro, O. K. (1996). *Phytophthora* Diseases Worldwide. Minnesota, EE.UU.: The American Phytopathological Society. Recuperado en: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3065-3059.1998.00179.x>
- Escalante, M., & Farrera, R. (2004). Epidemiología del tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont de Bary) de la papa en zonas productoras del estado Táchira, Venezuela. *Bioagro*, 16(1): 47-54. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85716107%0A>
- Espinosa, M. Á., Espinoza, E. E., Orantes, C., Garrido, E., & Rioja, T. M. (2018). Salicylic acid and *Bacillus subtilis* as control of early blight (*Alternaria solani*) in tomato plants (*Solanum lycopersicum*). *Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias de Cuyo*, 51 (1): 161-171. Recuperado en: <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/RFCA/article/view/2357/1724>
- Evenhuis, A., Schepers, H. T. A. M., Bus, C. B., & Stegeman, W. (1996). Synergy of cymoxanil and mancozeb when used to control potato late blight. *Potato Research*, 39(4):551-559. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/BF02358474>
- FAO (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2014). Anuario estadístico de la FAO: La Alimentación y la Agricultura en América Latina y el Caribe. Recuperado en: <https://doi.org/10.1038/149208a0>
- FAOSTAT (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado en: <https://www.fao.org/about/meetings/icn2/photo-contest/why-nutritionmatters/es/>
- Fay, J. C., & Fry, W. E. (1997). Efectos de las temperaturas frías y calientes en la supervivencia de las oosporas producidas por cepas estadounidenses de *Phytophthora infestans*.

- Feng, X., Yao, A. Q., & Wang, W. K. (2016). Toxicity measurement of different fungicides on *Alternaria* sp. Modern Agricultural Science and Technology. Recuperado en: https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-ANHE201608072.htm
- Fernández-Northcote, E., Navia, O., & Gandarillas, A. (1999). Bases de las estrategias de control químico del tizón tardío de la papa desarrolladas por PROINPA en Bolivia. *Revista Latinoamericana de La Papa*, 11: 1–25.
- Fernández, C. (1994). Enfermedades fungosas de la papa: Importancia, detección y control: Metodología para mejorar la producción y uso de tubérculos semilla de papa en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Remehue, 51: 172.
- Flores, A. (2017). Análisis de los factores que inciden en la baja productividad de 5 variedades de papa nativa en la provincia de Cotabambas, región Apurímac, 2015. (Tesis de pre grado, Universidad Nacional de San Agustín). Recuperado en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/574>
- Forbes, G. A., Shtienberg, D., & Fry, W. E. (1999). Computer simulation: A tool for developing IPM strategies for late blight of potato in the highland tropics of Ecuador. *Research Proposal Submitted to the CDR Programade*, 44.
- Forbes, G., Perez, W., & Andrade-Piedra, J. (2014). Evaluación de la resistencia en genotipos de papa a *Phytophthora infestans* bajo condiciones de campo: Guía para colaboradores internacionales. International Potato Center (CIP).
- FRAC (Fungicide Resistance Action Committee). (2021). FRAC Code List 2021: Fungal control agents sorted by cross resistance pattern and mode of action (including coding for FRAC Groups on product labels). Fungicide Resistance Action Committee, 17. Recuperado en: https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list2021--final.pdf?sfvrsn=f7ec499a_2
- French-Monar, R. D., Rodrigues, F. A., Korndörfer, G. H., & Datnoff, L. E. (2010). Silicon Suppresses Phytophthora Blight Development on Bell Pepper. *Journal of Phytopathology*, 158: 554–560.
- Fry, W. (2008). *Phytophthora infestans*: The plant (and R gene) destroyer. *Molecular Plant Pathology*, 9(3): 385–402. Recuperado en: <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2007.00465.x>

- Fukamachi, K., Konishi, Y., & Nomura, T. (2019). Disease control of *Phytophthora infestans* using cyazofamid encapsulated in poly lactic co glycolic acid (PLGA) nanoparticles. *Colloids and Surfaces A*, 577: 315–322. Recuperado en: <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2019.05.077>
- Galindo, R., & López, P. (2020). Alternativa de manejo de la pudrición de cogollo (PC), de la palma de aceite, *Elaeis guineensis* con un fungicida biológico a base del extracto de la planta *Melaleuca alternifolia*, en la plantación Palmas del Casanare. (Tesis de pre grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia). Recuperado en: <https://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://sersec.org/journals/index.php/IJAST/article>
- García-Núñez, H. G., Martínez-Campos, Á. R., Hermosa-Prieto, M. R., Monte-Vázquez, E., Aguilar-Ortigoza, C. J., & González-Esquivel, C. E. (2017). Caracterización morfológica y molecular de cepas nativas de *Trichoderma* y su potencial de biocontrol sobre *Phytophthora infestans*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 35(1): 58–79. Recuperado en: <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1605-4>
- García, B., & Nieto, J. (2006, October). Aportaciones de la Ciazofamida para el control de Mildiu en vid, patata y cultivos hortícolas. *Phytohemeroteca*. Recuperado en: <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/182-octubre-2006/aportaciones-dela-ciazofamida-para-el-control-de-mildiu-en-vid-patata-y-cultivos-hortcolas>
- García, H., Marín, M., Jaramillo, S., & Cotes., J. M. (2008). Sensibilidad de aislamientos colombianos de *Phytophthora infestans* a cuatro fungicidas sistémicos. *Agronomía Colombiana*, 26(1): 47–57.
- Gepp, V., & Mondino, P. (2000). Apuntes sobre fungicidas. Universidad de La República Facultad de Agronomía Departamento de Protección Vegetal Unidad de Fitopatología, 1–7
- Glendinning, D., MacDonald, J., & Glainger, J. (1963). Factors affecting the germination of sporangia in *Phytophthora infestans*. *Transactions of the British Mycological Society*, 46:595–603.

- Gómez, D. E., Reis, E. M., Sáenz Peña, R., & de Chaco, P. (2011). Inductores abióticos de resistencia contra fitopatógenos. *Revista Química Suiza*, 1:6–17. Recuperado en: <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v10n1/gomez.pdf>
- Gómez, I., & Soberón, M. (2006). Los microorganismos en el control de insectos y patógenos. *Revista Latinoamericana de Microbiología.*, 48(2): 113. Recuperado en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=DIGITA>.
- Gondal, A., Ijaz, M., Riaz, K., & Khan, A. (2012). Effect of different doses of fungicide (Mancozeb) against Alternaria Leaf Blight of tomato in Tunnel. *Journal of Plant Pathology & Microbiology*, 03(03):1-3. Recuperado en: <https://doi.org/10.4172/2157-7471.1000125>
- Goss, E. M., Tabima, J. F., Cooke, D. E. L., Restrepo, S., Fry, W. E., Forbes, G. A., V.J., F., Cardenas, M., & Grünwald, N. J. (2014). The Irish potato famine pathogen *Phytophthora infestans* originated in central Mexico rather than the Andes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(24): 8791–8796. Recuperado en: <https://doi.org/https://doi.org/10.1073/pnas.1401884111>.
- Gozzo, F., Pizzingrilli, G., & Valcamonica, C. (1988). Chemical evidence of the effects of mancozeb on benalaxyl in grape plants as possible rationale for their synergistic interaction. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 30: 136–141.
- Guest, B., & Grant, B. (1991). The complex action of phosphonates as Antifungal agents. *Biological Reviews*, 66(3): 159–187.
- Haggag, H., & Farghaly, F. (2007). Effect of Metalaxyl and Chlorpyrifos-Methyl Against Early Blight (*Alternaria solani*, Sor.) and Whitefly (*Bemisia tabaci*, Genn.) In Tomato and Eggplant. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(8): 723–732.
- Harrison, J. (1995). Factors involved in the development of potato late blight disease *Phytophthora infestans*. In: *Potato ecology and modeling of crops under conditions limiting growth*. Netherlnads, Holanda: Kluwer Academic.
- Harrison, J., & Lowe, R. (1989). Effects of humidity and windspeed and on sporulation of *Phytophthora infestans* on potato leaves. *Plant Pathology*, 38 (4): 585-591. Recuperado en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1989.tb01455.x>

- Harrison, M., Livingston, C., & Oshima, N. (1965). Epidemiology of potato early blight in Colorado, initial infection, disease development and the influence of environmental factors. *American Potato*, 42: 279–290. Recuperado en: <https://doi.org/10.1002/9780470061626.shm157>
- Hauslen, H., & Leiminger, J. (2007). Potato early blight in Germany (*Alternaria solani* – *Alternaria alternata*). *American Potato*, 12: 189–193.
- Hawkes, J. G. (1990). The potato: Evolution, biodiversity and genetic resources. Londres: Belhaven Press. Recuperado en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000094&pid=S0120-9965201000010000200013&lng=en
- Henfling, J. W. (1987). El tizón tardío de la papa: *Phytophthora infestans*. Lima, Perú: Centro Internacional de La Papa (CIP)-Boletín de Información Técnica N°4.
- Hernández-Lauzardo, A. N., Bautista-Baños, S., Gerardo, M., Valle, V., Nacional, I. P., Productos, C. D., De Postal, A., Isidro, Y. S., Hernández-Rodríguez, A., Habana, U. De, Microbiología, D., De Calle, J., & Habana, C. (2007). Uso de Microorganismos Antagonistas en el Control de Enfermedades Postcosecha en Frutos. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 25(1): 66–74. Recuperado en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092007000100009
- Hooker, W. (1981). Compendio de enfermedades de la papa. St. Paul (Minn.): American Phytopathological Society. Recuperado de: <https://lib.ugent.be/catalog/rug01:000101927>
- Horton, D. (1982). Análisis de presupuesto parcial para investigación en papa al nivel de finca. *Centro Internacional de La Papa*, 16. Recuperado en: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnabd610.pdf
- Horton, D. (1985). Análisis de presupuesto parcial para la investigación en papa. *Centro Internacional de La Papa (CIP)*, 5(1): 78–84.
- Hosaka, K. (1995). Successive domestication and evolution of the Andean potatoes as revealed by chloroplast DNA restriction endonuclease analysis. *Theor Appl Genetic*, 90(3–4): 356–363. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/BF00221977>

- Huang, C. H., Roberts, P. D., & Datnoff, L. E. (2011). Silicon suppresses *Fusarium* crown and root rot of tomato. *Journal of Phytopathology*, 159(7–8): 546–554.
- Inostroza, J., Méndez, P., & Sotomayor, L. (2009). Botánica y morfología de la papa. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), 193: 7–13. Recuperado en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/7281>
- Ishiguro, K., & Fry, W. (1994). Development and sensitive analysis of a random walk markovian model for airborne sporangial dispersal of *Phytophthora infestans*. *Phytopathology*, 85:31
- Jackson, T. J., Burgess, T., Colquhoun, I., & Hardy, G. (2000). Action of the fungicide phosphite on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi*. *Plant Pathology*, 49: 147–154. Recuperado en: <https://doi.org/https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2000.00422.x>
- Kapsa, J. (2008). Effectiveness of some fungicides in control of *Alternaria alternata* and *Alternaria solani*. Eleventh EuroBlight workshop.
- Kofoet, A., & Fischer, K. (2007). Evaluation of plant resistance improvers to control *Peronospora destructor*, *P. parasitica*, *Bremia lactucae* and *Pseudoperonospora cubensis*. *Journal of Plant Disease and Protection*, 114(2): 54–61.
- Kolbe, H., & Stephan-Beckmann, S. (1997). Development, growth and chemical composition of the potato crop (*Solanum tuberosum* L.). I. leaf and stem. *Potato Research*, 40(1): 111–129. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/BF02407567>
- Kromann, P., Taïpe, A., Pérez, W. G., & Forbes, G. A. (2009). Rainfall thresholds as support for timing fungicide applications in the control of potato late blight in Ecuador and Perú. *Plant Disease*, 93(2): 142–148. Recuperado en: <https://doi.org/10.1094/PDIS-93-2-0142>
- Kumbar, B., Mahmood, R., Nagesha, S. N., Nagaraja, M. S., Prashant, D. G., Kerima, O. Z., Karosiya, A., & Chavan, M. (2019). Field application of *Bacillus subtilis* isolates for controlling late blight disease of potato caused by *Phytophthora infestans*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 22: 101366. Recuperado en: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101366>

- Leclere, V., Bechet, M., Adam, A., Guez, J., & Wathelet, B. (2005). Mycosubtilin Overproduction by *Bacillus subtilis* BBG100 enhances: The organism's Antagonistic and Biocontrol Activities. *Applied and Environmental Microbiology*, 7:4577–4584.
- Legard, D. E., Lee, T. Y., & Fry, W. E. (1995). Pathogenic specialization in *Phytophthora infestans*: aggressiveness on tomato. *Phytopathology*, 85(11): 1356-1361
- Leroux, P., Chabane, K., & Bompeix, G. (1993). Selection and characterization of *Phytophthora parasitica* mutants with ultraviolet induced resistance to dimethomorph or metalaxyl. *Pesticide Science*, 39: 325–329.
- Liljeroth, E., Lankinen, A., Andreasson, E., & Alexandersson, E. (2020). Phosphite integrated in late blight treatment strategies in starch potato does not cause residues in the starch product. *Plant Disease*, 104(11): 3026–3032. Recuperado en: <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-19-2296-RE>
- Lozoya, H., Robledo, M. N., Rivas, P., Sandoval, S., Beryl, M. T., & Nava, C. (2017). Sensitivity to fungicides of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in Chapingo, Mexico. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 23(3): 175–186. Recuperado en: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsh.2017.01.004>
- Machinandiarena, M. F., Lobato, M. C., Feldman, M. L., Daleo, G. R., & Andreu, A. B. (2012). El fosfito de potasio prepara las respuestas de defensa en la papa contra *Phytophthora infestans*. *Journal Plant Physiology*, 169: 1417–1424. Recuperado en: <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2012.05.005>
- Mahadevan, B., & Crawford, D. L. (1997). Propiedades de la quitinasa del agente antifúngico de control biológico *Streptomyces lydicus* WYEC108. *Enzyme MicrobiologyTechnology*, 20(7): 89–493. Recuperado en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000086&pid=S03042847200700020000400022&lng=en
- Martin, C., & Thurston, H. D. (1989). Factors affecting resistance to *Alternaria solani* and progress in Early Blight research at CIP. *Fungal Diseases of the Potato*.
- Martínez, N., & Ligarreto, G. (2005). *Tuberosum* sp. *Andígena*: Según desempeño agronómico y calidad industrial. *Agronomía Colombiana*, 23(1): 17–27. Recuperado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v23n1/v23n1a03.pdf>

- Matheron, M. E., & Porchas, M. (2000). Impact of azoxystrobin, dimethomorph, fluazinam, fosetyl-Al, and metalaxyl on growth, sporulation, and zoospore cyst germination of three *Phytophthora* spp. *Plant Disease*, 84(4): 454–458. Recuperado en: <https://doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.4.454>
- Mayton, H., Smart, C. D., Moravec, B. C., Mizubuti, E. S. G., Muldoon, A. E., & Fry, W. E. (2000). Oospore survival and pathogenicity of single oospore recombinant progeny from a cross involving US-17 and US-8 genotypes of *Phytophthora infestans*. *Plant Disease*, 84(11): 1190–1196. Recuperado en: <https://doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.11.1190>
- Mejía, J., & Hernández, M. (2001). Evaluación de azoxystrobin en el control de la candelilla temprana (*Alternaria solani*) en el cultivo de tomate. *Revista de Facultad de Agronomía de Universidad Del Zulia*, 18: 106–116.
- Mendoza, C. Z., & Pinto, C. B. (1983). Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Texcoco, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Mendoza, F., & Tórrez, A. (2005). Evaluación de cinco fungicidas para el manejo de enfermedades foliares y su rentabilidad en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL) cv. Butte. Sebaco-Matagalpa, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. Recuperado en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnq02r741.pdf>
- Meneses, J. C. (2004). Control químico de la racha (*Phytophthora infestans* Mont de Bary) en el cultivo de papa en Moyobamba, Huánuco (Tesis de pre grado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Mhatre, P. H., Lekshmanan, D. K., Palanisamy, V. E., Bairwa, A., & Sharma, S. (2020). Management of the late blight (*Phytophthora infestans*) disease of potato in the southern hills of India. *Journal of Phytopathology*, 169(1): 52–61. Recuperado en: <https://doi.org/10.1111/jph.12958>
- Miller, W. A., & Koev, G. (2000). Synthesis of subgenomic RNAs by positive strand RNA viruses. *Virology*, 273: 1–8. Recuperado en: <https://doi.org/10.1006/viro.2000.0421>
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). (2020). Boletín estadístico mensual: El Agro en cifras, 33–63. Recuperado en:

[https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/Integracion y comercio exterior/el_agro_en_cifras_2015.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/Integracion_y_comercio_exterior/el_agro_en_cifras_2015.pdf)

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). (2019). Sistematización de la experiencia de los subproyectos de la cadena de ganado vacuno destinado a la producción de leche financiados por el programa nacional. Recuperado en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/569715/libro_estudio-de-papa.pdf

MINAM (Ministerio del Ambiente). (2019). Línea de base de la diversidad genética de la papa peruana con fines de bioseguridad. Recuperado en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/569715/libro_estudio-de-papa.pdf

Mitani, S., Araki, S., Yamaguchi, T., Takii, Y., Ohshima, T., & Matsuo, N. (2002). Biological properties of the novel fungicide cyazofamid against *Phytophthora infestans* on tomato and *Pseudoperonospora cubensis* on cucumber. *Pest Management Science*, 58(2):139–145. Recuperado en: <https://doi.org/10.1002/ps.430>

Mizubuti, E. S., & Fry, W. (1998). Temperature effects on developmental stages of isolates of three clonal lineages of *Phytophthora infestans*. *Phytopathology*, 88(8): 837-43. doi: 10.1094/PHYTO.1998.88.8.837.

Montaldo, A. (1984). Cultivo y mejoramiento de la papa. San José, Costa rica: Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA).

Morcía, C., Malnati, M., & Terzi, V. (2012). In vitro antifungal activity of terpinen-4-ol, eugenol, carvone, 1, 8-cineole (eucalyptol) and thymol against mycotoxigenic plant pathogens. *Food Additives & Contaminants*, 29(3): 415–422.

Mulder, A., Turkensteen, L. J., & Delleman, J. (2005). Potato diseases: diseases, pests and defects. Netherlands: Aardappelwereld & NIVAP.

Mycobank Database (2022). Fungal Database, Nomenclature & Species Banks. Recovery in: <https://www.mycobank.org/page/Basic%20names%20search>

Nalumpang, S., Poti, T., & Akimitsu, K. (2021). Effect of salicyl hydroxamic acid on mycelial growth and baseline sensitivity to azoxystrobin in *Phytophthora infestans* causing potato late blight in Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 17(4): 1485–1496.

- Navarro, J. R., Badilla, W., Cartín, J., Vílchez, H., & Masís, C. (1996). Acrobat MZ, un nuevo fungicida para el combate de oomicetes. Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 139. Recuperado en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=orton.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=062470>
- Ning, D., Song, A., Fan, F., Li, Z., & Liang, Y. (2014). Effects of slag based silicon fertilizer on rice growth and brown spot resistance. PLoS One, 9: 1–9.
- Nowicki, M., Foolad, M. R., Nowakowska, M., & Kozik, E. U. (2012). Potato and tomato late blight caused by *Phytophthora infestans*: An Overview of Pathology and Resistance Breeding. Plant Disease, 96(1): 4–17. Recuperado en: https://doi.org/https://doi.org/10.1094/PDIS_05-11-0458
- Ñacato, C., & Valencia, M. (2016). Aislamiento, identificación y pruebas in vitro de cepas autóctona de *Bacillus subtilis* como agente de biocontrol de *Alternaria* spp. en *Brassica oleracea* var. italica (Tesis de pre grado). Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Ñústez, C., & Rodríguez, L. (2014). Papa, alimento ayer, hoy y siempre: memorias del evento. XXVI Congreso Asociación Latinoamericana de la Papa ALAP.
- Obregón, C. (2019). Perú, país de la papa. Contexto y relevancia. Proyecto: Producción acelerada de semilla de papa de alta calidad en el Perú, potenciando la biodiversidad, con tecnología de punta frente al Cambio Climático.
- Okumoto, S., Bustamante, E., & Gamboa, A. (2001). Actividad de cepas de bacterias quitinolíticas antagonistas a *Alternaria solani* in vitro. Revista Manejo Integrado de Plagas, 59.
- Olivieri, F. P., Feldman, M. L., Machinandiarena, M. F., Lobato, M. C., Caldiz, D. O., Dalo, G. R., & Andreu, A. B. (2012). Phosphite applications induce molecular modifications in potato tuber periderm and cortex that enhance resistance to pathogens. Crop Protection, 32:1–6. Recuperado en: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cropro.2011.08.025>.

- Ongena, M., Jacques, P., Touré, Y., Destain, J., Jabrane, J., & Thonart, P. (2005). Involment of fengycin type lipopeptides in multifaceted biocontrol potencial of *Bacillus subtilis*. *Appl Microbiol Biotechnol*, 69: 29–38.
- Ortiz, O., Winters, P., & Fano, H. (1999). La Percepción de los Agricultores sobre el problema del Tizón Tardío o Rancho (*Phytophthora infestans*) su Manejo: Estudio de Casos en Cajamarca, Perú. *Revista Latinoamericana de La Papa*, 11(1): 97–120. Recuperado en: <https://doi.org/10.37066/ralap.v11i1.98>
- Otazú, V. (2000). Orientaciones en el uso del control químico de *Phytophthora infestans* a los productos de semilla de papa en Huasahuasi, Perú. *Memorias XIX Congreso de ALAP*, La Habana, Cuba.
- Otiniano, R. (2017). Manual del cultivo de papa para pequeños productores en la sierra norte del Perú. Lima, Perú: Centro Internacional de la papa (CIP). Recuperado en: <https://www.poderosa.com.pe/Content/descargas/libros/manual-del-cultivo-de-papa.pdf>
- Papavizas, G. C., O'Neill, N. R., & Lewis, J. A. (1978). Fungistatic activity of propyl-N-(alpha-dimethylaminopropyl) carbamate of *Pythium* spp. and its reversal by sterols. *Phytopathology*, 68: 1667–1671.
- Pasche, J. S., Wharam, C. M., & Gudmestad, N. C. (2004). Shift in sensitivity of *Alternaria solani* in response to QoI fungicides. *Plant Disease*, 88(2): 181–187. Recuperado en: <https://doi.org/10.1094/PDIS.2004.88.2.181>
- Pasche, Julie S., & Gudmestad, N. C. (2007). Prevalence and Significance of the F129L mutation in *Alternaria solani* from the United States. *Department of Plant Pathology*, 12: 265–268.
- Peñaloza, M. B. (2021). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) con aplicación de dióxido de silicio (SiO₂) (Tesis de pre grado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
- Pérez, A. (2002). *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary: Control químico mediante fungicidas e inductores de resistencia de papa (Tesis de pre grado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú

- Pérez, W., & Forbes, G. (2008, March). El tizón tardío de la papa. Centro Internacional de La Papa (CIP), 11–31
- Pérez, W. G., Gamboa, J. S., Falcon, Y. V., Coca, M., Raymundo, R. M., & Nelson, R. J. (2001). Genetic structure of Peruvian populations of *Phytophthora infestans*. *Phytopathology*, 91(10): 956-965
- Pérez, W., Gamboa, S., Forbes, G., & Andrade-Piedra, J. (2013). Situación del Tizón Tardío en Perú, 50-53. Recuperado en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/66507/78544.pdf?sequence=1>
- Pérez, W., Gamboa, S., Forbes, G., & Andrade., J. (2014). Situación del Tizón Tardío en Perú. Centro Internacional de La Papa (CIP).
- Perfect, S. E., & Green, J. R. (2008). Infection structures of biotrophic and hemibiotrophic fungal plant pathogens. *Molecular Plant Pathology*, 2(2): 101–108.
- Pontin, M., Bottini, R., Burba, J. L., & Piccoli, P. (2015). *Allium sativum* produces terpenes with fungistatic properties in response to infection with *Sclerotium cepivorum*. *Phytochemistry*, 115: 152–160.
- Química Lucava. (2021). Vademecum de la agricultura de Colombia, 1. Recuperado en: <https://www.buscador.portaltecnologico.com/vademecum/mex/producto/SULFOLOR>
- Química Montana (2019). Ficha Técnica MAXIZINC, Zinc Floable Micronizado Líquido. Recuperado en: <https://www.corpmontana.com/wp-content/uploads/2018/04/Ficha-Técnica-MAXIZINC.pdf>
- Reinoso, Y., Vaillant, D., Casadesús, L., García, E., & Álvarez-Rivera, V. (2007). Selección de cepas de *Bacillus* y otros géneros relacionados para el control biológico de hongos fitopatógenos. *Fitosanidad*, 11(1): 35–40. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209116144007%0A>
- Rekanović, E., Potočnik, I., Milijašević-Marčić, S., Stepanović, M., Todorović, B., & Mihajlović, M. (2012). Toxicity of metalaxyl, azoxystrobin, dimethomorph, cymoxanil, zoxamide and mancozeb to *Phytophthora infestans* isolates from Serbia.

Journal of Environmental Science and Health - Part B, 47(5): 403–409. Recuperado en: <https://doi.org/10.1080/03601234.2012.657043>

Rodríguez, F. A., Oliveira, L., Korndörfer, A., & Korndörfer, G. (2011). Silicio: un elemento benéfico e importante para las plantas. *Informaciones Agronómicas*, 134: 14–20.

Rodríguez, L. E. (2010). Origen y evolución de la papa cultivada: Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 28(1): 9–17. Recuperado en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652010000100002

Romero, D., de Vicente, A., Olmos, J. L., Dávila, J. C., & Pérez-García, A. (2007). Effect of lipopeptides of antagonistic strain of *Bacillus subtilis* on the morphology and ultrastucture of the cucurbit fungal pathogen *Podosphaera fusca*. *Appl Microbiol*, 103: 969–976.

Rosenzweig, N., Olaya, G., Atallah, Z. K., Cleere, S., Stanger, C., & Stevenson, W. R. (2008). Monitoring and tracking changes in sensitivity to azoxystrobin fungicide in *Alternaria solani* in Wisconsin. *Plant Disease*, 92(4): 555–560. Recuperado en: <https://doi.org/10.1094/PDIS-92-4-0555>

Sadana, D., & Didwania, N. (2015). Bioefficacy of Fungicides and Plant Extracts against *Alternaria solani* Causing Early Blight of Tomato. *International Conference on Plant, Marine and Environmental Sciences*, 1(2): 38–42. Recuperado en: <https://doi.org/10.15242/iicbe.c0115072>

Sahai, A. S., & Manocha, M. S. (1993). Quitinasas de hongos y plantas: su participación en la morfogénesis y la interacción huésped-parásito. *Revista FEMS Microbiológica*, 11(4):317–338. Recuperado en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000100&pid=S0304-2847200700020000400036&lng=en

Sakr, N. (2016). Silicon control of bacterial and viral diseases in plants. *Journal of Plant Protection Research*, 56(4): 31–336.

Salgado de Oliveira, J. (2015). Growth and Development of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Crops after Different Cool Season Storage (Tesis de doctorado, University

Lincoln). Recuperado en:

<https://researcharchive.lincoln.ac.nz/bitstream/handle/10182/6494/>

Oliveira_PhD_open.pdf?sequence=4

Schumann, G. L., & D'Arcy, C. J. (2000). Late blight of potato and tomato. The Plant Health Instructor: American Phytopathological Society. Recuperado en: <https://doi.org/10.1094/PHI-I-2000-0724-01>.

Schwinn, F. J., & Margot, P. (1991). Control with chemicals in: *Phytophthora infestans*, the cause of late blight of potato. Londre, Francia: Advances in Plant Pathology, Academic Press.

Sharvelle, E. G. (1969). Chemical control of plant diseases. College station, Texas: University Publishing.

Shetty, R., Fretté, X., Jensen, B., Jorgensen, H., Newman, M., & Christensen, L. (2011). Silicon induced changes in antifungal phenolic acids, flavonoids and key phenylpropanoid pathway genes during the interaction between miniature roses and the biotrophic pathogen *Podosphaera pannosa*. Plant Physiology, 157: 2194–2205.

Silva, A., Romeiro, R., Carrer, J., & Pereira, J. (2004). Induction of systemic resistance by *Bacillus cereus* against tomato foliar diseases under field conditions. Journal of Phytopathology, 152: 371–375.

Silvestre. (2019a). Ficha técnica de Antibac 540 WP, 1–3. Recuperado en: http://www.silvestre.com.pe/site/images/Fichas_Tecnicas/FTANTIBAC_540WP.pdf

Silvestre. (2019b). Ficha técnica de Curtine V, 1–2. Recuperado en: <https://silvestre.com.pe/wp-content/uploads/FT-CURTINEV.pdf>

Silvestre. (2019c). Ficha técnica de Omex SW7, 1–3. Recuperado en: http://www.silvestre.com.pe/site/images/Fichas_Tecnicas/FT_OMEX_SW7_07.pdf

Silvestre. (2019d). Ficha técnica de Stronsil 50 WG. Recuperado en: http://www.silvestre.com.pe/site/images/Fichas_Tecnicas/FT_STRONSIL_50_WG_11.pdf

- Silvestre. (2020). Ficha técnica de Ranman, 1–2. Recuperado en: <https://silvestre.com.pe/wp-content/uploads/FT-RANMAN.pdf>
- Silvestre. (2021a). Ficha técnica de Vacomil Plus, 1–3. Recuperado en: http://www.silvestre.com.pe/site/images/Fichas_Tecnicas/FT_VACOMIL_PLUS_50_05.pdf
- Silvestre. (2021b). Ficha técnica de Biosplent 70 WP, 1–4. Recuperado en: https://www.silvestre.com.pe/site/images/Fichas_Tecnicas/FT_BIOSPLENT_70_WP_18.pdf
- Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO). (2022). *Phytophthora infestans*. Descripción biológica. Recuperado en: <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/phytophthora-infestans>
- Smart, C. D., Sandrock, R. W., & Fry, W. (2000). *Molecular Techniques and Mystery of the Potato Late Blight Pathogen*. St. Paul, Minnesota: The American Phytopathology Society Press.
- Song, A., Xue, G., Cui, P., Fan, F., Liu, H., Yin, C., Sun, W., & Liang, Y. (2016). The role of silicon in enhancing resistance to bacterial blight of hydroponic and soil cultured rice. *Scientific Reports*, 19(6): 24640.
- Soto, J., Medina, T., Aquino, Y., & Estrada, R. (2014). Diversidad genética de papas nativas (*Solanum* spp.) conservadas en cultivares nativos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 20(3): 215–222. Recuperado en: <https://doi.org/10.15381/rpb.v20i3.5216>
- Soylu, E. M., Soylu, S., & Kurt, S. (2006). Antimicrobial activities of the essential oils of various plants against tomato late blight disease agent *Phytophthora infestans*. *Mycopathologia*, 161(2): 119–128. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/s11046-005-0206-z>
- Spooner, D. M., McLean, K., Ramsay, G., Waugh, R., & Bryan, G. J. (2005). A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(41): 1–6. Recuperado en: <https://doi.org/10.1073/pnas.0507400102>

- Stephan, D., Schmitt, A., Martins Carvalho, S., Seddon, B., & Koch, E. (2005). Evaluation of biocontrol preparations and plant extracts for the control of *Phytophthora infestans* on potato leaves. *European Journal of Plant Pathology*, 112(3): 235–246. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/s10658-005-2083-1>
- Sukhotu, T., & Hosaka, K. (2006). Origin and evolution of Andigena potatoes revealed by chloroplast and nuclear DNA markers. *Genome*, 49(6): 636–647. Recuperado en: <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/g06-014>
- Sukhotu, T., Kamijima, O., & Hosaka, K. (2004). Chloroplast DNA variation in the most primitive cultivated diploid potato species *Solanum stenotomum* Juz. Et Buk. and its putative wild ancestral species using high resolution markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53: 53–63. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/s10722-004-0573-1>
- Sukhotu, T., Kamijima, O., & Hosaka, K. (2005). Genetic diversity of the Andean tetraploid cultivated potato (*Solanum tuberosum* L. subsp. andigena Hawkes) evaluated by chloroplast and nuclear DNA markers. *Genome*, 48(1): 55–56. Recuperada en: <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/g04-086>
- Taipe, A., Kromann, P., & Andrade, J. (2017). Eficiencia de nuevos fungicidas para el control del tizón tardío de la papa. *Memorias Del VII Congreso Ecuatoriano de La Papa*, 77–78.
- The Pesticides Trust. (1994). *The list of Lists*. London, UK: The Pesticides Trust.
- Thurston, H., & Schultz, O. (1981). Late blight in: *Compendium of potato diseases*. American Phytopathological Society.
- Tomazoni, E. Z., Pansera, M. R., Pauletti, G. F., Moura, S., Ribeiro, R. T. S., &
- Schwambach, J. (2016). In vitro antifungal activity of four chemotypes of *Lippia alba* (Verbenaceae) essential oils against *Alternaria solani* (Pleosporaceae) isolates. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 88(2): 999–1010. Recuperado en: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150019>
- Tooley, P. W., Therrien, C. D., & Ritch, D. L. (1989). Mating type, race composition, nuclear DNA content, and isozyme analysis of Peruvian isolates of *Phytophthora infestans*. *Phytopathology*, 79.

- Toquin, V., Barja, F., Sirven, C., & Beffa, R. (2007). Fluopicolide, a new anti-oomycetes fungicide with a new mode of action inducing perturbation of a spectrin-like protein. Weinheim, Germany: Modern Crop Protection Compounds Wiley-VCH Verlag GmbH. Recuperado en: <https://doi.org/10.1002/9783527619580.ch19>.
- Torres, H., & Ames, T. (1995). Tizón Temprano (*Alternaria solani*), síntomas, especies, producción de inóculo y evaluación de resistencia. Control Integrado de Las Principales Enfermedades Fungosas de La Papa, 27–30.
- Torres, Herbert. (2002). Manual de las enfermedades más importantes de la Papa en el Perú. Centro Internacional de la papa (CIP). Recuperado en: <http://cipotato.org/wpcontent/uploads/2014/07/002485.pdf>
- Trujillo, A. M. (1998). Empleo de fungicidas de contacto más resistentes al lavado, efecto de activadores de resistencia y cultivares resistentes en estrategias de control químico del tizón (*Phytophthora infestans*) de la papa (Tesis de pre grado). Universidad Mayor de San Simón Cochabamba, Bolivia
- Turkensteen, L. J., Flier, W. G., Wanningen, R., & Mulder, A. (2000). Production, survival and infectivity of oospores of *Phytophthora infestans*. Plant Pathology, 49(6): 688–696. Recuperado en: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2000.00515.x>
- Van der Plank, J. E. (1963). Plant diseases: epidemics and control. Academic Press. Recuperado en: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19641101818>
- Velandia, J., Viteri, S. E., Rubio, N. J., & Tovar, F. O. (2012). Efecto del fosfito de potasio en combinación con el Fungicida Metalaxyl + Mancoceb en el control de Mildeo Velloso en Cebolla de Bulbo. Revista de la Facultad de Agronomía de Medellín, 65(1): 6317–6325. Recuperado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v65n1/v65n1a03.pdf>
- Vignola, R., Watler, W., Vargas Céspedes, A., & Morales, M. (2017). Ficha técnica: Cultivo de Papa. Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo de papa en Costa Rica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 7–78. Recuperado en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventosclimaticos/Informe-final-papa.pdf>
- Walker, J. C. (1959). Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, España

- Wester, J. H. (1972). Diseases of crop plants. Halsted Press Division, Wiley.
- Wharton, P., & Kirk, W. (2012). Early Blight. Potato Disease, Michigan State University.
Recuperado en: <http://www.potatodiseases.org/earlyblight.htm>
- Yáñez-Juárez, M. G., López-Orona, C. A., Ayala-Tafoya, F., Partida-Ruvalcaba, L., Velázquez-Alcaraz, T. de J., & Medina-López, R. (2018). Los fosfitos como alternativa para el manejo de problemas fitopatológicos. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 36(1): 79–94. Recuperado de: <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1710-7>
- Yáñez, J. (2008). Alternativas para el control de enfermedades y plagas. La mancha díaana. En *Plagas y Enfermedades del Tomate*.
- Yáñez, V. (2012). Potencial de la cepa CPA–8 de *Bacillus subtilis* como agente de biocontrol de enfermedades de postcosecha de fruta (Tesis de pre grado: Universitat de Lleida).
Recuperado en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/80456/Tvrym1de1.pdf>
- Zapata, B., Duran, C., Stashenko, E., Betancur Galvis, L., & Mesa, A. C. (2010). Actividad antimicótica y citotóxica de aceites esenciales de plantas de la familia Asteraceae. *Revista Iberoamericana Micología*, 27(2): 101–103.
- Zhu, L. H., & Bai, S. Z. (2010). Study on the germicidal efficacy the mixture fungicide of dimethomorph/azoxystrobin. *Journal of Qiqihar University (Natural Science Edition)*, 5. Recuperado en: https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-QQHE201005020.htm

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Pesado de los productos Veraz 690 WP, Antibac 540 WP, Stronsil 50 WG, Galben 73 y Bio-Splent 70 WP en la balanza electrónica, para sus aplicaciones posteriores en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021



Anexo 2: Premezcla de los productos Omex Zynergy, Phortify, Xilotrom, Veraz 690 WP, Curtine-V, Stronsil 50 WG, Infinito 688 SC, Ranman 400 SC, Galben 73 y Vacomil plus 50 para su posterior aplicación en el campo experimental Pillao-Huánuco, 2021



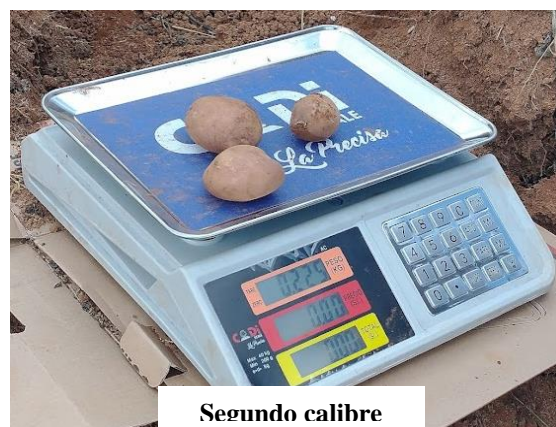
Anexo 3 : Campo experimental Pillao-Huánuco, 2021



Anexo 4: Pesado de tubérculos de descarte, de primer y segundo calibre de la variedad Capiro, Pillao-Huánuco, 2021



Primer calibre



Segundo calibre

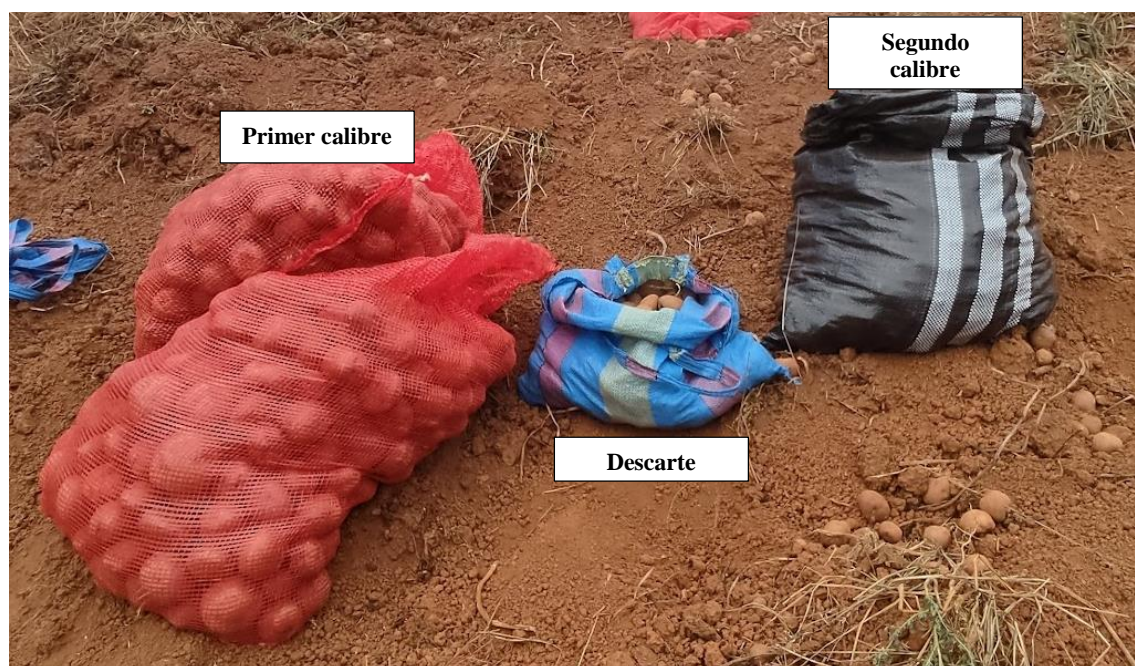


Tubérculos de descarte

Anexo 5: Clasificación de tubérculos en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021



Anexo 6: Cosecha de tubérculos de primer y segundo calibre y tubérculos de descarte del campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021



Anexo 7: Cosecha de papa variedad Capiro, en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021



Anexo 8: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento testigo (T1) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T1 (Testigo)	1	0.00	5.00	12.00	15.00	18.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	365.50
	2	0.00	3.00	7.00	10.00	14.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	258.00
	3	0.00	0.50	10.00	11.00	13.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	261.25
	4	0.00	3.00	8.00	13.00	16.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	303.00
	5	0.00	1.00	4.00	8.00	16.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	234.50
	6	0.00	0.00	6.00	11.00	13.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	225.00
	7	0.00	1.00	6.00	10.00	7.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	184.50
	8	0.00	4.00	11.00	18.00	24.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	437.00
	9	0.00	3.00	6.50	9.00	9.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	213.00
	10	0.00	0.00	4.00	10.00	14.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	225.00
	11	0.10	4.00	10.00	15.00	21.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	379.30
	12	0.00	5.50	11.00	14.00	23.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	405.25
	13	0.00	8.00	13.00	17.00	21.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	439.00
	14	0.00	5.00	10.00	14.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	342.50
	15	0.00	2.00	8.00	13.00	16.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	289.00
Total		0.01	3.00	8.43	12.53	16.20	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	304.12

Anexo 9: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.50	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	57.50	
	2	0.00	0.00	2.00	4.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	90.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	29.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	16.00	
T2 (1,8 Cineol + Terpenos)	7	0.00	0.00	2.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	73.50	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.25	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.50	2.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	91.25	
	11	0.00	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	60.25	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	7.75
	15	0.00	0.00	3.00	5.00	6.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	106.50
Total		0.01	0.00	0.07	0.70	1.40	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	35.83	

Anexo 10: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T3 (Cobre + Zinc + Anhidrido sulfúrico)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.50	6.50	12.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	154.25
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	34.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	7.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	89.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	47.00
Total		0.00	0.00	0.07	0.77	1.67	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	23.12	

Anexo 11: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T4 (Fosfito de potasio)	7	0.00	0.50	0.50	0.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	34.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	48.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	1.00	1.50	1.50	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	45.25
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.10	0.20	0.20	0.60	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	8.48

Anexo 12: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	1.00	6.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	69.5
	2	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	91.00
	3	0.00	0.00	0.00	3.00	9.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	96.5
	4	0.00	3.00	8.00	14.00	21.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	344.5
	5	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	63.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T5 (Tetraethyl silicate)	7	0.00	0.00	0.00	4.00	7.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	92.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	2.00	5.00	9.00	11.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	207.00
	10	0.00	2.50	5.00	12.00	16.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	267.25
	11	0.00	3.00	6.00	10.00	14.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	246.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	13	0.00	0.00	0.00	4.00	11.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	131.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	50.00
	15	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	69.50
Total		0.00	0.70	1.67	4.40	7.73	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	115.35

Anexo 13: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de BIO SPLENT-*Bacillus subtilis* (T6) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T6 <i>(Bacillus subtilis)</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	10.25	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	7	0.00	0.00	1.00	3.00	10.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	111.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	1.50	1.50	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	62.75
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.50	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	53.75
	15	0.00	0.00	0.50	3.50	10.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	108.75
Total		0.00	0.00	0.20	0.57	2.17	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	23.83	

Anexo 14: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	23.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
	5	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	38.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T7 (Cyazo- famid)	7	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	56.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	34.00
	11	0.00	0.50	0.50	1.50	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	1.00	7.00	18.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	214.00
	14	0.00	2.00	5.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	164.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.17	0.43	1.23	2.80	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	38.03

Anexo 15: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T8 (Propamocarb + Fluopicolide)	1	0.00	0.00	0.50	0.50	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	35.75	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	23.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	18.50	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25	
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	62.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.50
	10	0.00	0.50	1.00	1.50	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	62.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.50	2.00	6.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	69.50
	13	0.00	1.00	3.00	4.50	7.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	115.25
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	21.00
Total		0.00	0.13	0.40	0.70	2.20	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	28.15	

Anexo 16: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T9 (Azoxystrobin)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	18.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	14.00
Total		0.00	0.07	0.03	0.03	0.17	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	2.38	

Anexo 17: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T10 (Mancozeb + Cymoxanil)	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.50	0.50	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	23.75
	10	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	38.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		0.00	0.13	0.30	0.13	0.20	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	6.1

Anexo 18: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	13.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T11 (Dimetho- morph + Mancozeb)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	2.00	6.00	9.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	132.50	
	10	0.00	0.00	0.50	3.00	10.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	105.50	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	14	0.00	0.50	3.00	7.00	10.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	152.25
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.03	0.37	1.07	2.00	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	26.88	

Anexo 19: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.25	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T12 (Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin)	6	0.00	0.00	0.50	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	57.50	
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	27.25
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	31.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.00	0.03	0.37	0.70	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	8.80	

Anexo 20: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	13.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.25
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T13 (Metalaxyl + Oxicloruro de cobre)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	21.75
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.00	0.00	0.03	0.23	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	2.67

Anexo 21: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.50	1.00	1.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	48.25	
T14 (Mancozeb + Benalaxyl)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	15.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	34.00
Total		0.00	0.03	0.07	0.20	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.68	

Anexo 22: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento testigo (T1) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T1 (Testigo)	1	0.00	0.00	5.00	10.00	14.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	222.00
	2	1.50	5.00	11.00	16.00	21.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	403.50
	3	3.00	8.00	14.00	20.00	23.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	480.50
	4	0.00	6.00	10.00	16.00	22.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	401.50
	5	0.00	5.00	10.00	15.00	21.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	378.00
	6	0.00	4.00	10.00	15.00	20.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	373.50
	7	0.00	6.00	11.00	15.00	19.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	378.00
	8	2.00	4.00	10.00	16.00	20.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	376.00
	9	1.00	8.00	14.00	19.00	24.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	473.50
	10	1.00	4.00	9.00	14.00	20.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	353.00
	11	0.00	6.00	10.00	20.00	25.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	454.00
	12	0.00	8.00	14.00	20.00	26.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	500.50
	13	2.50	5.00	10.00	14.00	20.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	371.00
	14	0.00	4.00	9.00	14.00	19.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	339.50
	15	2.00	6.00	6.00	10.00	14.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	274.00
Total		0.87	5.27	10.20	15.60	20.53	25.07	25.07	25.07	25.07	25.07	385.23

Anexo 23 : Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	45.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	64.50	
	5	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	55.50	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T2 (1,8 Cineol + Terpenos)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	39.50	
	8	0.00	0.50	3.00	5.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	120.75	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	0.00	0.50	2.00	5.00	7.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	108.25
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	12.75
Total		0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	30.25	

Anexo 24: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	14.50	
T3 (Cobre + Zinc + Anhidrido sulfúrico)	7	0.00	0.50	2.00	2.00	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	99.25	
	8	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	49.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.50	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	0.00	0.00	0.50	2.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	64.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00
	15	0.00	0.00	3.00	4.00	7.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	108.00
Total		0.00	0.03	0.40	0.63	1.90	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	23.58	

Anexo 25: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	35.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.50	4.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	72.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T4 (Fosfito de potasio)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	1.00	4.00	10.00	14.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	221.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.50	3.00	5.00	6.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	112.25
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	3.00	7.00	9.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	141.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		0.00	0.10	0.70	1.80	2.50	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	39.33

Anexo 26: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	4.00	10.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	116.00
	3	0.00	0.00	0.00	4.00	13.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	137.50
	4	0.00	0.50	0.50	3.00	8.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	97.75
	5	0.00	0.50	1.00	9.00	17.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	219.75
	6	0.00	1.00	4.00	11.00	16.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	244.00
T5 (Tetraethyl silicate)	7	0.00	0.00	0.00	8.00	14.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	174.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.50	4.00	11.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	125.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	1.00	4.00	10.00	15.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	232.00
	12	0.00	2.00	4.00	9.00	16.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	235.00
	13	0.00	2.00	4.00	10.00	13.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	217.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	44.50
	15	0.00	0.00	0.50	8.00	12.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	159.00
Total		0.00	0.47	1.23	5.33	9.93	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	133.47

Anexo 27: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de BIO SPLENT-*Bacillus subtilis* (T6) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	31.50
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00
T6 <i>(Bacillus subtilis)</i>	7	0.00	0.00	0.00	2.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	106.00
	8	0.00	3.00	4.00	6.00	15.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	209.00
	9	0.00	0.00	2.00	2.00	12.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	128.00
	10	0.00	0.00	2.00	4.00	12.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	146.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	36.50
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	13	0.00	2.00	3.50	4.50	9.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	146.25
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	1.50	2.00	2.50	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Total		0.00	0.57	0.90	1.40	5.07	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	63.78

Anexo 28: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	11.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	18.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T7 (Cyazo- famid)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	34.00
	8	0.00	1.00	1.00	2.00	5.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	71.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.50	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	40.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	39.00
	14	0.00	0.00	1.00	1.00	5.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	61.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.10	0.20	0.33	1.33	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	18.55

Anexo 29: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	15.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T8 (Propamocarb + Fluopicolide)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	18.00
	8	0.00	0.00	0.50	2.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	53.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	17.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	25.00
	12	0.00	0.00	2.00	3.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	32.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	18.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
Total		0.00	0.00	0.17	0.33	0.87	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	17.10

Anexo 30: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T9 (Azoxystrobin)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	7	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	43.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	26.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	4.63	

Anexo 31: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	28.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	30.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T10 (Mancozeb + Cymoxanil)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	24.75
	10	0.00	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	21.25
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.50
Total		0.00	0.27	0.30	0.27	0.27	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	7.87

Anexo 32: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.50	3.00	10.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	110.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T11 (Dimetho- morph + Mancozeb)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	3.00	4.00	8.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	118.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	18.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	2.00	9.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	100.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.50	3.00	5.00	7.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	120.25
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.03	0.43	0.93	2.33	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	31.15

Anexo 33: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	3.00	4.00	5.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	94.50	
	4	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	96.50	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T12 (Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin)	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	7	0.00	0.00	0.50	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	48.50	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.50
	13	0.00	0.50	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	90.25
	14	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	77.00
	15	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	46.50
	Total		0.00	0.03	0.90	1.40	1.87	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	31.75

Anexo 34: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	29.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T13 (Metalaxyl + Oxicloruro de cobre)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	10.25
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	21.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	26.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.03	0.03	0.00	0.50	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	6.20

Anexo 35 : Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T14 (Mancozeb + Benalaxyl)	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	21.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00
Total		0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	1.90	

Anexo 36: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento testigo (T1) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T1 (Testigo)	1	0.00	0.00	4.00	10.00	16.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	233.50
	2	0.00	0.00	3.00	6.00	13.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	176.50
	3	1.00	4.00	9.00	11.00	16.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	306.50
	4	1.00	3.00	10.00	13.00	16.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	315.00
	5	0.00	2.00	9.00	14.00	19.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	334.00
	6	0.50	2.00	8.00	11.00	18.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	293.50
	7	0.00	0.00	4.00	7.00	14.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	200.50
	8	0.00	0.00	4.00	8.00	17.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	221.00
	9	0.00	0.00	11.00	13.00	20.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	329.00
	10	0.00	0.00	13.00	18.00	24.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	410.00
	11	0.10	3.00	15.00	18.00	19.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	401.30
	12	0.00	0.00	4.00	8.00	14.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	202.00
	13	0.00	0.00	14.00	16.00	19.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	361.50
	14	0.00	0.00	10.00	12.00	17.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	289.00
	15	0.00	2.00	11.00	14.00	19.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	340.50
Total		0.17	1.07	8.60	11.93	17.40	21.33	21.33	21.33	21.33	21.33	294.25

Anexo 37 : Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	60.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	21.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	2.00	8.00	10.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	153.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	10.25
T2 (1,8 Cineol + Terpenos)	7	0.00	0.50	3.00	6.00	9.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	145.25
	8	0.00	0.50	1.50	4.00	10.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	129.75
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	29.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	1.00	4.00	6.00	9.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	150.50
	14	0.00	0.00	0.00	4.00	9.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	105.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	10.25
Total		0.00	0.13	0.70	2.00	3.87	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	54.37

Anexo 38: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	4.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	106.00	
T3 (Cobre + Zinc + Anhidrido sulfúrico)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.50	0.50	3.00	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	95.25	
	9	0.00	0.00	0.00	2.00	9.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	90.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	2.00	2.00	10.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	114.50	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	13	0.00	0.00	1.50	2.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	66.00	
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00
	15	0.00	0.50	1.00	4.00	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	105.25
Total		0.00	0.07	0.33	1.13	3.33	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	38.80	

Anexo 39: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T4 (Fosfito de potasio)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	7.75	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	13.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	2.00	3.00	3.00	5.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	101.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	26.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	11.00
	14	0.00	0.50	2.00	3.00	6.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	89.75
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.17	0.40	0.50	0.93	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	16.60	

Anexo 40: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
	2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	13.50
	3	0.00	1.00	5.00	9.00	10.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	185.00
	4	0.00	0.50	3.00	3.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	96.25
	5	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	86.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T5 (Tetraethyl silicate)	7	0.00	2.00	7.00	10.00	10.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	217.00
	8	1.00	4.00	9.00	13.00	15.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	309.00
	9	0.00	0.00	3.00	8.00	12.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	204.00
	10	0.00	3.00	7.00	11.00	15.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	267.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	2.00	2.00	5.00	8.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	136.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	3.00	8.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	98.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total		0.07	0.90	2.63	4.33	5.73	9.67	9.67	9.67	9.67	9.67	108.35

Anexo 41: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de BIO SPLENT-*Bacillus subtilis* (T6) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T6 <i>(Bacillus subtilis)</i>	1	0.00	0.00	0.50	0.50	2.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	31.50	
	4	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00
	7	0.00	0.00	2.00	2.50	5.00	8.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	106.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	209.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	128.00
	10	0.00	0.50	2.50	3.00	6.00	9.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	146.00
	11	0.00	1.00	1.50	1.50	5.00	9.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	36.50
	12	0.00	1.00	2.00	3.50	6.00	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	12.00	12.00	12.00	146.25
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	1.00	1.00	5.00	8.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	133.00
Total		0.00	0.00	0.17	0.70	0.93	2.53	4.13	6.73	6.73	6.73	63.78	

Anexo 42: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.25
	3	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	72.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	42.50
T7 (Cyazo- famid)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	10	0.00	0.00	1.00	2.00	3.50	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	54.25
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.50	0.50	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	27.75
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	14	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	102.50
	15	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	59.00
Total		0.00	0.00	0.30	0.70	1.77	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	24.78

Anexo 43: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	10.25
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	31.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T8 (Propamocarb + Fluopicolide)	7	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	77.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.50	2.00	8.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	88.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	79.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	4.00	6.00	9.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	149.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	23.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	13.00
Total		0.00	0.00	0.50	0.87	2.23	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	31.92

Anexo 44: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T9 (Azoxystrobin)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	59.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	23.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.00	0.17	0.20	0.33	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	6.63	

Anexo 45: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.50	1.50	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	53.25	
T10 (Mancozeb + Cymoxanil)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	30.50	
	12	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.13	0.17	0.20	0.27	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	5.97	

Anexo 46: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	50.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T11 (Dimetho- morph + Mancozeb)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.50	1.00	3.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	44.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	13.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Total		0.00	0.00	0.03	0.20	0.67	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	8.53

Anexo 47: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	46.00
	5	0.00	0.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	115.50
T12 (Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin)	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	34.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	55.50
	12	0.00	0.00	4.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	103.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.07	0.67	1.13	1.27	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	23.77

Anexo 48: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	29.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.50	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T13 (Metalaxyl + Oxicloruro de cobre)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	11.00
	12	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	46.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.50
Total		0.00	0.00	0.00	0.23	0.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.13	

Anexo 49: Avance de la severidad de *Phytophthora infestans* en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
T14 (Mancozeb + Benalaxyl)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	14.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.50	1.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	36.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00
	10	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.50
	13	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	29.00
Total		0.00	0.07	0.13	0.17	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.60	

Anexo 50: Porcentaje de daño de *Phytophthora infestans* según cada tratamiento utilizado en el bloque I, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación	1^{era}	2^{da}	3^{era}	4^{ta}	5^{ta}	6^{ta}	7^{ma}	8^{va}	9^{na}	10^{ma}	AUDPC
Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
Días	50	57	64	71	92	106	120	134	148	162	
T1	0.007	3.000	8.433	12.533	16.200	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	304.120
T2	0.000	0.067	0.700	1.400	2.467	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	35.833
T3	0.000	0.000	0.067	0.767	1.667	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	23.117
T4	0.000	0.100	0.200	0.200	0.600	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	8.483
T5	0.000	0.700	1.667	4.400	7.733	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	115.350
T6	0.000	0.000	0.200	0.567	2.167	2.733	2.733	2.733	2.733	2.733	23.833
T7	0.000	0.167	0.433	1.233	2.800	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	38.033
T8	0.000	0.133	0.400	0.700	2.200	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	28.150
T9	0.000	0.067	0.033	0.033	0.167	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	2.383
T10	0.000	0.133	0.300	0.133	0.200	0.467	0.467	0.467	0.467	0.467	6.100
T11	0.000	0.033	0.367	1.067	2.000	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	26.883
T12	0.000	0.000	0.033	0.367	0.700	0.933	0.933	0.933	0.933	0.933	8.800
T13	0.000	0.000	0.000	0.033	0.233	0.467	0.467	0.467	0.467	0.467	2.667
T14	0.000	0.033	0.067	0.200	0.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	6.683

Anexo 51: Porcentaje de daño de *Phytophthora infestans* según cada tratamiento utilizado en el bloque II, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación	1^{era}	2^{da}	3^{era}	4^{ta}	5^{ta}	6^{ta}	7^{ma}	8^{va}	9^{na}	10^{ma}	AUDPC
Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
Días	50	57	64	71	92	106	120	134	148	162	
T1	0.867	5.267	10.200	15.600	20.533	25.067	25.067	25.067	25.067	25.067	385.233
T2	0.000	0.067	0.333	1.133	2.233	3.133	3.133	3.133	3.133	3.133	30.250
T3	0.000	0.033	0.400	0.633	1.900	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	23.583
T4	0.000	0.100	0.700	1.800	2.500	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	39.333
T5	0.000	0.467	1.233	5.333	9.933	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	133.467
T6	0.000	0.567	0.900	1.400	5.067	6.733	6.733	6.733	6.733	6.733	63.783
T7	0.000	0.100	0.200	0.333	1.333	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	18.550
T8	0.000	0.000	0.167	0.333	0.867	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	17.100
T9	0.000	0.000	0.200	0.200	0.200	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	4.633
T10	0.000	0.267	0.300	0.267	0.267	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	7.867
T11	0.000	0.033	0.433	0.933	2.333	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	31.150
T12	0.000	0.033	0.900	1.400	1.867	2.333	2.333	2.333	2.333	2.333	31.717
T13	0.000	0.033	0.033	0.000	0.500	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	6.200
T14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.133	0.467	0.467	0.467	0.467	0.467	1.900

Anexo 52 : Porcentaje de daño de *Phytophthora infestans* según cada tratamiento utilizado en el bloque III, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación	1^{era}	2^{da}	3^{era}	4^{ta}	5^{ta}	6^{ta}	7^{ma}	8^{va}	9^{na}	10^{ma}	AUDPC
Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
Días	50	57	64	71	92	106	120	134	148	162	
T1	0.173	1.067	8.600	11.933	17.400	21.333	21.333	21.333	21.333	21.333	294.253
T2	0.000	0.133	0.700	2.000	3.867	5.733	5.733	5.733	5.733	5.733	54.367
T3	0.000	0.067	0.333	1.133	3.333	4.133	4.133	4.133	4.133	4.133	38.800
T4	0.000	0.167	0.400	0.500	0.933	1.733	1.733	1.733	1.733	1.733	16.600
T5	0.067	0.900	2.633	4.333	5.733	9.667	9.667	9.667	9.667	9.667	108.350
T6	0.000	0.167	0.700	0.933	2.533	4.133	4.133	4.133	4.133	4.133	36.317
T7	0.000	0.000	0.300	0.700	1.767	3.367	3.367	3.367	3.367	3.367	24.783
T8	0.000	0.000	0.500	0.867	2.233	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	31.917
T9	0.000	0.000	0.167	0.200	0.333	0.933	0.933	0.933	0.933	0.933	6.633
T10	0.000	0.133	0.167	0.200	0.267	0.467	0.467	0.467	0.467	0.467	5.967
T11	0.000	0.000	0.033	0.200	0.667	1.333	1.333	1.333	1.333	1.333	8.533
T12	0.000	0.067	0.667	1.133	1.267	1.733	1.733	1.733	1.733	1.733	23.767
T13	0.000	0.000	0.000	0.233	0.567	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	7.133
T14	0.000	0.067	0.133	0.167	0.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	6.600

Anexo 53: Análisis de Varianza para cada uno de los tratamientos del campo experimental

Class	Levels	Values
t	14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
b	3	1, 2, 3

Nota: number of observations 42

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value
Model	15	3508443.902	233896.260	8.90
Error	26	683269.742	26279.605	
Corrected Total	41	4191713.644		

Source	Pr > F
Model	< 0.0001

R-Square	Coeff Var	Root MSE	x Mean
0.836995	65.13450	162.1099	248.8848

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P Value
t	13	3414435.756	262648.904	9.99	0.0001
b	2	94008.146	47004.073	1.79	0.1872

Anexo 54: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos químicos utilizados para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
TESTIGO	Testigo	3	327.9	a
RANMAN	Cyazofamid	3	27.1	b
INFINITO 688 SC	Propamocarb+Fluopicolide	3	25.7	b
VERAZ 690 WP	Dimethomorph+Mancozeb	3	22.2	b
ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	3	21.4	b
CURTINE-V	Mancozeb+Cymoxanil	3	6.6	c
VACOMIL- PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	5.3	c
GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxyl	3	5.1	c
STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	3	4.6	c
Alpha		0.05		
Error Degrees of Freedom		26		
Error Mean Square		26279.61		

Anexo 55: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos inductores de resistencia utilizados para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
TESTIGO	Testigo	3	327.9	a
OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	119.1	b
OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	3	28.5	c
PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	21.5	c
Alpha			0.05	
Error Degrees of Freedom			25	
Error Mean Square			25279.61	

Anexo 56: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos biológicos utilizados para el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
TESTIGO	Testigo	3	327.9	a
XILOTROM	1,8 Cineol+Terpeninos	3	40.2	b
BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	3	41.3	b
Alpha			0.05	
Error Degrees of Freedom			27	
Error Mean Square			27279.61	

Anexo 57: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos en el control de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
T1	TESTIGO	Testigo	3	327.9	a
T2	XILOTROM	1,8 Cineol+Terpenos	3	40.2	c
T3	OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	3	28.5	d
T4	PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	21.5	d
T5	OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	119.1	b
T6	BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	3	41.3	c
T7	RANMAN	Cyazofamid	3	27.1	d
T8	INFINITO 688 SC	Propamocarb+ Fluopicolide	3	25.7	d
T9	STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	3	4.6	e
T10	CURTINE- V	Mancozeb+Cymoxanil	3	6.6	e
T11	VERAZ 690 WP	Dimethomorph+ Mancozeb	3	22.2	d
T12	ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado+ Kasugamycin	3	21.4	d
T13	VACOMIL- PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	5.3	e
T14	GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxyl	3	5.1	e

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	26
Error Mean Square	26279.61

Anexo 58: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento testigo (T1) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T1 (Testigo)	1	0.00	5.00	12.00	15.00	18.00	24.00	25.00	29.00	30.00	30.00	633.50
	2	3.00	6.00	7.00	10.00	14.00	19.00	20.00	22.00	26.00	26.00	511.00
	3	0.00	0.50	10.00	11.00	13.00	18.00	21.00	24.00	29.00	29.00	553.00
	4	0.00	3.00	8.00	13.00	16.00	22.00	25.00	28.00	31.00	31.00	616.00
	5	0.00	6.00	7.00	8.00	16.00	24.00	26.00	28.00	30.00	30.00	616.00
	6	0.00	0.00	6.00	11.00	13.00	16.00	20.00	24.00	26.00	26.00	525.00
	7	0.00	1.00	6.00	10.00	7.00	13.00	16.00	18.00	24.00	24.00	448.00
	8	0.00	4.00	11.00	18.00	24.00	34.00	36.00	40.00	41.00	41.00	850.50
	9	0.00	3.00	6.50	9.00	9.00	16.00	18.00	20.00	27.00	27.00	507.50
	10	0.00	0.00	4.00	10.00	14.00	22.00	24.00	25.00	30.00	30.00	581.00
	11	4.00	7.00	10.00	15.00	21.00	28.00	20.00	20.00	25.00	25.00	493.50
	12	0.00	5.50	11.00	14.00	23.00	30.00	30.00	35.00	36.00	36.00	735.00
	13	5.00	8.00	13.00	17.00	21.00	28.00	30.00	31.00	35.00	35.00	707.00
	14	0.00	7.00	10.00	14.00	18.00	20.00	22.00	22.00	25.00	25.00	514.50
	15	8.00	9.00	8.00	13.00	16.00	19.00	21.00	22.00	25.00	25.00	521.50
Total		0.01	3.00	8.43	12.53	16.20	22.00	22.00	23.60	25.87	29.33	587.53

Anexo 59: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.50	3.00	4.00	5.00	7.00	9.00	9.00	9.00	182.00
	2	3.00	4.00	5.00	5.00	6.00	7.00	8.00	8.00	8.00	8.00	168.00
	3	0.00	2.00	2.50	2.50	3.00	5.00	8.00	9.00	11.00	11.00	210.00
	4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50	2.00	4.00	4.00	59.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	1.00	1.50	1.50	2.00	2.00	4.00	5.00	7.00	7.00	129.50
T2 (1,8 Cineol + Terpenos)	7	0.00	0.00	2.00	3.00	5.00	5.00	5.00	6.00	8.00	8.00	150.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	38.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.50	2.00	4.00	6.00	6.00	6.00	8.00	10.00	10.00	185.50
	11	2.00	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00	8.00	10.00	10.00	192.50
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	56.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	1.00	1.00	1.00	1.50	2.00	3.00	5.00	7.00	7.00	126.00
	15	1.00	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00	11.00	12.00	13.00	13.00	259.00
Total		0.01	0.00	0.07	0.70	1.40	2.47	4.07	5.00	6.13	7.13	117.13

Anexo 60: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	1.00	2.00	0.00	3.00	4.00	6.00	10.00	13.00	15.00	234.50
	2	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	5.00	7.00	10.00	15.00	15.00	252.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	28.00
	4	1.00	1.00	3.50	8.50	12.00	17.00	20.00	24.00	28.00	30.00	539.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	7.00	38.50
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	11.00	87.50
T3 (Cobre + Zinc + Anhidrido sulfúrico)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	8.00	11.00	15.00	206.50
	8	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	7.00	10.00	12.00	13.00	15.00	262.50
	9	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2.00	4.00	8.00	11.00	129.50
	10	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2.00	3.00	7.00	12.00	119.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.50
	12	0.00	2.00	3.50	5.00	7.00	11.00	13.00	15.00	16.00	20.00	332.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	8.00	94.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	7.00	7.00	10.00	13.00	16.00	241.50
Total		0.00	0.00	0.07	0.77	1.67	3.40	3.40	4.93	6.73	9.27	171.73

Anexo 61: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	38.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	3.00	3.00	47.25
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T4 (Fosfito de potasio)	7	0.00	0.50	0.50	1.50	3.00	3.00	5.00	6.00	7.00	7.00	133.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	6.00	77.00
	10	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	5.00	8.00	10.00	11.00	12.00	217.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	1.00	1.50	1.50	2.00	3.00	4.00	7.00	8.00	10.00	154
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.10	0.20	0.20	0.60	0.73	1.17	1.93	2.47	2.73	44.45

Anexo 62: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	2.00	2.00	5.00	8.00	12.00	16.00	20.00	23.00	23.00	444.50	
	2	0.00	0.00	1.00	4.00	7.00	10.00	1.00	3.00	6.00	6.00	91.00	
	3	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00	11.00	14.00	18.00	22.00	22.00	409.50	
	4	0.00	3.00	8.00	14.00	21.00	25.00	28.00	32.00	33.00	33.00	675.50	
	5	0.00	1.00	1.00	2.00	5.00	9.00	14.00	18.00	20.00	20.00	392.00	
	6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	6.00	6.00	105.00	
T5 (Tetraethyl silicate)	7	0.00	0.00	0.00	4.00	7.00	11.00	15.00	19.00	20.00	20.00	402.50	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	10.00	10.00	147.00	
	9	1.00	5.00	7.00	9.00	11.00	16.00	18.00	24.00	16.00	16.00	406.00	
	10	0.00	4.50	7.00	12.00	16.00	20.00	22.00	25.00	27.00	27.00	539.00	
	11	0.00	3.00	6.00	10.00	14.00	17.00	20.00	24.00	28.00	28.00	532.00	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	6.00	10.00	10.00	168.00
	13	0.00	0.00	0.00	4.00	11.00	18.00	22.00	31.00	33.00	33.00	644.00	
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	9.00	14.00	18.00	22.00	22.00	416.50	
	15	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	9.00	13.00	19.00	20.00	20.00	395.50	
Total		0.00	0.70	1.67	4.40	7.73	11.20	13.33	17.80	19.73	21.47	384.53	

Anexo 63: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de BIO SPLENT-*Bacillus subtilis* (T6) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	1.50	2.00	3.00	4.50	6.00	8.00	10.00	11.00	13.00	220.50	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	9.00	13.00	16.00	14.00	283.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	7.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	6.00	73.50	
T6 <i>(Bacillus subtilis)</i>	7	0.00	0.00	1.00	3.00	10.00	12.00	17.00	21.00	22.00	24.00	444.50	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	7.00	66.50	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.50	1.50	1.50	5.00	6.00	12.00	15.00	18.00	20.00	343.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	42.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.50	6.00	7.00	9.00	12.00	14.00	15.00	266.00	
	15	0.00	1.00	1.50	3.50	10.00	11.00	16.00	16.00	18.00	20.00	364.00	
Total		0.00	0.00	0.20	0.57	2.17	2.73	4.80	6.20	7.40	8.20	140.70	

Anexo 64: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	42.00
	2	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	5.00	8.00	10.00	11.00	11.00	220.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	6.00	91.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	9.00	15.00	21.00	21.00	385.00
	5	1.00	2.00	3.00	3.00	5.00	6.00	6.00	6.00	9.00	9.00	164.50
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	28.00
T7 (Cyazo- famid)	7	2.00	3.00	5.00	6.00	7.00	9.00	15.00	20.00	27.00	27.00	493.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00	84.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	5.00	77.00
	10	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	7.00	8.00	9.00	12.00	12.00	224.00
	11	0.00	0.50	0.50	1.50	3.00	0.00	4.00	11.00	15.00	15.00	252.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	31.50
	13	1.00	4.00	10.00	15.00	20.00	28.00	31.00	38.00	40.00	40.00	808.50
	14	0.00	2.00	5.00	8.00	8.00	8.00	9.00	12.00	14.00	14.00	266.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	28.00
Total		0.00	0.17	0.43	1.23	2.80	4.20	6.00	8.63	11.60	14.40	213.03

Anexo 65: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T8 (Propamocarb + Fluopicolide)	1	0.00	0.00	0.50	0.50	3.00	5.00	5.00	6.00	8.00	9.00	147.00
	2	1.00	3.00	5.00	5.00	6.00	5.00	8.00	8.00	10.00	11.00	192.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	38.50
	4	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00	8.00	10.00	161.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	7.00
	8	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	6.00	6.00	8.00	10.00	11.00	185.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00	9.00	126.00
	10	0.00	0.50	1.00	1.50	5.00	6.00	6.00	6.00	9.00	10.00	161.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.50	2.00	6.00	8.00	10.00	11.00	13.00	14.00	252.00
	13	0.00	1.00	3.00	4.50	7.00	8.00	10.00	12.00	13.00	15.00	262.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	1.00	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	7.00	8.00	10.00	157.50
Total		0.00	0.13	0.40	0.70	2.20	3.13	3.93	4.67	5.93	7.07	112.70

Anexo 66: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	5.00	87.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00	6.00	6.00	112.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	56.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	52.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	6.00	112.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	5.00	9.00	9.00	145.25
T9 (Azoxystrobin)	8	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00	13.00	13.00	227.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	9.00	9.00	161.00
	12	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	5.00	10.00	10.00	164.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	3.00	6.00	6.00	101.50
Total		0.00	0.07	0.03	0.03	0.17	0.23	0.90	2.47	4.67	8.07	81.32

Anexo 67: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	21.00
	4	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00	94.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	7.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T10 (Mancozeb + Cymoxanil)	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00	4.00	73.50
	9	0.00	0.50	0.50	1.00	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00	8.00	147.00
	10	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00	9.00	9.00	157.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.50
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	7.00	101.50
Total		0.00	0.13	0.30	0.13	0.20	0.47	0.93	1.80	2.20	2.60	40.37

Anexo 68: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	24.50
	2	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00	7.00	10.00	12.00	178.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.50
T11 (Dimetho- morph + Mancozeb)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	31.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	45.50
	9	0.00	0.00	2.00	6.00	9.00	12.00	14.00	15.00	16.00	18.00	329.00
	10	0.00	0.00	0.50	5.00	10.00	11.00	14.00	17.00	19.00	20.00	371.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.50	3.00	7.00	10.00	11.00	15.00	18.00	20.00	23.00	399.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.03	0.37	1.07	2.00	2.47	3.20	3.87	4.80	5.93	92.63

Anexo 69: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	17.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00	3.00	5.00	9.00	91.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T12 (Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin)	6	0.00	1.00	1.50	3.00	4.00	5.00	5.00	7.00	10.00	14.00	185.50
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	10.00	84.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	3.00	5.00	8.00	11.00	140.00
	12	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00	12.00	129.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	6.00	10.00	14.00	175.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	17.50
Total		0.00	0.00	0.03	0.37	0.70	0.93	1.07	1.80	3.13	5.07	56.00

Anexo 70: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	1.00	2.00	3.00	3.00	5.00	7.00	8.00	8.00	10.00	171.50	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	4.00	31.50	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	2.00	2.00	4.00	5.00	66.50	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T13 (Metalaxyl + Oxicloruro de cobre)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	1.00	1.50	2.00	3.00	5.00	5.00	6.00	8.00	122.50	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00	5.00	59.50	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	4.00	31.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.00	0.00	0.03	0.23	0.47	0.93	1.20	1.73	2.40	32.20	

Anexo 71: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque I, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	5.00	84.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	21.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.50	1.00	1.00	3.00	6.00	6.00	10.00	14.00	15.00	241.50
T14 (Mancozeb + Benalaxyl)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	5.00	52.50
	12	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00	10.00	12.00	14.00	227.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.00	7.00	12.00	15.00	15.00	266.00
Total		0.00	0.03	0.07	0.20	0.40	1.00	1.53	2.40	3.47	3.73	59.50

Anexo 72: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento testigo (T1) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T1 (Testigo)	1	0.00	3.00	5.00	12.00	16.00	18.00	20.00	24.00	26.00	30.00	525.00
	2	1.50	5.00	11.00	16.00	24.00	28.00	26.00	27.00	30.00	33.00	605.50
	3	3.00	8.00	14.00	20.00	23.00	26.00	28.00	30.00	33.00	38.00	672.00
	4	0.00	6.00	10.00	16.00	22.00	27.00	25.00	30.00	35.50	40.00	686.00
	5	2.00	6.00	10.00	15.00	24.00	25.00	30.00	34.00	38.00	51.00	787.50
	6	0.00	4.00	10.00	15.00	20.00	28.00	24.00	26.00	28.00	35.00	584.50
	7	0.00	6.00	11.00	15.00	19.00	24.00	25.00	25.00	30.00	34.50	593.25
	8	2.00	4.00	12.00	16.00	20.00	24.00	27.00	30.00	31.00	36.00	647.50
	9	1.00	8.00	14.00	21.00	24.00	26.00	25.00	28.00	32.00	36.00	633.50
	10	1.00	4.00	9.00	14.00	20.00	24.00	32.00	35.00	38.00	41.00	766.50
	11	0.00	6.00	10.00	20.00	25.00	31.00	32.00	33.00	36.00	40.00	735.00
	12	2.00	8.00	18.00	20.00	26.00	31.00	25.00	28.00	31.00	32.00	612.50
	13	2.50	5.00	10.00	14.00	20.00	24.00	23.00	25.00	33.00	35.00	609.00
	14	0.00	7.00	13.00	19.00	21.00	22.00	18.00	24.00	29.00	35.50	558.25
	15	2.00	6.00	6.00	10.00	14.00	18.00	20.00	24.00	29.00	32.00	553.00
Total		0.87	5.27	10.20	15.60	20.53	25.07	25.33	28.20	31.97	36.60	697.70

Anexo 73 : Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	6.00	6.00	8.00	8.00	147.00
	2	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00	9.00	9.00	171.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	24.50
	4	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	7.00	8.00	9.00	11.00	11.00	206.50
	5	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00	9.00	11.00	12.00	210.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2 (1,8 Cineol + Terpenos)	7	0.00	1.00	3.00	3.00	4.00	7.00	8.00	9.00	10.00	10.00	196.00
	8	1.00	2.50	4.00	5.00	8.00	8.00	8.00	10.00	13.00	13.00	234.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	42.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	5.00	7.00	94.50
	12	0.00	0.50	2.00	5.00	7.00	8.00	10.00	11.00	11.00	11.00	227.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	4.00	5.00	6.00	7.00	7.00
Total		0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.07	4.87	6.00	6.33	112.47

Anexo 74: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	5.00	7.00	87.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.50	1.50	1.50	2.00	4.00	5.00	6.00	8.00	119.00
T3 (Cobre + Zinc + Anhidrido sulfúrico)	7	0.00	2.50	3.00	6.00	8.00	10.00	12.00	13.00	14.00	15.00	283.50
	8	0.00	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00	9.00	10.00	11.00	13.00	224.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00	9.00	140.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	1.00	1.50	2.00	6.00	6.00	9.00	10.00	11.00	14.00	227.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	5.00	9.00	10.00	11.00	189.00
	15	0.00	20.00	3.00	4.00	7.00	9.00	13.00	15.00	16.00	17.00	322.00
Total		0.00	0.03	0.40	0.63	1.90	2.40	3.93	4.73	5.33	6.27	116.17

Anexo 75: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	1.00	2.00	3.00	3.00	4.00	5.00	7.00	7.00	7.00	8.00	150.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	31.50
	4	0.00	1.00	2.50	4.00	5.00	6.00	9.00	9.00	9.00	9.00	189.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T4 (Fosfito de potasio)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	1.00	3.00	4.00	10.00	14.00	18.00	20.00	21.00	21.00	22.00	441.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	1.00	2.50	3.00	5.00	6.00	9.00	10.00	10.00	11.00	12.00	224.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	1.00	3.00	4.00	8.00	9.00	10.00	13.00	14.00	15.00	15.00	301.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.00	6.00	9.00	10.00	10.00
Total		0.00	0.10	0.70	1.80	2.50	3.33	4.33	4.73	5.00	5.27	101.73

Anexo 76: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	38.50
	2	0.00	0.00	2.00	10.00	13.00	17.00	18.00	22.00	25.00	27.00	486.50
	3	0.00	0.00	0.00	4.00	13.00	16.00	21.00	25.00	26.00	28.00	528.50
	4	0.00	0.50	0.50	3.00	8.00	11.00	15.00	20.00	25.00	28.00	465.50
	5	0.00	0.50	1.00	9.00	17.00	23.00	25.00	28.00	30.00	31.00	602.00
	6	0.00	1.00	4.00	11.00	16.00	20.00	26.00	29.00	31.00	31.00	619.50
T5 (Tetraethyl silicate)	7	0.00	0.00	0.00	8.00	14.00	18.00	23.00	29.00	33.00	34.00	633.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	9.00	11.00	143.50
	9	0.00	0.00	0.50	4.00	11.00	14.00	17.00	19.00	21.00	23.00	420.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	10.00	98.00
	11	0.00	1.00	4.00	10.00	15.00	20.00	25.00	28.00	30.00	33.00	609.00
	12	1.00	2.00	5.00	9.00	16.00	19.00	25.00	30.00	31.00	33.00	630.00
	13	0.00	2.00	4.00	10.00	13.00	16.00	25.00	30.00	32.00	34.00	640.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	9.00	16.00	28.00	30.00	33.00	577.50
	15	0.00	0.00	7.50	10.00	15.00	18.00	21.00	30.00	32.00	33.00	623.00
Total		0.00	0.47	1.23	5.33	9.93	13.00	17.27	21.73	24.27	26.27	474.37

Anexo 77: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de BIO SPLENT-*Bacillus subtilis* (T6) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.50	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	5.00	63.00	
	3	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	6.00	10.00	13.00	14.00	16.00	280.00	
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	6.00	11.00	13.00	14.00	238.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	5.00	8.00	94.50	
T6 <i>(Bacillus subtilis)</i>	7	0.00	2.00	5.00	8.00	11.00	13.00	16.00	18.00	20.00	22.00	399.00	
	8	1.00	3.00	4.00	6.00	15.00	16.00	19.00	22.00	23.00	25.00	469.00	
	9	0.00	0.00	2.00	2.00	12.00	14.00	18.00	23.00	25.00	25.00	486.50	
	10	1.00	1.00	2.00	4.00	12.00	16.00	18.00	22.00	24.00	25.00	472.50	
	11	0.00	1.00	1.00	4.00	5.00	8.00	13.00	20.00	23.00	25.00	434.00	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	8.00	10.00	133.00
	13	1.00	2.00	4.50	4.50	9.00	10.00	13.00	15.00	18.00	20.00	346.50	
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	45.50	
	15	0.00	1.50	2.00	2.50	11.00	13.00	16.00	18.00	20.00	21.00	395.50	
Total		0.00	0.57	0.90	1.40	5.07	6.73	8.87	11.60	13.33	14.80	257.37	

Anexo 78: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.50	4.00	8.00	59.50
	2	0.00	0.00	0.50	2.00	3.00	4.00	9.00	15.00	19.00	24.00	353.50
	3	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00	17.00	24.00	30.00	423.50
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	9.00	84.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	10.00	15.00	157.50
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	10.00	16.00	20.00	266.00
T7 (Cyazo- famid)	7	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00	7.00	10.00	16.00	21.00	27.00	388.50
	8	0.00	1.00	1.00	2.00	5.00	7.00	7.00	9.00	13.00	16.00	234.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00	56.00
	10	0.00	0.00	0.50	2.00	3.00	3.00	5.00	8.00	13.00	17.00	224.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	10.00	84.00
	13	0.00	0.00	0.00	4.00	6.00	9.00	10.00	17.00	23.00	28.00	413.00
	14	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	8.00	10.00	12.00	16.00	19.00	297.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	31.50
Total		0.00	0.10	0.20	0.33	1.33	2.80	4.33	7.63	11.67	15.60	204.87

Anexo 79: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00	10.00	13.00	189.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	6.00	63.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	8.00	10.00	143.50
	4	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00	10.00	12.00	15.00	234.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T8 (Propamocarb + Fluopicolide)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	12.00	13.00	16.00	18.00	308.00
	8	0.00	0.00	1.50	2.00	4.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	11.00	12.00	14.00	16.00	276.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	14.00	16.00	17.00	304.50
	12	0.00	1.00	2.00	3.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	1.00	5.00	8.00	13.00	15.00	18.00	20.00	22.00	395.50
	14	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	8.00	10.00	13.00	15.00	241.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00	8.00	10.00	12.00
Total		0.00	0.00	0.17	0.33	0.87	3.60	5.20	6.67	8.20	9.60	155.87

Anexo 80: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T9 (Azoxystrobin)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	38.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00	8.00	87.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	7.00	10.00	122.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	49.00
	7	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	4.00	7.00	10.00	12.00	175.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00	10.00	119.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	5.00	10.00	14.00	168.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	7.00	10.00	15.00	178.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	8.00	10.00	16.00	189.00
Total		0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.33	1.07	2.60	4.40	6.40	75.13

Anexo 81: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.50
	2	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	49.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	63.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	3.00	45.50
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T10 (Mancozeb + Cymoxanil)	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.50	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	6.00	7.00	105.00
	10	0.00	0.50	0.50	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	52.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	3.00	3.00	40.25
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.27	0.30	0.27	0.27	0.33	0.83	0.93	1.27	1.60	23.95

Anexo 82: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	24.50
	2	0.00	3.00	4.50	8.00	10.00	13.00	15.00	18.00	18.00	21.00	378.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.50
T11 (Dimetho- morph + Mancozeb)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	5.00	8.00	94.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00	49.00
	9	0.00	2.00	3.00	5.00	9.00	11.00	15.00	17.00	18.00	20.00	367.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	8.00	12.00	14.00	17.00	269.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	1.00	2.00	9.00	15.00	20.00	26.00	29.00	31.00	563.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	49.00
	14	1.00	1.50	3.00	5.00	7.00	10.00	13.00	15.00	18.00	20.00	346.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.03	0.43	0.93	2.33	3.60	4.87	6.27	7.33	8.93	143.50

Anexo 83: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.50	2.00	4.00	5.00	61.25	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	3.00	3.00	5.00	8.00	8.00	10.00	3.00	5.00	136.50	
	4	0.00	2.00	4.00	4.00	5.00	6.00	6.00	9.00	0.00	0.00	84.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T12 (Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin)	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	6.00	10.00	112.00	
	7	0.00	1.00	1.50	2.00	4.00	4.00	6.00	8.00	12.00	14.00	210.00	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	6.00	112.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	45.50	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00	87.50
	12	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.00	5.00	7.00	10.00	10.00	133.00
	13	0.00	0.50	3.00	4.00	5.00	5.00	6.00	8.00	8.00	0.00	0.00	77.00
	14	0.00	1.00	2.00	4.00	5.00	5.00	6.00	8.00	9.00	10.00	14.00	210.00
	15	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	6.00	8.00	1.00	3.00	94.50
Total		0.00	0.03	0.90	1.40	1.87	2.33	3.37	4.73	3.80	5.53	90.88	

Anexo 84: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	10.00	91.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00	8.00	10.00	2.00	4.00	126.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	5.00	45.50
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T13 (Metalaxyl + Oxicloruro de cobre)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	6.00	0.00	0.00	52.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	5.00	5.00	6.00	8.00	122.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	5.00	45.50
	12	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00	8.00	0.00	0.00	80.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	28.00
	15	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	3.50
Total		0.00	0.03	0.03	0.00	0.50	1.20	1.53	1.97	1.73	2.40	39.67

Anexo 85 : Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque II, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	7.00	66.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	28.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00	35.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T14 (Mancozeb + Benalaxyl)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	4.00	77.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	4.00	8.00	10.00	12.00	182.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	7.00	10.00	12.00	175.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	8.00	10.00	133.00
Total		0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.47	0.73	1.73	2.67	3.73	46.43

Anexo 86: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento testigo (T1) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T1 (Testigo)	1	0.00	3.00	7.00	15.00	18.00	21.00	21.00	24.00	30.00	31.00	560.00
	2	0.00	0.00	3.00	6.00	13.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	483.00
	3	1.00	4.00	9.00	10.00	14.00	23.00	25.00	28.00	33.00	34.00	633.50
	4	1.00	3.00	10.00	13.00	16.00	20.00	24.00	26.00	28.00	31.00	570.50
	5	0.00	2.00	9.00	14.00	19.00	25.00	27.00	30.00	32.00	34.00	647.50
	6	0.50	2.00	7.00	15.00	18.00	21.00	26.00	28.00	31.00	33.00	619.50
	7	0.00	0.00	4.00	7.00	14.00	20.00	22.00	28.00	30.00	32.00	595.00
	8	0.00	0.00	4.00	8.00	17.00	19.00	23.00	28.00	28.00	34.00	591.50
	9	0.00	10.00	15.00	18.00	20.00	23.00	24.00	29.00	31.00	33.00	619.50
	10	0.00	0.00	13.00	18.00	24.00	28.00	30.00	33.00	35.00	38.00	714.00
	11	0.10	8.00	15.00	18.00	19.00	22.00	25.00	27.00	30.00	34.00	605.50
	12	0.00	0.00	4.00	8.00	14.00	18.00	20.00	24.00	30.00	34.00	567.00
	13	0.00	0.00	14.00	16.00	19.00	22.00	28.00	32.00	33.00	35.00	675.50
	14	0.00	10.00	12.00	15.00	17.00	19.00	22.00	29.00	33.00	35.00	633.50
	15	0.00	8.00	11.00	14.00	19.00	22.00	24.00	28.00	33.00	36.00	637.00
Total		0.17	1.07	8.60	11.93	17.40	21.33	24.07	27.73	30.73	33.33	610.17

Anexo 87 : Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de XILOTROM-1,8 Cineol+Terpenos (T2) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	8.00	8.00	10.00	10.00	11.00	206.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	5.00	5.00	6.00	8.00	122.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	2.00	8.00	10.00	13.00	13.00	15.00	15.00	15.00	308.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	5.00	5.00	6.00	8.00	122.50
T2 (1,8 Cineol + Terpenos)	7	0.00	0.50	3.00	6.00	9.00	13.00	16.00	16.00	18.00	18.00	357.00
	8	0.00	0.50	2.50	8.00	10.00	14.00	15.00	17.00	17.00	18.00	353.50
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	8.00	11.00	12.00	13.00	234.50
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	1.00	1.00	5.00	6.00	9.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	266.00
	14	0.00	0.00	2.00	4.00	9.00	12.00	16.00	20.00	22.00	23.00	430.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	5.00	8.00	8.00	11.00	168.00
Total		0.00	0.13	0.70	2.00	3.87	5.73	6.80	8.00	8.47	9.20	171.27

Anexo 88: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de OMEX ZYNERGY-Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico (T3) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	5.00	52.50	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	5.00	5.00	73.50	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6	0.00	2.00	3.00	4.00	10.00	10.00	13.00	13.00	15.00	15.00	294.00	
T3 (Cobre + Zinc + Anhidrido sulfúrico)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	8	0.00	0.50	0.50	3.00	8.00	10.00	10.00	13.00	13.00	15.00	269.50	
	9	0.00	1.00	1.00	2.00	9.00	11.00	12.00	14.00	14.00	15.00	290.50	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	56.00	
	11	0.00	1.00	2.00	2.00	10.00	13.00	15.00	17.00	20.00	21.00	385.00	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.50	
	13	0.00	1.00	1.50	2.00	5.00	6.00	7.00	10.00	11.00	13.00	217.00	
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	7.00	10.00	10.00	168.00
	15	0.00	0.50	1.00	4.00	8.00	10.00	11.00	13.00	13.00	15.00	273.00	
Total		0.00	0.07	0.33	1.13	3.33	4.13	4.80	6.20	7.27	7.93	138.83	

Anexo 89: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de PHORTIFY-Fosfito de potasio (T4) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.00	4.00	5.00	5.00	6.00	105.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	101.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.00	3.00	3.00	6.00	8.00	10.00	11.00	12.00	12.00	238.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	4.00	6.00	77.00
T4 (Fosfito de potasio)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	4.00	4.00	70.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00	8.00	8.00	161.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	2.00	4.00	6.00	6.00	6.00	119.00
	14	0.00	0.50	2.00	5.00	6.00	8.00	10.00	11.00	11.00	11.00	227.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.17	0.40	0.50	0.93	1.73	2.80	3.47	3.67	3.87	73.27

Anexo 90: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de OMEX SW7-Tetraethyl silicate (T5) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	8.00	11.00	15.00	18.00	273.00
	2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	4.00	13.00	16.00	19.00	22.00	367.50
	3	0.00	1.00	5.00	9.00	10.00	12.00	1.00	3.00	6.00	9.00	98.00
	4	0.00	0.50	3.00	3.00	5.00	10.00	11.00	16.00	18.00	18.00	339.50
	5	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	9.00	14.00	18.00	20.00	23.00	395.50
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	8.00	10.00	129.50
T5 (Tetraethyl silicate)	7	0.00	3.00	7.00	12.00	13.00	15.00	17.00	21.00	23.00	25.00	455.00
	8	1.00	4.00	10.00	13.00	15.00	20.00	2.00	4.00	6.00	10.00	112.00
	9	0.00	0.00	3.00	8.00	12.00	26.00	0.00	3.00	5.00	9.00	87.50
	10	0.00	3.00	7.00	11.00	15.00	18.00	18.00	22.00	25.00	27.00	486.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00	108.50
	12	0.00	1.00	2.00	5.00	8.00	13.00	14.00	18.00	20.00	22.00	392.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	1.00	3.00	6.00	8.00	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	7.00	10.00	12.00	15.00
Total		0.07	0.90	2.63	4.33	5.73	9.67	7.13	10.07	12.20	14.53	231.71

Anexo 91: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de BIO SPLENT-*Bacillus subtilis* (T6) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC	
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021		
	1	0.00	0.00	0.50	0.50	2.00	3.00	4.00	4.00	7.00	10.00	126.00	
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	8.00	10.00	13.00	185.50	
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	5.00	6.00	10.00	11.00	168.00	
	4	0.00	1.00	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00	11.00	13.00	16.00	252.00	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	6.00	45.50	
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
T6 <i>(Bacillus subtilis)</i>	7	0.00	0.00	2.00	2.50	5.00	8.00	10.00	14.00	15.00	19.00	304.50	
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.00	3.00	4.00	6.00	10.00	115.50	
	10	0.00	0.50	2.50	3.00	6.00	9.00	13.00	15.00	17.00	20.00	339.50	
	11	0.00	1.00	1.50	1.50	5.00	9.00	11.00	15.00	20.00	22.00	360.50	
	12	0.00	1.00	2.00	3.50	8.00	12.00	14.00	16.00	18.00	21.00	360.50	
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00	31.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	6.00	6.00	10.00	11.00	171.50
	15	0.00	0.00	1.00	5.00	7.00	8.00	10.00	13.00	15.00	18.00	18.00	294.00
Total		0.00	0.00	0.17	0.70	0.93	2.53	6.47	7.50	9.60	11.80	183.63	

Anexo 92: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de RANMAN-Cyazofamid (T7) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	42.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	3.00	6.00	12.00	108.50
	3	0.00	0.00	1.00	2.00	6.00	10.00	18.00	24.00	28.00	33.00	542.50
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7.00	9.00	13.00	15.00	231.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	49.00
	6	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	0.00	11.00	14.00	24.00	259.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	16.00	22.00	234.50
T7 (Cyazo- famid)	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	14.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	7.00	11.00	15.00	192.50
	10	0.00	1.00	1.00	2.00	3.50	6.00	8.00	12.00	14.00	17.00	269.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.50
	12	0.00	0.00	0.50	0.50	2.00	4.00	7.00	9.00	13.00	17.00	238.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	9.00	15.00	23.00	266.00
	14	0.00	1.00	2.00	3.00	8.00	10.00	15.00	18.00	20.00	28.00	416.50
	15	0.00	0.00	2.00	3.00	5.00	10.00	17.00	21.00	27.00	35.00	518.00
Total		0.00	0.00	0.30	0.70	1.77	3.37	5.67	8.53	12.00	17.87	226.10

Anexo 93: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de INFINITO 688 SC-Propamocarb+Fluopicolide (T8) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	8.00	10.00	13.00	189.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	7.00	66.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	5.00	5.00	8.00	10.00	143.50
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	8.00	10.00	13.00	15.00	241.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T8 (Propamocarb + Fluopicolide)	7	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	9.00	12.00	13.00	15.00	17.00	297.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	21.00
	9	0.00	1.00	1.50	3.00	4.00	11.00	11.00	12.00	14.00	15.00	273.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00	10.00	10.00	14.00	15.00	17.00	297.50
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	1.00	4.00	6.00	9.00	13.00	15.00	18.00	20.00	23.00	399.00
	14	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	8.00	10.00	13.00	17.00	248.50
	15	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	4.00	8.00	11.00	14.00	196.00
Total		0.00	0.00	0.50	0.87	2.23	4.20	5.20	6.67	8.27	10.13	158.20

Anexo 94: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de STRONSIL 50 WG-Azoxystrobin (T9) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
T9 (Azoxystrobin)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	10.00	98.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	9.00	87.50
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	21.00
	5	0.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	6.00	9.00	14.00	17.00	241.50
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	14.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00	8.00	87.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00	13.00	16.00	220.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	8.00	13.00	15.00	213.50
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	8.00	13.00	16.00	217.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	7.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	5.00	7.00	82.25
	14	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00	11.00	14.00	206.50
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.00	14.00	18.00	241.50
Total		0.00	0.00	0.17	0.20	0.33	0.93	1.90	4.27	6.67	9.33	115.85

Anexo 95: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de CURTINE V-Mancozeb+Cymoxanil (T10) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	7.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	1.50	1.50	2.00	3.00	4.00	5.00	5.00	7.00	7.00	126.00
T10 (Mancozeb + Cymoxanil)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.50
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	5.00	56.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	6.00	6.00	101.50
	12	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		0.00	0.13	0.17	0.20	0.27	0.47	0.60	0.73	1.07	1.40	19.60

Anexo 96: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de VERAZ 690 WP-Dimethomorph+Mancozeb (T11) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00	10.00	108.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00	10.00	13.00	171.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	7.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.50
	5	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	14.00	16.00	252.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T11 (Dimetho- morph + Mancozeb)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	21.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.50	3.00	5.00	8.00	9.00	10.00	13.00	16.00	248.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	7.00	10.00	126.00
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	8.00	10.00	13.00	189.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	10.50
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	7.00	59.50
	15	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00	9.00	12.00	175.00
Total		0.00	0.00	0.03	0.20	0.67	1.33	2.33	3.40	4.93	7.27	91.93

Anexo 97: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de ANTIBAC 540 WP-Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin (T12) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00	5.00	10.00	108.50
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.50
	4	0.00	0.00	2.00	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00	6.00	9.00	126.00
	5	0.00	4.00	5.00	6.00	6.00	6.00	8.00	9.00	10.00	13.00	206.50
T12 (Sulfato de cobre pentahidratado + Kasugamycin)	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	10.50
	9	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	12.00	157.50
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.50
	11	0.00	1.00	21.00	2.00	3.00	5.00	6.00	7.00	9.00	12.00	175.00
	12	0.00	3.00	4.00	5.00	5.00	6.00	8.00	10.00	11.00	13.00	220.50
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	6.00
Total		0.00	0.07	0.67	1.13	1.27	1.73	2.33	2.87	3.53	5.47	72.10

Anexo 98: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de VACOMIL PLUS 50-Metalaxyl+Oxicloruro de cobre (T13) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	5.00	8.00	8.00	10.00	11.00	192.50
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00	8.00	108.50
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T13 (Metalaxyl + Oxicloruro de cobre)	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	3.00	5.00	42.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.50	1.50	2.00	4.00	4.00	6.00	8.00	112.00
	12	0.00	1.00	2.00	3.00	3.00	4.00	6.00	7.00	8.00	10.00	161.00
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00	9.00	129.50
Total		0.00	0.00	0.00	0.23	0.57	1.00	1.00	1.67	1.90	2.67	49.70

Anexo 99: Avance de la severidad de *Alternaria solani* en el tratamiento de GALBEN 73-Mancozeb+Benalaxyl (T14) del bloque III, según cada evaluación realizada en el campo experimental, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación		1 ^{era}	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	9 ^{na}	10 ^{ma}	AUDPC
DDS	IND.	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00	45.50
	2	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	147.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.50	2.00	2.00	4.00	5.00	5.00	8.00	10.00	143.50
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T14 (Mancozeb + Benalaxyl)	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	7.00	84.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	6.00	6.00	9.00	126.00
	10	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	4.00	6.00	7.00	9.00	136.50
	13	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	5.00	9.00	11.00	13.00	203.00
Total		0.00	0.07	0.13	0.17	0.30	1.00	1.47	2.40	3.20	4.20	49.03

Anexo 100: Porcentaje de daño de *Alternaria solani* según cada tratamiento utilizado en el bloque I, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación	1^{era}	2^{da}	3^{era}	4^{ta}	5^{ta}	6^{ta}	7^{ma}	8^{va}	9^{na}	10^{ma}	AUDPC
Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
Días	50	57	64	71	92	106	120	134	148	162	
T1	0.007	3.000	8.433	12.533	16.200	22.000	23.600	25.867	29.333	33.867	587.533
T2	0.000	0.067	0.700	1.400	2.467	3.133	4.067	5.000	6.133	7.133	117.133
T3	0.000	0.000	0.067	0.767	1.667	3.400	4.933	6.733	9.267	12.133	171.733
T4	0.000	0.100	0.200	0.200	0.600	0.733	1.167	1.933	2.467	2.733	44.450
T5	0.000	0.700	1.667	4.400	7.733	11.200	13.333	17.800	19.733	21.467	384.533
T6	0.000	0.000	0.200	0.567	2.167	2.733	4.800	6.200	7.400	8.200	140.700
T7	0.000	0.167	0.433	1.233	2.800	4.200	6.000	8.633	11.600	14.400	213.033
T8	0.000	0.133	0.400	0.700	2.200	3.133	3.933	4.667	5.933	7.067	112.700
T9	0.000	0.067	0.033	0.033	0.167	0.233	0.900	2.467	4.667	8.067	81.317
T10	0.000	0.133	0.300	0.133	0.200	0.467	0.933	1.800	2.200	2.600	40.367
T11	0.000	0.033	0.367	1.067	2.000	2.467	3.200	3.867	4.800	5.933	92.633
T12	0.000	0.000	0.033	0.367	0.700	0.933	1.067	1.800	3.133	5.067	56.000
T13	0.000	0.000	0.000	0.033	0.233	0.467	0.933	1.200	1.733	2.400	32.200
T14	0.000	0.033	0.067	0.200	0.400	1.000	1.533	2.400	3.467	3.733	59.500

Anexo 101: Porcentaje de daño de *Alternaria solani* según cada tratamiento utilizado en el bloque II, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación	1^{era}	2^{da}	3^{era}	4^{ta}	5^{ta}	6^{ta}	7^{ma}	8^{va}	9^{na}	10^{ma}	AUDPC
Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
Días	50	57	64	71	92	106	120	134	148	162	
T1	0.867	5.267	10.200	15.600	20.533	25.067	25.333	28.200	31.967	36.600	637.933
T2	0.000	0.067	0.333	1.133	2.233	3.133	4.067	4.867	6.000	6.333	112.467
T3	0.000	0.033	0.400	0.633	1.900	2.400	3.933	4.733	5.333	6.267	106.167
T4	0.000	0.100	0.700	1.800	2.500	3.333	4.333	4.733	5.000	5.267	101.733
T5	0.000	0.467	1.233	5.333	9.933	13.000	17.267	21.733	24.267	26.267	474.367
T6	0.000	0.567	0.900	1.400	5.067	6.733	8.867	11.600	13.333	14.800	257.367
T7	0.000	0.100	0.200	0.333	1.333	2.800	4.333	7.633	11.667	15.600	204.867
T8	0.000	0.000	0.167	0.333	0.867	3.600	5.200	6.667	8.200	9.600	155.867
T9	0.000	0.000	0.200	0.200	0.200	0.333	1.067	2.600	4.400	6.400	75.133
T10	0.000	0.267	0.300	0.267	0.267	0.333	0.833	0.933	1.267	1.600	23.917
T11	0.000	0.033	0.433	0.933	2.333	3.600	4.867	6.267	7.333	8.933	143.500
T12	0.000	0.033	0.900	1.400	1.867	2.333	3.367	4.733	3.800	5.533	90.883
T13	0.000	0.033	0.033	0.000	0.500	1.200	1.533	1.967	1.733	2.400	39.667
T14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.133	0.467	0.733	1.733	2.667	3.733	46.433

Anexo 102: Porcentaje de daño de *Alternaria solani* según cada tratamiento utilizado en el bloque III, del campo de cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Evaluación	1^{era}	2^{da}	3^{era}	4^{ta}	5^{ta}	6^{ta}	7^{ma}	8^{va}	9^{na}	10^{ma}	AUDPC
Fecha	13/03/2021	20/03/2021	27/03/2021	3/04/2021	24/04/2021	8/05/2021	22/05/2021	5/06/2021	19/06/2021	3/07/2021	
Días	50	57	64	71	92	106	120	134	148	162	
T1	0.173	1.067	8.600	11.933	17.400	21.333	24.067	27.733	30.733	33.333	610.167
T2	0.000	0.133	0.700	2.000	3.867	5.733	6.800	8.000	8.467	9.200	171.267
T3	0.000	0.067	0.333	1.133	3.333	4.133	4.800	6.200	7.267	7.933	138.833
T4	0.000	0.167	0.400	0.500	0.933	1.733	2.800	3.467	3.667	3.867	73.267
T5	0.067	0.900	2.633	4.333	5.733	9.667	7.133	10.067	12.200	14.533	231.700
T6	0.000	0.167	0.700	0.933	2.533	4.133	6.467	7.500	9.600	11.800	183.633
T7	0.000	0.000	0.300	0.700	1.767	3.367	5.667	8.533	12.000	17.867	226.100
T8	0.000	0.000	0.500	0.867	2.233	4.200	5.200	6.667	8.267	10.133	158.200
T9	0.000	0.000	0.167	0.200	0.333	0.933	1.900	4.267	6.667	9.333	115.850
T10	0.000	0.133	0.167	0.200	0.267	0.467	0.600	0.733	1.067	1.400	19.600
T11	0.000	0.000	0.033	0.200	0.667	1.333	2.333	3.400	4.933	7.267	91.933
T12	0.000	0.067	0.667	1.133	1.267	1.733	2.333	2.867	3.533	5.467	72.100
T13	0.000	0.000	0.000	0.233	0.567	1.000	1.667	1.900	2.667	3.400	49.700
T14	0.000	0.067	0.133	0.167	0.300	1.000	1.467	2.400	3.200	4.200	59.033

Anexo 103: Análisis de Varianza para cada uno de los tratamientos del campo experimental

Class	Levels	Values
t	14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
b	3	1, 2, 3

Nota: number of observations 42

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value
Model	15	3508443.902	233896.260	8.90
Error	26	683269.742	26279.605	
Corrected Total	41	4191713.644		

Source	Pr > F
Model	< 0.0001

R-Square	Coeff Var	Root MSE	x Mean
0.836995	65.13450	162.1099	248.8848

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	P Value
t	13	3414435.756	262648.904	9.99	0.0001
b	2	94008.146	47004.073	1.79	0.1872

Anexo 104 : Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos químicos utilizados para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
TESTIGO	Testigo	3	611.9	a
RANMAN	Cyazofamid	3	214.7	b
INFINITO 688 SC	Propamocarb+Fluopicolide	3	142.3	c
VERAZ 690 WP	Dimethomorph+Mancozeb	3	109.4	c
ANTIBAC 540 WP	Azoxystrobin	3	90.8	c
CURTINE-V	Sulfato de cobre pentahidratado+Kasugamycin	3	73.0	d
VACOMIL-PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	73.0	d
GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxil	3	55.0	d
STRONSIL 50 WG	Mancozeb+Cymoxanil	3	28.0	e
Alpha		0.05		
Error Degrees of Freedom		24		
Error Mean Square		24279.61		

Anexo 105: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos de inductores de resistencia utilizados para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
TESTIGO	Testigo	3	611.9	a
OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	363.5	b
OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	3	138.9	c
PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	73.2	d
Alpha			0.05	
Error Degrees of Freedom			25	
Error Mean Square			25279.61	

Anexo 106: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos de productos biológicos utilizados para el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
TESTIGO	Testigo	3	611.9	a
XILOTROM	<i>Bacillus subtilis</i>	3	193.9	b
BIO SPLENT	1,8 Cineol+Terpenos	3	133.6	c
Alpha			0.05	
Error Degrees of Freedom			28	
Error Mean Square			28279.61	

Anexo 107: Prueba Duncan realizada para cada uno de los tratamientos en el control de *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
T1	TESTIGO	Testigo	3	611.9	a
T2	XILOTROM	1,8 Cineol+Terpeninos	3	133.6	d
T3	OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	3	138.9	d
T4	PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	73.2	f
T5	OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	363.5	b
T6	BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	3	193.9	c
T7	RANMAN	Cyazofamid	3	214.7	c
T8	INFINITO 688 SC	Propamocarb+ Fluopicolide	3	142.3	d
T9	STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	3	90.8	e
T10	CURTINE-V	Mancozeb+Cymoxanil	3	28.0	g
T11	VERAZ 690 WP	Dimethomorph+Mancozeb	3	109.4	e
T12	ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado+ Kasugamycin	3	73.0	f
T13	VACOMIL-PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	73.0	f
T14	GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxil	3	55.0	f

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 27

Error Mean Square 27589.71

Anexo 108: Prueba Duncan realizada para el rendimiento (t/ha) de primer calibre obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
T1	TESTIGO	Testigo	3	8.1	a
T2	XILOTROM	1,8 Cineol+Terpeninos	3	19.9	c
T3	OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	3	16.7	b
T4	PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	16.6	b
T5	OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	15.7	b
T6	BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	3	14.3	b
T7	RANMAN	Cyazofamid	3	14.3	b
T8	INFINITO 688 SC	Propamocarb+ Fluopicolide	3	15.7	b
T9	STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	3	24.6	c
T10	CURTINE-V	Mancozeb+Cymoxanil	3	20.4	c
T11	VERAZ 690 WP	Dimethomorph+Mancozeb	3	17.6	b
T12	ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado+ Kasugamycin	3	16.1	b
T13	VACOMIL-PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	13.6	b
T14	GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxil	3	27.2	d

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 27

Error Mean Square 27589.71

Anexo 109: Prueba Duncan realizada para el rendimiento (t/ha) de segundo calibre obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
T1	TESTIGO	Testigo	3	3.2	a
T2	XILOTROM	1,8 Cineol+Terpeninos	3	4.1	a
T3	OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico	3	2.8	a
T4	PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	2.9	a
T5	OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	3.6	a
T6	BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	3	3.2	a
T7	RANMAN	Cyazofamid	3	2.5	a
T8	INFINITO 688 SC	Propamocarb+ Fluopicolide	3	2.0	a
T9	STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	3	3.1	a
T10	CURTINE-V	Mancozeb+Cymoxanil	3	2.6	a
T11	VERAZ 690 WP	Dimethomorph+Mancozeb	3	4.1	a
T12	ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado+ Kasugamycin	3	3.4	a
T13	VACOMIL-PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	3.7	a
T14	GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxil	3	2.8	a

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 27

Error Mean Square 27589.71

Anexo 110: Prueba Duncan realizada para el rendimiento (t/ha) de segundo calibre obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
T1	TESTIGO	Testigo	3	9.0	a
T2	XILOTROM	1,8 Cineol+Terpeninos	3	9.2	a
T3	OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhidrido sulfúrico	3	4.0	a
T4	PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	6.4	a
T5	OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	4.5	a
T6	BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	3	8.0	a
T7	RANMAN	Cyazofamid	3	4.8	a
T8	INFINITO 688 SC	Propamocarb+ Fluopicolide	3	8.1	a
T9	STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	3	5.7	a
T10	CURTINE-V	Mancozeb+Cymoxanil	3	6.2	a
T11	VERAZ 690 WP	Dimethomorph+Mancozeb	3	7.4	a
T12	ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado+ Kasugamycin	3	5.6	a
T13	VACOMIL-PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	6.5	a
T14	GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxil	3	6.2	a

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 27

Error Mean Square 27589.71

Anexo 111: Prueba Duncan realizada para el rendimiento total (t/ha) obtenido en cada uno de los tratamientos para el control de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en el cultivo de papa var. Capiro, Pillao-Huánuco, 2021

Tratamiento	Producto comercial	Ingrediente activo	N	Media	Significancia 0.05
T1	TESTIGO	Testigo	3	20.3	a
T2	XILOTROM	1,8 Cineol+Terpeninos	3	33.2	b
T3	OMEX ZYNERGY	Cobre+Zinc+Anhídrido sulfúrico	3	23.5	a
T4	PHORTIFY	Fosfito de potasio	3	25.9	a
T5	OMEX SW7	Tetraethyl silicate	3	23.8	a
T6	BIO SPLENT	<i>Bacillus subtilis</i>	3	25.5	a
T7	RANMAN	Cyazofamid	3	21.6	a
T8	INFINITO 688 SC	Propamocarb+ Fluopicolide	3	25.8	a
T9	STRONSIL 50 WG	Azoxystrobin	3	33.4	b
T10	CURTINE-V	Mancozeb+Cymoxanil	3	29.1	a
T11	VERAZ 690 WP	Dimethomorph+Mancozeb	3	29.1	a
T12	ANTIBAC 540 WP	Sulfato de cobre pentahidratado+ Kasugamycin	3	25.1	a
T13	VACOMIL-PLUS 50	Metalaxyl+Oxicloruro de cobre	3	23.8	a
T14	GALBEN 73	Mancozeb+Benalaxil	3	36.2	b

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 27

Error Mean Square 27589.71