



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO

SELECCIÓN DE ACCESIONES DEL GERMOPLASMA DE CAPSICUM PERUANOS CON TOLERANCIA A ESTRÉS SALINO, HIDRICO Y TERMICO PARA OBTENER CULTIVARES DE ALTO RENDIMIENTO Y CALIDAD EN EL VALLE DE HUARAL

Presentado Por:

Pedro Eduardo Nicho Salas

Estación Experimental Agraria Donoso - Huaral

SELECCIÓN DE ACCESIONES DEL GERMOPLASMA DE CAPSICUM PERUANOS CON TOLERANCIA A ESTRÉS SALINO, HIDRICO Y TERMICO PARA OBTENER CULTIVARES DE ALTO RENDIMIENTO Y CALIDAD EN EL VALLE DE HUARAL

CODIGO	Monitor	Lugar	N° CONTRATO
161_PI	Ing. Aldo Martinez	Lima	122-2018-INIA-PNIA-BID
Financiamiento PNIA Monetario	Financiamiento Alianza no monetario	Total Presupuesto S/.	
208,369.57	20,000.00	228,369.57	



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

CONTENIDO

- 1. Resumen ejecutivo**
- 2. Introducción**
- 3. Objetivo general**
- 4. Resultado de proyecto a nivel
de objetivo**
- 5. Conclusiones**
- 6. Agradecimiento**
- 7. Anexo**



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Resumen ejecutivo

Las especies del genero *Capsicum* sp en la costa se cultiva los ajíes amarillo y panca y los de exportación como paprika y en la selva, el rocoto aji limo y otros, los problemas que limitan la rentabilidad de los agricultores son suelos salinos, déficit de agua de riego de calidad y alteraciones climáticas por efecto del cambio climático, lo cual incrementa los costos de producción. ocasionando una tendencia a disminuir las áreas cultivadas, bajo rendimiento y retorno económico. Por ello el proyecto “SELECCIÓN DE ACCESIONES DEL GERMOPLASMA DE *Capsicum* sp PERUANOS CON TOLERANCIA A ESTRÉS SALINO, HIDRICO Y TERMICO PARA OBTENER CULTIVARES DE ALTO RENDIMIENTO Y CALIDAD EN EL VALLE DE HUARAL”, tiene como objetivo evaluar la variabilidad genética del banco de germoplasma del INIA y selección de accesiones con tolerancia o resistencia a falta de agua, salinidad del suelo y agua y a altas temperaturas en germoplasma de *Capsicum* sp siendo el material genético **evaluado de 17 para estres hídrico y de 14 para estres hídrico y salino**. Las evaluaciones realizadas fueron al estado de inicio defase reproductiva donde se evaluó el efecto en las caídas de botones florales, flores, frutos cuajado, fruto en desarrollo y en cosecha para cada tipo de estrés. Al final del experimento se encontró que para **estres salino** sobresalieron las accesiones LM 412, A-312 CH, LM-212, A-12, PIMIENTO ARISTOCRAT, PAPRI KING (PANDIA) y Don German, para **estres térmico**: 312-CH, LM-212 y 304-6B y para **estres hídrico**: Pimiento Aristocrat, A-179, A-175, A-340, A-301, A-407, A-363, A-268, A-147 y A-167.

Introducción

- El desierto de la costa del Perú, abarca unas 10,000,000 has, donde los suelos buenos están en los escasos valles costeros de buena fertilidad (fluvisoles) y las nuevas áreas incorporadas por las irrigaciones son de baja calidad (regosoles o solonchaks) donde se están expandiendo el cultivo de frutales y hortícolas como ají de exportación (paprika, pimiento, jalapeño) y otros de consumo nacional como ají escabeche y panca.
- En las agroexportaciones dentro de las hortalizas, las exportaciones de especies del género *Capsicum* y otros en el año 2019 alcanzaron los U\$ 77.6 millones donde destacan las ventas de pimiento en Conservas con U\$ 54.6 millones, Ají Paprika U\$ 5.6 millones, ají amarillo por U\$ 0.71, ají panca U\$ 0.689 y rocoto por U\$ 0.357 (AGRODATA,2019)
- La demanda de especies de ají del género *Capsicum* por la gastronomía ha permitido que la oferta agroexportadora de los frutos de ají se diversifique, y se incluyan ajíes como el escabeche, panca y rocoto de consumo nacional En el Perú el 89% de hogares acompaña sus potajes, con más de 50 variedades de ajíes procedentes de la costa, sierra y selva y de ello el 75% usan el ají amarillo.
- Como consecuencia del cambio climático existen factores adversos como la escasez de agua , incremento de suelos salinos variaciones de temperatura que están afectando a los cultivos principalmente en la costa, trayendo como resultados que se abandone áreas de terreno y/o los agricultores tengan bajos rendimientos y mala calidad de producto cosechado, por lo que se recomienda realizar trabajos de investigación en mejoramiento genético para identificar a partir de germoplasma del género *Capsicum sp* material genético que posea tolerancia a estrés abiótico y pueda ser empleado en generar nueva variedad o emplearlo en cruzamiento con las variedades comerciales .

Justificación

En la costa, donde se cultiva los ajíes amarillo y panca, y los de exportación como paprika y en la selva, el rocoto aji limo y otros, los problemas que limitan la rentabilidad de los agricultores son suelos salinos, déficit de agua de riego de calidad y alteraciones climáticas por efecto del cambio climático, lo cual incrementa los costos de producción. Si estos factores se presentan en momentos críticos de floración, cuajado y desarrollo de fruto aumenta el nivel de riesgo del cultivo ocasionando una tendencia a disminuir las áreas cultivadas, bajo rendimiento y retorno económico.



Objetivo General

- Evaluar la variabilidad genética del banco de germoplasma de *Capsicum* sp, del INIA y selección de accesiones con tolerancia a falta de agua, salinidad del suelo y agua y a altas temperaturas

Objetivo específico

- Evaluar la diversidad genética del banco de germoplasma de *Capsicum* sp, del INIA y selección de accesiones con tolerancia a falta de agua.
- Evaluar la diversidad genética del banco de germoplasma de *Capsicum* sp, del INIA y selección de accesiones con tolerancia a salinidad del suelo y agua.
- Evaluar la diversidad genética del banco de germoplasma de *Capsicum* sp, del INIA y selección de accesiones con tolerancia a altas temperatura.

Metas

- Disponer de accesiones de aji del genero *Capsicum* sp. con tolerancia a estrés salino, térmico e hídrico

Ámbito de intervención

- Región Lima: Cañete, Huaral, Barranca.

Presupuesto

- S/.208,369.57

Avance físico financiero

- Avance físico: 80.0%
- Avance financiero: 97.48%

CRONOGRAMA DEL PROYECTO SEGÚN OBJETIVOS Y ACTIVIDADES A TRES AÑOS.

Subproyecto: “Selección de accesiones del germoplasma de Capsicum sp., Peruanos con tolerancia a estrés salino, hídrico y termico para obtener cultivares de alto rendimiento y calidad en el valle de Huaral

Primer Año (2019)

Objetivo: Evaluar y seleccionar las accesiones del banco de germoplasma de ajíes del INIA con tolerancia / resistencia a condiciones de estrés hídrico, salino y altas temperaturas.

Segundo Año (2020)Objetivos:

1. Selección de las accesiones que presentaron tolerancia / resistencia a stress hídrico, salino y térmicos para ser incorporados en cultivares de ají amarillo, panca y rocoto que tengan buen rendimiento y calidad de fruta en pre y pos cosecha.
2. Evaluar y seleccionar las accesiones del banco de germoplasma de ajíes del INIA con tolerancia / resistencia a patógenos como Phytophthora, oídium y nematodos
3. Evaluar y seleccionar las accesiones del banco de germoplasma del INIA con la técnica de cultivo in vitro para tolerancia / resistencia a estrés hídrico y salino

Tercer Año 2021

Objetivos:

- 1 Obtener un cultivar de ajíes amarillo, panca y rocoto de alto rendimiento y calidad de fruta en pre y pos cosecha con tolerancia / resistencia a estrés hídrico, salino y térmico.
- 2 Selección de las accesiones que presentaron tolerancia / resistencia a patógenos como Phytophthora, Oidium y Nematodos para st ser incorporados en cultivares de ají amarillo, panca y rocoto que tengan buen rendimiento y calidad de fruta en pre y pos cosecha.

Ejecucion Primer Año (2019) Subproyecto: “Selección de accesiones del germoplasma de Capsicum sp., Peruanos con tolerancia a estrés salino, hidrico y termico para obtener cultivares de alto rendimiento y calidad en el valle de Huaral

Objetivo: Evaluar y seleccionar las accesiones del banco de germoplasma de ajíes del INIA con tolerancia / resistencia a condiciones de estrés hídrico, salino y altas temperaturas

Actividades para la Ejecución de los experimentos en invernadero:

- a) Recolección de accesiones de accesiones de ajíes amarillo, panca y paprika y de material genético del banco de germoplasma del INIA
- b) Implementación de 02 invernaderos (casa malla) con camas altas y sistema de riego
- c) Instalación de los experimentos con trasplante de plantines almacenados en macetas de plástico conteniendo 3 kg con arena de rio mas sustrato en proporciones iguales
- d) Para el experimento de estrés hídrico se empleó el método gravimétrico para determinar el nivel de humedad del suelo y hacer las irrigaciones de acuerdo al tratamiento.
- e) Para el experimento de estrés de salinidad, se empleó soluciones preparadas con agua deionizada y ClNa, a una concentración de acuerdo al tratamiento.
- f) Para el experimento de estrés térmico se empleó invernadero de vidrio y casa mallas para cada tratamiento y otro experimento al medio ambiente

Plan de trabajo del Proyecto

- Semillas de ajíes: serán obtenidas del banco de germoplasma del INIA
- Edificación de casa mallas para evaluaciones de estrés hídrico y salinidad en la EEA Donoso
- La fase experimental a nivel de casa malla e invernadero se utilizara macetas de 3 kg con sustrato con mezcla de arena de río con compost, humus de lombriz.
- Para el experimento de estrés hídrico se empleó el método gravimétrico para determinar el nivel de humedad del suelo y hacer las irrigaciones de acuerdo al tratamiento.
- Para el experimento de estrés de salinidad, se empleó soluciones preparadas con agua deionizada y NaCl a una concentración de acuerdo al tratamiento.
- Para el experimento de estrés térmico se empleó un invernadero para cada tratamiento con diferentes temperaturas o separación con plástico dentro de un invernadero.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

METODOLOGIA

Fase de invernadero para estrés hídrico

- **Manejo del cultivo:** Bajo condiciones de casa malla se empleó agua deionizada y bolsas de plástico con sustrato donde se trasplantó las accesiones a evaluar: A-11, A-147, A-175, A-179, A-212, A-216, A-221, A-268, A-301, A-340, A-363, A-407-, A-Aji Panca y A-Aji Escabeche, A-Pimiento Aristocrat y A- Papri King
- **Plan experimental:** Las accesiones serán sometidas a tratamientos de:
 - 1) 100 % de la capacidad de campo del suelo
 - 2) 90 % de la capacidad de campo del suelo
 - 3) 80% de la capacidad de campo del suelo.
 - 4) 70% de la capacidad de campo del suelo.

La capacidad de campo se determinó gravimétricamente.

- **Área experimental:** Cada accesión fue de 10 plantas, una planta en macetas de 3 kg de suelo. El diseño fue completamente al azar con 3 repeticiones.
- **Evaluaciones:** se tomaron plantas que superaron el estrés y en la fase reproductiva se evaluó el efecto en las caídas de botones florales, flores , frutos cuajado , fruto en desarrollo y en cosecha.

Fase de invernadero para estres salino

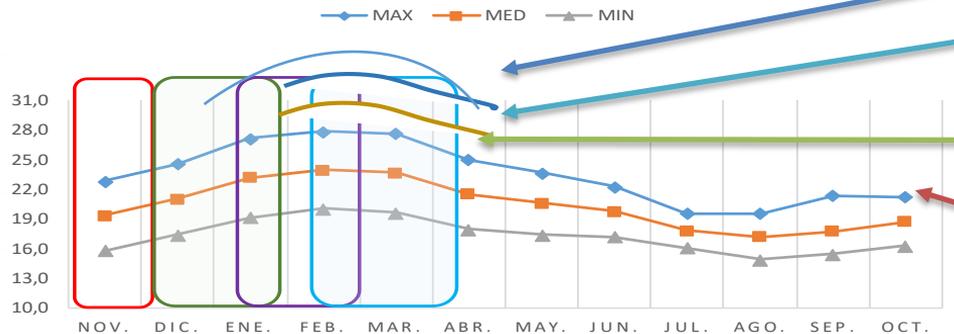
- **Manejo del cultivo.** Se empleo una casa malla suplantaría para evitar interferencia de la luz en la respuesta adaptativa de las plantas. Se empleo agua deionisada, el suelo será procedente de los primeros 15 centímetros de la superficie de suelo de la EEA Donoso Huaral, que son suelo fluviosolesas accesiones 302-7c, LM-412, 406-7C, 103-6B, 304-6B, 304-4C, 301-4, LM-212, 312-CH, 112-CH, 105-8B, DON GERMAN, PIMIENTO ARISTOCRAT, PAPRIKA PAPRI KING
- **Plan experimental:** Las accesiones serán sometidas a tratamientos de:
 - T1) agua con 0 dS/m, T2) agua con 3 dS/m y T3), agua con 5 dS/m T4) agua con 7 dS/m
 - Para obtener agua con diferentes grados de salinidad, se empleo CIna
- **Área experimental:** Cada accesión fue de 10 plantas, una planta en macetas de 3 kg de suelo. El diseño fue completamente al azar con 3 repeticiones.
- **Evaluaciones:** se tomaron plantas que superaron el estrés y en la fase reproductiva se evaluó el efecto en las caídas de botones florales, flores , frutos cuajado , fruto en desarrollo y en cosecha

Fase de invernadero para estrés térmico

- **Fase experimental:** se llevó a cabo en el EEA Donoso, Huaral por la disponibilidad de invernaderos y la edificación de dos casa mallas por el proyecto que se puede regular la temperatura.
- **Material genético a evaluar:** Las accesiones evaluadas fueron 302-7c, LM-412, 406-7C, 103-6B, 304-6B, 304-4C, 301-4, LM-212, 312-CH, 112-CH, 105-8B, DON GERMAN, PIMIENTO ARISTOCRAT, PAPRIKA PAPRI KING
- **Manejo del cultivo:** Se empleó agua deionizada, cada accesión será de 10 plantas, una planta en macetas de 3 kg de suelo. El diseño fue parcelas de observación.
- **Plan experimental:** Para determinar los rangos de temperatura se tomo en cuenta los registros metereologicos de la E.E.A.Donoso y los requerimientos térmicos para cada fase fenológica Las accesiones fueron sometidas a tratamientos de:
 - T1: temperatura del medio ambiente entre los meses de enero a setiembre
 - T2: En invernadero de vidrio con un incremento de temperaturas + 2° C, con respecto al medio ambiente
 - T3: en invernadero de vidrio con un incremento de temperatura de + 4° C, con respecto al medio ambiente
 - T4: en casa malla antiafida con incremento de temperatura de + 6° C.
- **Evaluaciones:** se evaluó plantas que superaron el estrés y en la fase reproductiva se evaluó el efecto en las caídas de botones florales, flores , frutos cuajado , fruto en desarrollo y en cosecha

Registros meteorológicos de temperatura

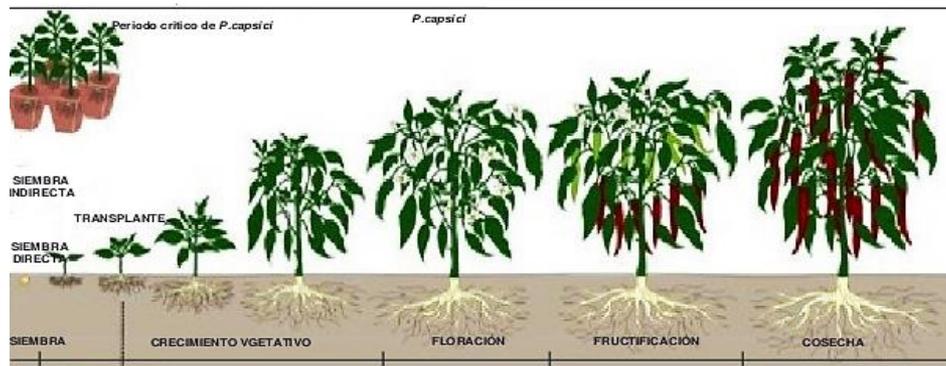
TEMPERATURA PROMEDIO (°C) EEA DONOSO - HUARAL



- T4
- T3
- T2
- T1

Registro de temperatura y requerimiento de acuerdo a la fase fenológica del cultivo de ají
 Para determinar los tratamientos térmicos se tomo como referencia temperatura máximas y mínimas y los requerimientos en cada fase fenológica del ají como se indica en el diagrama

Fases Fenología del cultivo de ají



Requerimientos térmicos del ají en cada fase fenológica

t°	Almácigo	Des. Veg.	Flor./Fruct.	Cosecha
Mínima	13	15	18-20	mayor a
Óptima	18-28	20-22	25	
Máxima	35			25



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Resultados del Proyecto a nivel de objetivo

OBJETIVO 1: Coordinación y gestión de acciones de disponibilizar las accesiones de ajíes amarillo, panca y paprika del banco de germoplasma

Actividad 1: Obtención de semillas de accesiones de ajíes amarillo, panca, rocoto y otras especies de Capsicum

Las semillas fueron obtenidas después de realizar trámites ante el Programa de Recursos Genéticos del INIA para poder realizar el ATM. Con la documentación respectiva el Banco de Germoplasma entregó las semillas de capsicum nativo y en coordinación con el Programa de Investigación en Hortalizas fueron entregadas semilla de 01 línea avanzada de *C. baccatum* y 01 línea de *C. chinense*. El Programa de Hortalizas de la Facultad de Agronomía de la UNALM también entregó semilla de 02 líneas de *C. baccatum* y 13 líneas de *C. pubescens*.

Finalmente luego de realizar la prueba de germinación solo se evaluó las accesiones para

Estres hídrico: Las accesiones A-11, A-147, A-175, A-179, A-212, A-216, A-221, A-268, A-301, A-340, A-363, A-407-,
A-Aji Panca y A-Aji Escabeche,
A-Pimiento Aristocrat y A- Papri King

Estres térmico: Las accesiones 302-7c, LM-412, 406-7C, 103-6B, 304-6B, 304-4C, 301-4, LM-212, 312-CH, 112-CH, 105-8B,
DON GERMAN,
PIMIENTO ARISTOCRAT
PAPRIKA PAPRI KING

Estres salino : las mismas de estres térmico

OBJETIVO 2: Instalación de los experimentos en campo e invernadero en la EEA Donoso

Actividad 1: Implementación de invernaderos con sistema de riego:

Se ha implementado dos invernaderos de malla para experimento de estrés hídrico, térmico y salino donde se diseñaron camas e instaló el sistema de riego. Se destinó un espacio de 200 m² para la instalación de las casas mallas, de estructura de fierro galvanizado y pintado. La casa malla se cubrió con malla antiafida y se dejaron ventanas en el techo para facilitar la limpieza por fuera. La base de la casa malla fue hecha de concreto en todo el perímetro y cuenta una antesala de 8 m x 2 m con dos puertas corredizas tanto en la entrada general como después de la antesala. En el interior se encuentran 04 camas bajas con bordes de ladrillo forrado de plástico donde se depositaron las macetas de plástico rellenas con arena de río y humus de lombriz. También se colocó en el interior Datalogger para el registro de Temperatura, Humedad relativa.



Instalación de equipos y calibración

Datalogger para registro de t° y HR





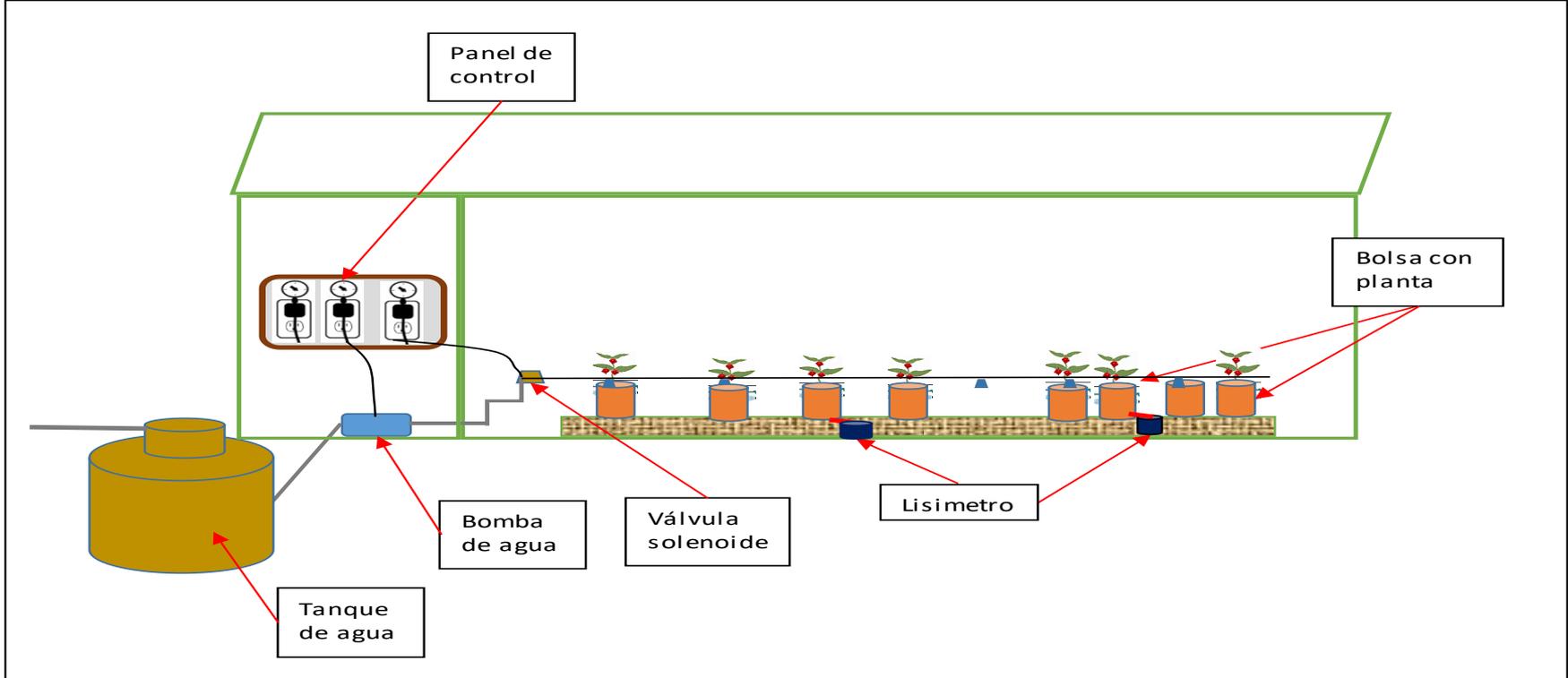
PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Diseño de casa malla, camas y bolsas con el sistema de riego por goteo



OBJETIVO 3: Evaluación morfométrica de plantas bajo estrés, toma de muestras

Actividad 3.1 a: Evaluación morfométrica de plantas bajo estrés, toma de muestras para análisis y evaluaciones no destructivas

Previamente se realizaron los almácigos en cada bandeja una accesión a evaluar. En cada cama alta se colocaron las macetas de bolsas de plástico negro donde se trasplantó las plantas y luego se instaló el sistema de riego por goteo. Se utilizó fungicida para la desinfección y el porcentaje de germinación fue superior al 95%. Al estado de plantin óptimo a los 30 días se realizó el trasplante.

Siembra de semilla en bandejas almacigueras conteniendo sustrato premix, donde luego se realizó el manejo hasta los 30 días en que luego se trasplantó en macetas de plástico.



Trasplante de almácigo por tratamiento ya sea térmico, salino e hídrico

Sustrato desinfectado:

- Tierra agrícola 50%
- Humus de lombriz 15%
- Compost 15%
- Musgo 20%



Actividad 3.1.b: Evaluación morfométrica de plantas bajo estrés, toma de muestras para análisis y evaluaciones no destructivas: De las evaluaciones realizadas se determinó accesiones que presentaron tolerancia o resistencia a estrés hídrico, térmico y salino, el cual se ha determinado según análisis de número de estadios de botón, flor, cuajado de fruto y fruto caídos en el periodo (Ver Anexo 1,2,3 y 4)

LOGROS

• **ESTRÉS SALINO:**

- LM 412, A-312 CH, LM-212, A-12, *Pimiento Aristocrat, Papri King (Pandía) y Don German.*

ESTRÉS HÍDRICO:

Pimiento Aristocrat,
A-179, A-175, **A-340**, A-301, A-407,
A-363, A-268, **A-147** y **A-167**

• **ESTRÉS TÉRMICO:**

312-CH, LM-212 y 304-6B



Accesiones con tolerancia a salino, térmico e hídrico



ESTRÉS SALINO:
LM 412, A-312 CH, LM-212,
A-12,
Pimiento Aristocrat,
PAPRI KING (PANDIA) Y
Don German.

ESTRÉS TÉRMICO:
312-CH, LM-212 y 304-
6B



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

ESPECIES DEL GENERO *Capasicum* sp SOMETIDOS A ESTRES HIDRICO

N° ORDEN	ACCESION	ESPECIE
1	11	<i>C. chinense</i>
2	147	<i>C. annuum</i>
3	167	<i>C. annuum</i>
4	175	<i>C. baccatum</i>
5	179	<i>C. annuum</i>
6	212	<i>c. chinense</i>
7	216	<i>C.frutescens</i>
8	221	<i>C. chinense</i>
9	268	<i>C. chinense</i>
10	301	<i>C. chinense</i>
11	340	<i>C. annuum</i>
12	363	<i>C. baccatum</i>
13	407	<i>C. baccatum</i>
14	AJI PANCA	<i>C. chinense</i>
15	AJI ESCABECHE	<i>C. baccatum</i>
16	PIMIENTO ARISTOCRAT	<i>C. annuum</i>
17	PAPRIKA PAPRIKING PANDIA	<i>C. annuum</i>

ESTRÉS

HÍDRICO:

Pimiento Aristocrat,

A-179,

A-175,

A-340

A-301

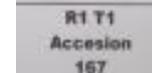
A-407

A-363

A-268

A-147

A-167.



invernadero y casa malla donde evaluacionestres Térmico en accesiones de aji del Genero Capsicum sp.

T1: Temperatura del medio ambiente



T2: En invernadero de vidrio : $T + 2^{\circ}$ C, con respecto al medio ambiente

T3: en invernadero de vidrio con un incremento de temperatura de $+ 4^{\circ}$ C, con respecto al medio ambiente



T4: en casa malla antiafida con incremento de temperatura de $+ 6^{\circ}$ C. con relacion al medio ambiente



ESTRÉS SALINO:
LM 412, A-312 CH, LM-212, A-12, Pimiento aristocrat, PAPRI KING (PANDIA) Y Don German.

ESTRÉS TÉRMICO:
312-CH, LM-212 y 304-6B



Salino e Hídrico Pimiento Aristocrat



Salino y Térmico LM-212



Hídrico-A-363,



Salino-PAPRI KING (PANDIA)



Hídrico-175



Hídrico-407



Hídrico-340

ESTRÉS HÍDRICO:
Pimiento Aristocrat, A-179, A-175, A-340, A-301, A-407, A-363, A-268, A-147 y A-167.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Estrés salino



Estrés salino

Capsicum pubescens “Rocoto”



Capsicum baccatum var *pendulum*

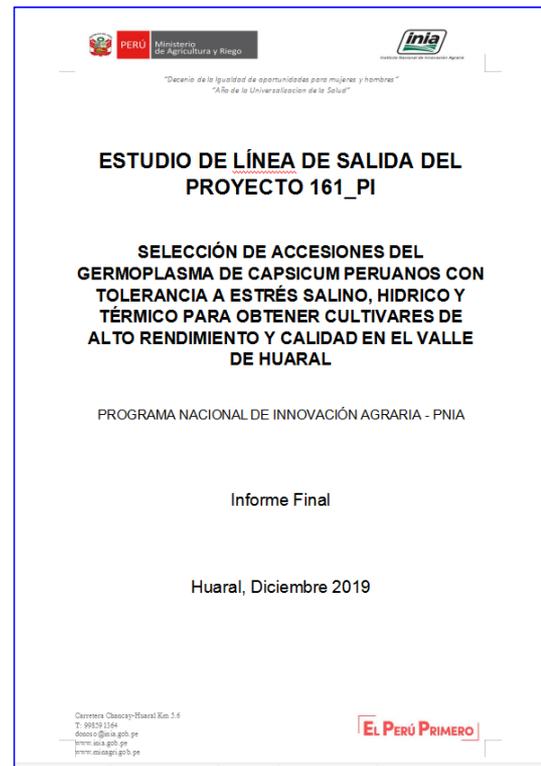


OBJETIVO 4: Componente de fortalecimiento institucional

Actividad 1: Taller de difusión

Logros:

- 01 Línea de salida
- Se programó atender los requerimientos de Bienes y Servicios para así cumplir con los objetivos y actividades del proyecto Actividad 1: Taller de presentación de resultados del proyecto **"Selección de accesiones del germoplasma de Capsicum peruanos con tolerancia a estrés hídrico, salino y térmico para obtener cultivares de alto rendimiento de calidad en el valle de Huaral"**, ante representantes del PNIA, agricultores, empresarios, pero por circunstancias ajenas al proyecto no se cumplió con la actividad.



Conclusiones:

- Se logró identificar accesiones de aji que presentaron tolerancia y/o resistencia a :
 - **ESTRÉS SALINO:** LM 412, A-312 CH, LM-212, A-12, imiento Aristocrat, PAPRI KING (PANDIA) Y Don German.
 - **ESTRÉS TÉRMICO:** 312-CH, LM-212 y 304-6B
 - **ESTRÉS HÍDRICO:** Pimiento Aristocrat, A-179, A-175, A-340, A-301, A-407, A-363, A-268, A-147 y A-167.
- Se fortaleció a la Estación con la implementación de dos casa mallas con riego por goteo y equipos de medición para continuar con el proyecto según plan del Proyecto para los siguientes años

Recomendaciones

- .- Reevaluar las accesiones que fueron tolerantes a estrés hídrico, salino y térmico en condiciones de invernadero para ser usados en un programa de cruzamientos con cultivares promisorios
- .- Realizar análisis complementarios con marcadores isoenzimáticos y moleculares a través de la Selección Asistida por Marcadores (MAS) para la selección temprana de genotipos de Ajíes con tolerancia a 3 tipos de estrés abiótico
- .- Evaluar y seleccionar las accesiones del banco de germoplasma de ajíes del INIA con tolerancia / resistencia a patógenos como *Phytophthora*, oídio y nematodos
- .- Evaluar y seleccionar las accesiones del banco de germoplasma del INIA con la técnica de cultivo *in vitro* para tolerancia / resistencia a estrés hídrico y salino

Agradecimiento:

Al PNIA, por el apoyo Técnico y financiero para la ejecución del proyecto

Al Equipo técnico del proyecto, a los aliados estratégicos , las Agencias Agraria de Huaral y Barranca y a los productores que son los beneficiarios directos de los resultados preliminares obtenidos



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

ANEXOS

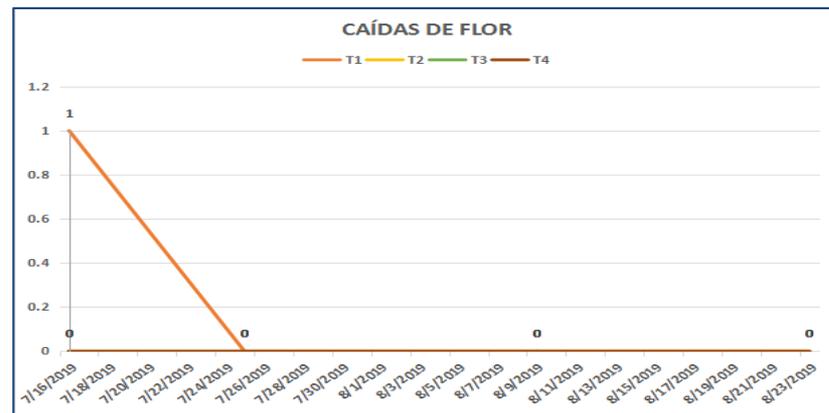
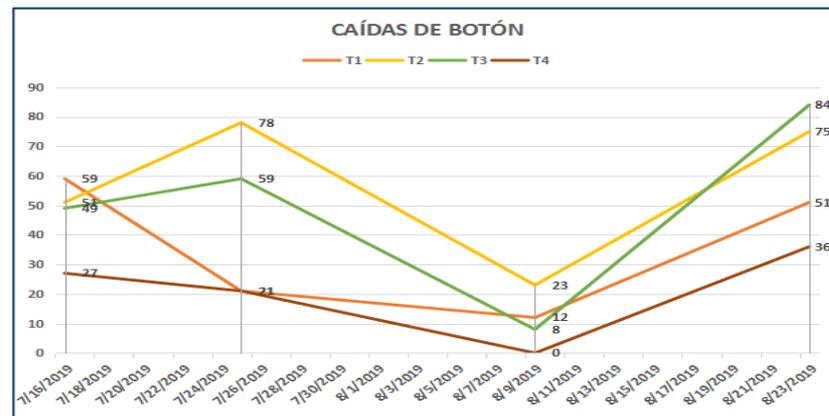
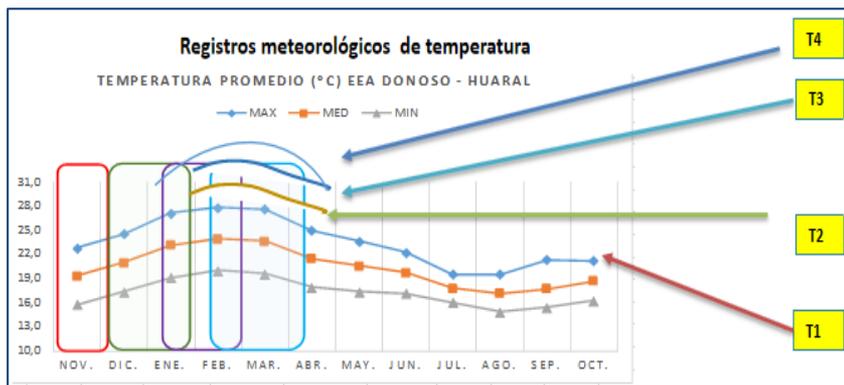
Anexo 1: Efecto de incremento de Temperatura sobre la caída de botón floral, flor, en 14 accesiones de ají

A.1.1.- EFECTO DE ESTRÉS TÉRMICO EN ESTADO DE BOTON FLORAL Y FLOR

T1: temperatura del medio ambiente entre los meses de enero a setiembre
 T2: En invernadero de vidrio con un incremento de temperaturas + 2° C, con respecto al medio ambiente

T3: en invernadero de vidrio con un incremento de temperatura de + 4° C, con respecto al medio ambiente

T4: en casa malla antiáfida con incremento de temperatura de + 6° C.



Anexo 1: Efecto de incremento de Temperatura sobre la caída de botón floral, flor, cuajado de fruto y fruto en 14 accesiones de ají

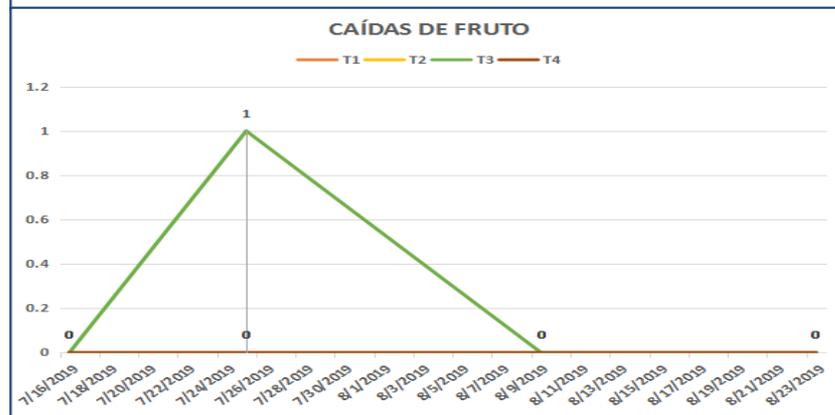
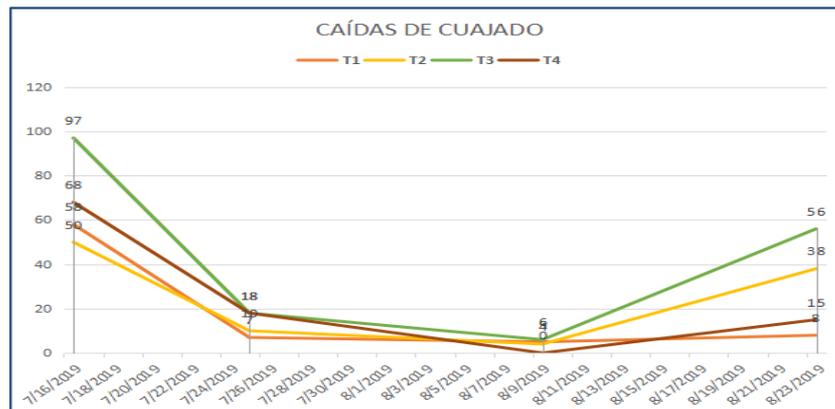
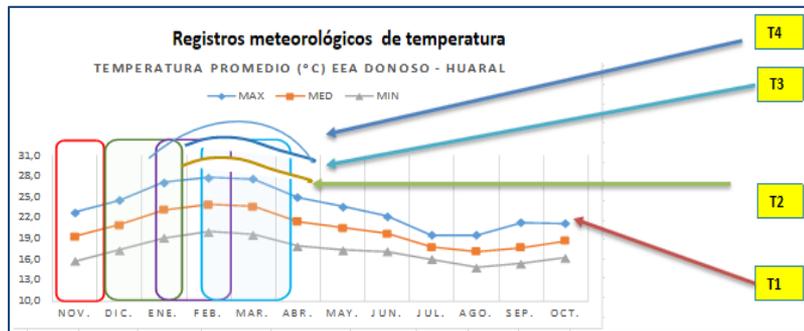
A.1.2.- EFECTO DE ESTRÉS TÉRMICO EN ESTADO DE CUAJADO Y FRUTO

T1: temperatura del medio ambiente entre los meses de enero a julio

T2: En invernadero de vidrio con un incremento de temperaturas + 2° C, con respecto al medio ambiente

T3: en invernadero de vidrio con un incremento de temperatura de + 4° C, con respecto al medio ambiente

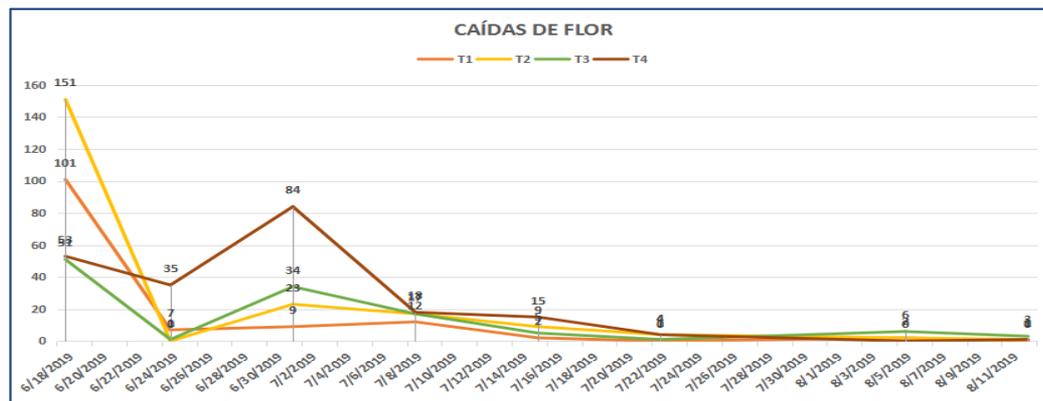
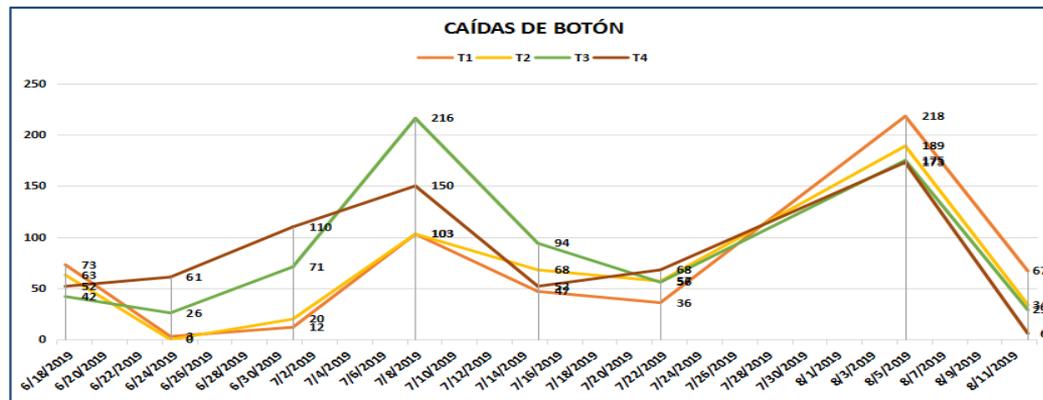
T4: en casa malla antiafida con incremento de temperatura de + 6° C.



Anexo 2: Efecto de Estrés Hidrico sobre la caída de botón floral, flor en 17 accesiones de ají

A.2.1.- EFECTO DE ESTRÉS TÉRMICO EN ESTADO DE BOTON Y FLOR

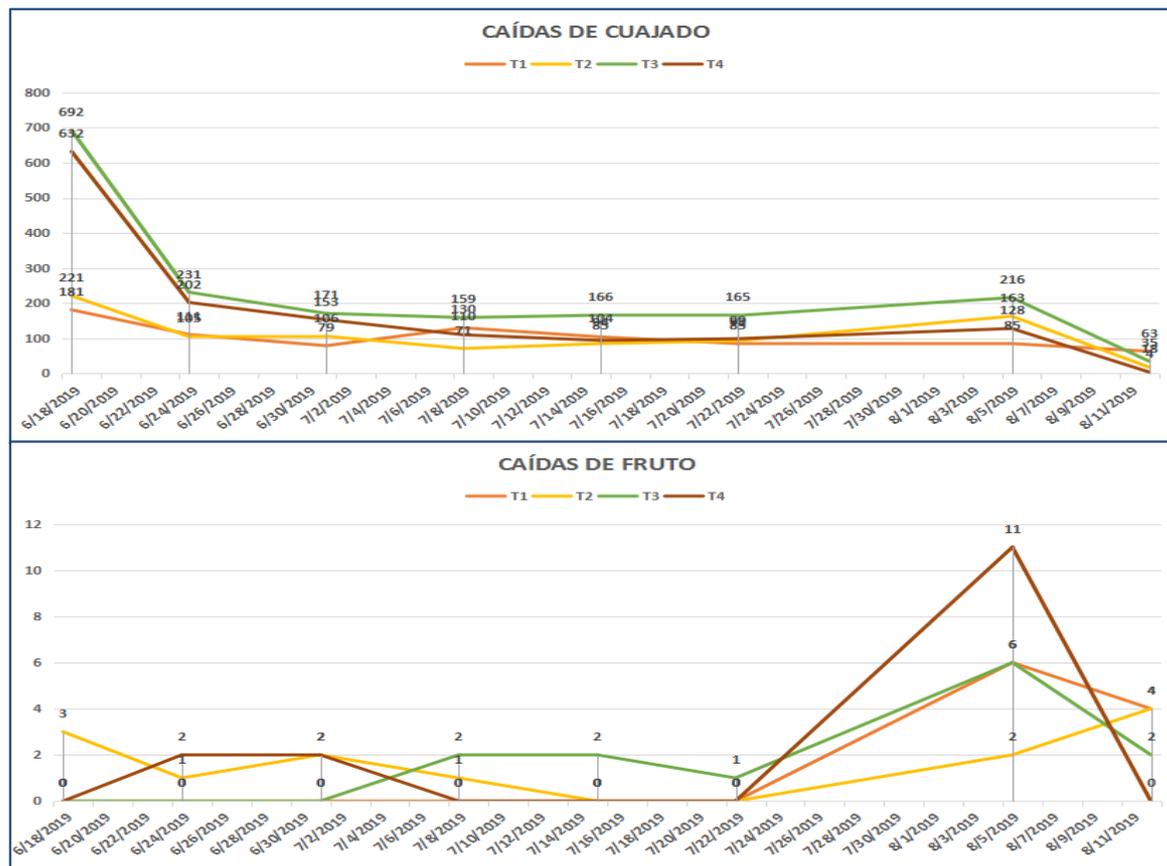
- T1) 100 % de la capacidad de campo del suelo
- T2) 90 % de la capacidad de campo del suelo
- T3) 80% de la capacidad de campo del suelo.
- T4) 70% de la capacidad de campo del suelo.



Anexo 2: Efecto de Estres Hidrico sobre la caída de botón floral, flor en 17 accesiones de ají

A.2.2.- EFECTO DE ESTRÉS TÉRMICO EN ESTADO DECUAJADO Y FRUTO

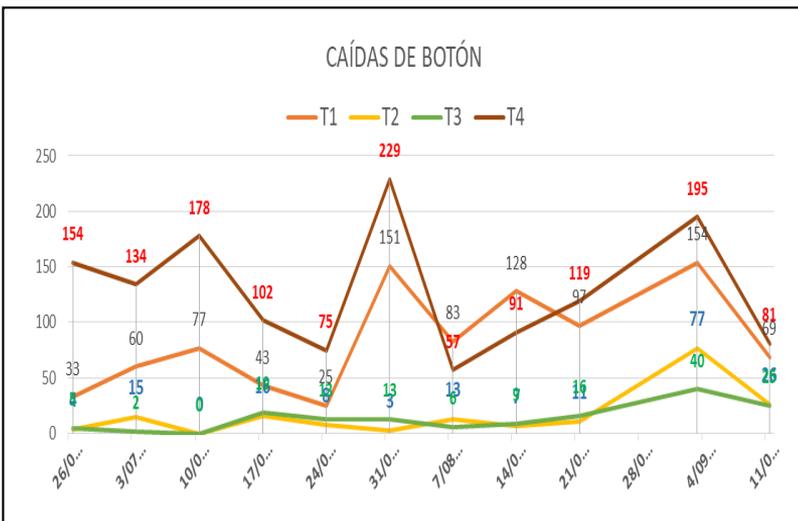
- T1) 100 % de la capacidad de campo del suelo
- T2) 90 % de la capacidad de campo del suelo
- T3) 80% de la capacidad de campo del suelo.
- T4) 70% de la capacidad de campo del suelo.



Anexo 3: Efecto de incremento de salinidad sobre la caída de botón floral, flor, cuajado de fruto y fruto en 14 accesiones de ají

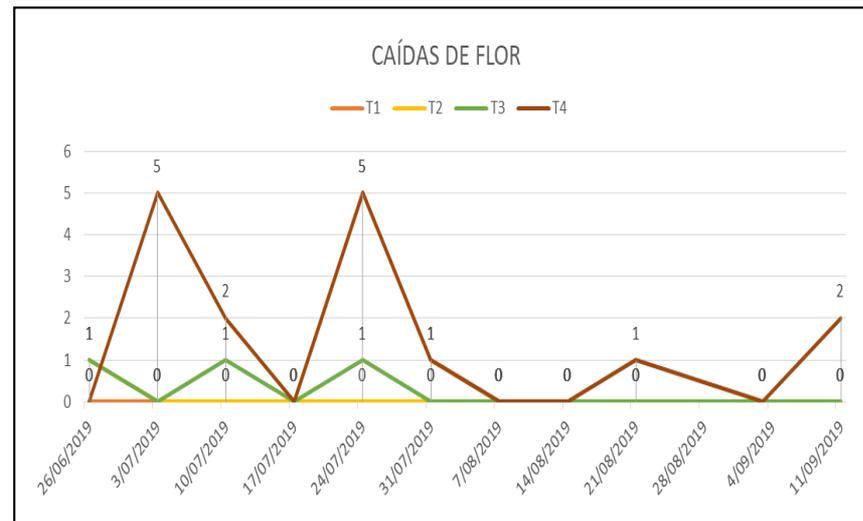
A.3.1.- EFECTO DE ESTRÉS SALINO EN ESTADO DE BOTÓN FLORAL

T1) agua con 0 dS/m, T2) agua con 3 dS/m y T3), agua con 5 dS/m T4) agua con 7 dS/m.



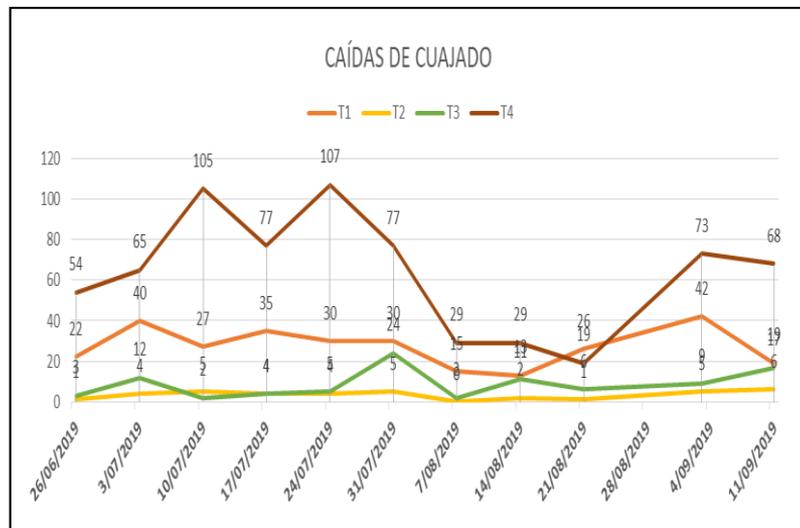
A.3.2: EFECTO DE ESTRÉS SALINO EN ESTADO DE FLOR

T1) agua con 0 dS/m, T2) agua con 3 dS/m y T3), agua con 5 dS/m T4) agua con 7 dS/m.



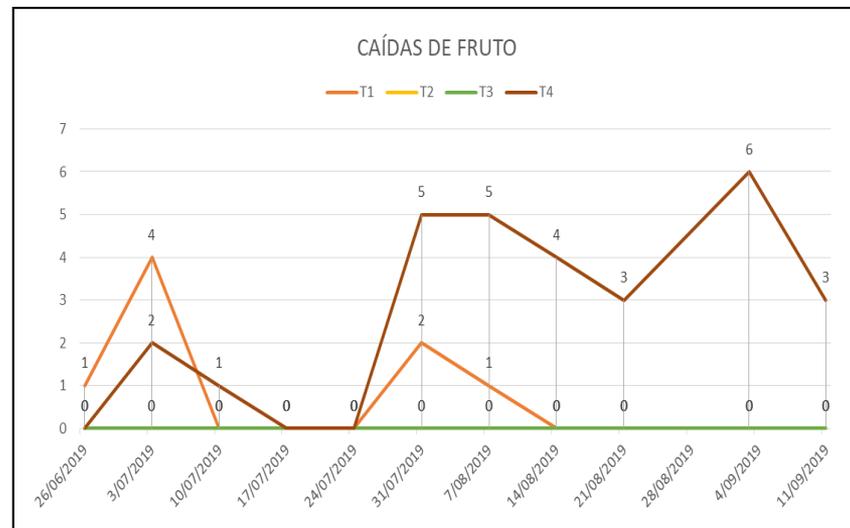
A.3.3.- EFECTO DE ESTRÉS SALINO EN ESTADO DE CUAJADO DE FRUTO

T1) agua con 0 dS/m, T2) agua con 3 dS/m y T3), agua con 5 dS/m
T4) agua con 7 dS/m.

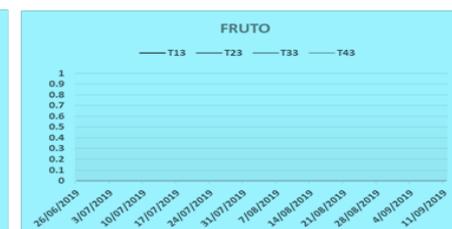
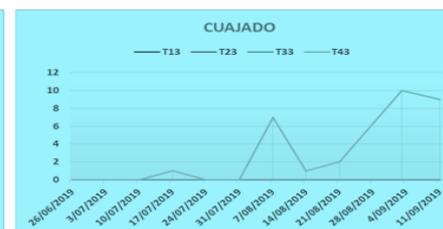
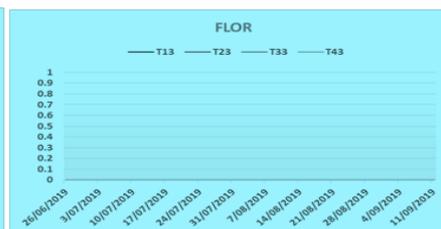
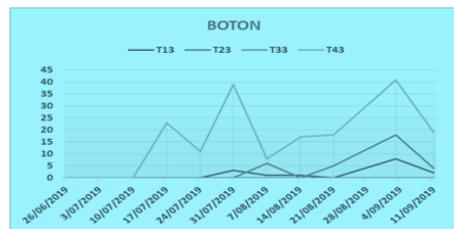
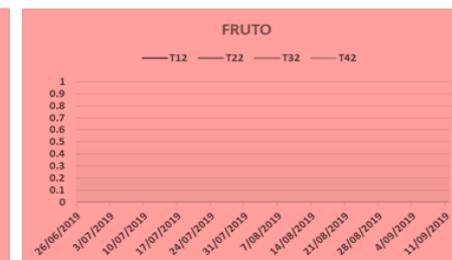
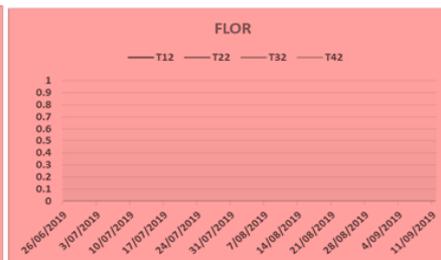
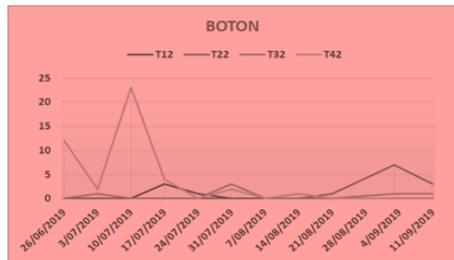
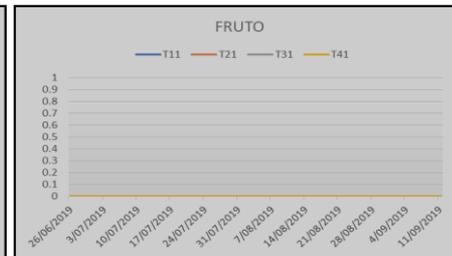
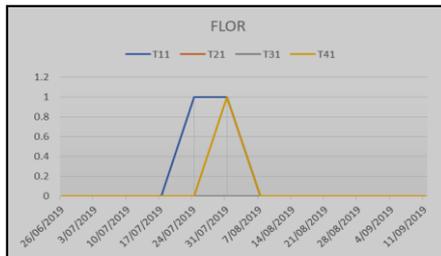
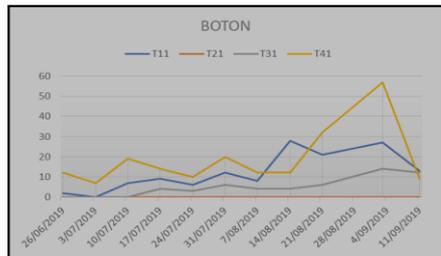


A.3.4.- EFECTO DE ESTRÉS SALINO EN ESTADO DE FRUTO

T1) agua con 0 dS/m, T2) agua con 3 dS/m y T3), agua con 5 dS/m T4) agua con 7 dS/m.



Anexo 5: Efecto de incremento de salinidad sobre la caída de botón floral, flor, cuajado de fruto y fruto de La accesión 1 al 14



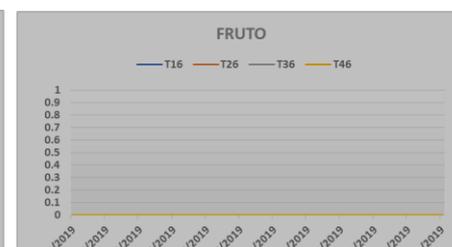
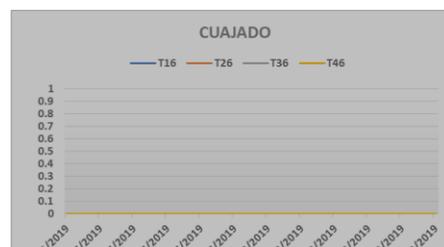
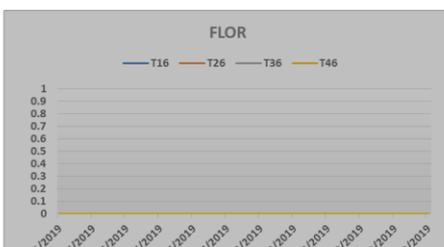
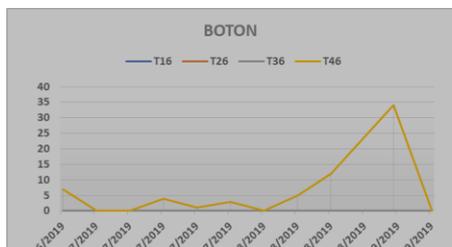
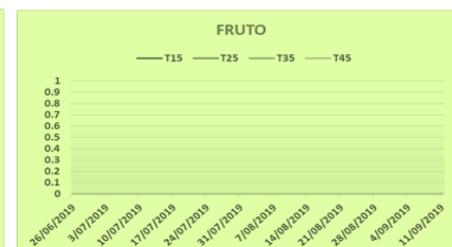
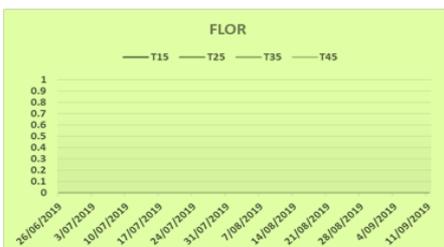
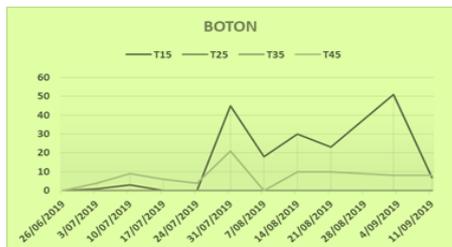
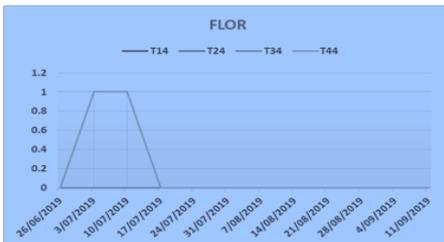
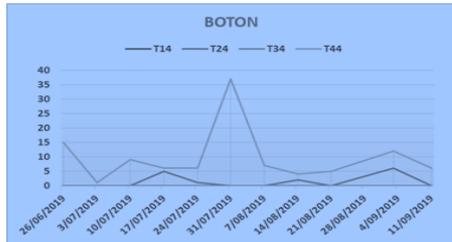


PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



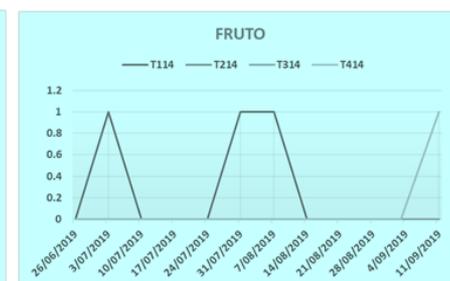
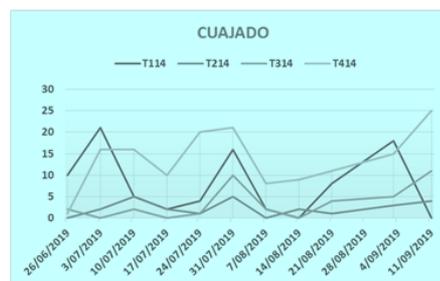
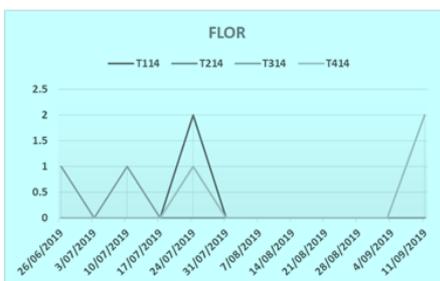
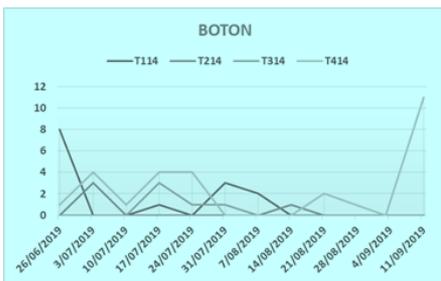
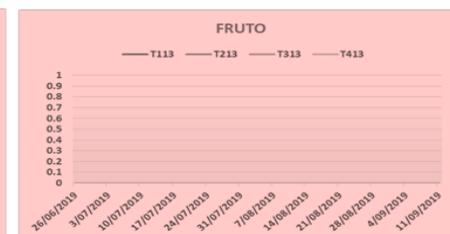
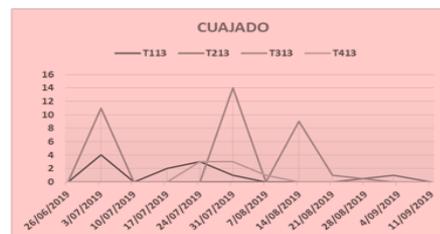
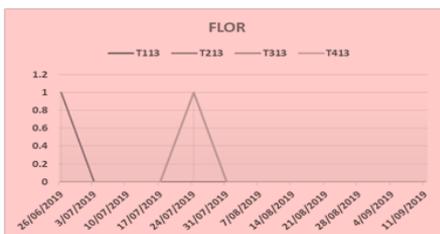
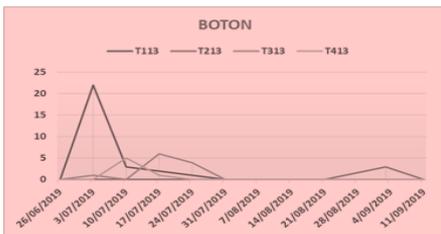


PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO