

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 **Título del proyecto:** *Proyecto de Investigación e Innovación para la generación de variedades de hortalizas de tierras bajas resilientes al cambio climático.*

1.2 **Responsable del proyecto:** José Ángel Guerra M.

1.3 **Programa:** Recursos Genéticos y Biodiversidad

1.4 **Sub programa:** Investigación e Innovación para el mejoramiento genético de cultivos y animales.

1.5 **Línea de investigación:** Desarrollo de material genético con alta eficiencia productiva y energética.

1.6 **Ámbito agro ecológico:** Zona del Arco Seco

1.7 **Tipo de investigación:** Básica y Aplicada

1.8 **Duración:** 5 años

1.9 **Sede:** Centro de Investigación Agropecuaria Azuero "Ingeniero Germán De León".

1.10. **Equipo ejecutor:** José Ángel Guerra M., Jorge Jaén, Ismael Camargo B., Nivaldo De Gracia, Francisco Centella, Yisela Villarreal, Gustavo Castillo, Arnulfo Nieto.

## 1. ANTECEDENTES

Según el MIDA, el rendimiento promedio de los últimos cinco años de tomate, pimentón, zapallo y cebolla es de 958, 960, 361.6 y 595 quintales por hectárea, respectivamente.

La productividad y la busca de cultivares con alto potencial genético para darle respuesta a la seguridad alimentaria, son objetivos estratégicos del MIDA e IDIAP.

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una de las hortalizas más importantes del mundo. Se cultiva en más de 100 países para consumo en fresco o para la industrialización. (FAO 2012). La producción de tomate en Panamá se realiza para consumo fresco y para uso industrial.

La siembra continuas e intensivas en los mismos campos, ocasionó el surgimiento de la marchitez bacteriana, (*Ralstonia solanacearum*), principal enfermedad del tomate en los trópicos (Guerra *et al.* 2016).

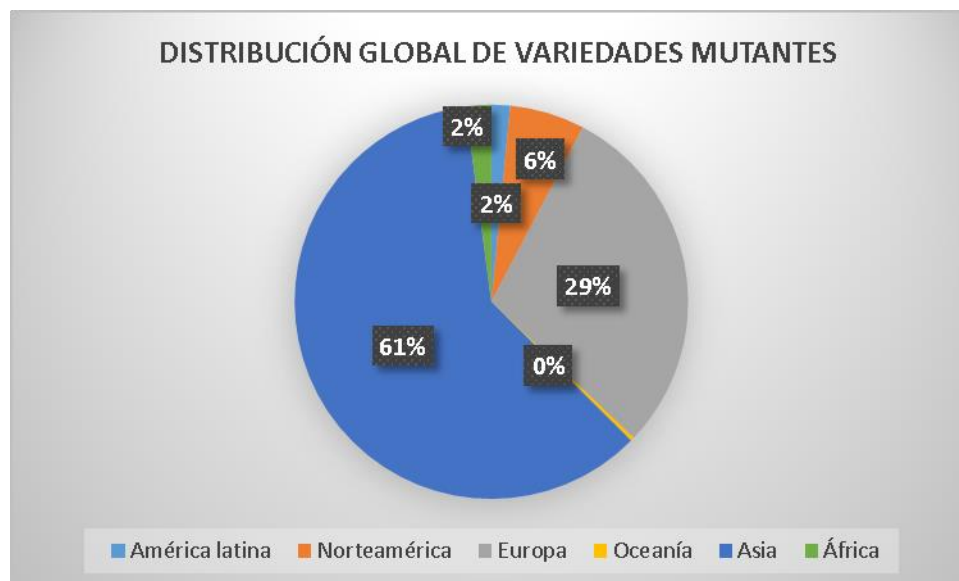
Con la creación del IDIAP en 1975, se inicia la investigación para la obtención de variedades resistentes a la marchitez bacteriana y en los últimos años se han generado variedades resistentes a la bacteria como la IDIAP T-7, IDIAP T-8 y la IDIAP T-9.

El pimentón (*Capsicum annuum*), es un cultivo importancia en Panamá, principalmente en las provincias de Chiriquí, Herrera y Los Santos. Se produce principalmente para el mercado nacional, sin embargo se exportando en menor escala en la provincia de Chiriquí.

El zapallo (*Cucurbita moschata*), es uno de los rubros pioneros en la exportación hacia Los Estados Unidos, pero, también es importante en el mercado nacional. Aunque se cultiva en todo el país, su producción se concentra en la región de Azuero.

La cebolla (*Allium cepa*), es un bulbo de consumo diario en Panamá. El IDIAP en 1983 inició la investigación en Chiriquí). En tierras bajas se realizó en 1984-1985. Después no se ha realizado investigación en esta zona del país (Sánchez *et al.* 1994, De Gracia *et al.* 1985)

Según las bases de datos de la FAO/OIEA las técnicas nucleares aplicadas al Fitomejoramiento han sido muy exitosa generándose a nivel global 3246 variedades en 220 especies de (Fig. 1).



El modelado de escenarios de cambio climático para Panamá reveló modificaciones en el Arco Seco en relación con los patrones de temperatura, las cuales se han incrementado en 2 a 3°C (ANAM 2011).

La temperatura del área foliar es uno de indicadores más importantes del estrés de la planta ya que se relaciona con la evapotranspiración, el estado hídrico de la planta, uso del agua y rendimiento, entre otros aspectos (Pask *et al.* 2013)

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El cultivo de tomate, pimentón, zapallo y cebolla constituyen una de las principales fuentes de ingresos en el sector de producción de hortalizas de Azuero, siendo el tomate la primera hortaliza de importancia social y económica en Panamá; principalmente en las provincias de Herrera y Los Santos.

La variabilidad genética es un factor muy importante para el mejoramiento de un cultivo; ésta se puede obtener por varias vías, hibridación, biotecnología e inducir artificialmente por agentes mutagénicos físicos o químicos para generar variabilidad genética adicional a la producida por recombinación en caso de variedades de reproducción sexual (Cornide *et al.* 2001). Es un método eficaz para lograr variaciones dentro de un tipo de cultivo, ya que puede provocar características deseadas ausentes en la naturaleza o perdidas, durante el proceso evolutivo (Novak 1990). Las radiaciones ionizantes han sido utilizadas ampliamente, obteniéndose numerosos mutantes a través de estas técnicas (López 2011). En Cuba, se han obtenido varios cultivares de tomate para procesamiento industrial (González 2007).

El manejo inadecuado de los cultivos, las condiciones edáficas y la variabilidad climática, han influido negativamente en los sistemas de producción de hortalizas en Panamá. Éstos incrementan el nivel de estrés tanto biótico como abiótico. Además, predisponen a los diferentes cultivos a la incidencia de plagas.

En este sentido, sobresalen el incremento de *Bemisia tabaci* y de Begomivirus en tomate; *Anthonmus eugenii* en pimentón; *Pseudoperonospora cubensis* y *Sphaerotheca fuliginea* en cucurbitáceas, *Thrips* ssp y *Altenaria porri* en cebolla.

Con este proyecto se busca generar cultivares con alto potencial genético y con resiliencia la estrés biótico y abiótico, mediante mejoramiento genético convencional, por inducción de mutaciones o introducción de germoplasma de tomate, ají, cebolla y zapallo a fin de incrementar la productividad para garantizar la sostenibilidad de estos sistemas de producción.

Ante estos problemas fitosanitarios y la necesidad de cultivares más productivos, es importante la implementación de este proyecto a fin

Es importante que las instituciones como el IDIAP incrementen los esfuerzos en la generación de cultivares tolerantes a las principales enfermedades, altas temperaturas, radiaciones y condiciones adversas, en general.

## **3. FINALIDAD**

Contribuir con la productividad y sostenibilidad de las hortalizas de tierras bajas (tomate, pimentón, zapallo y cebolla) en Panamá mediante la obtención de nuevos cultivares de estos tres rubros, con alto potencial de rendimiento, tolerantes a las principales plagas, altas temperaturas, con firmeza para larga vida anaquel; además de incrementar el desarrollo de esta actividad a través de la conservación, aumento de la variabilidad genética y el uso adecuado de la misma.

## **4. PROPÓSITO**

El propósito, en términos generales, es ampliar la variabilidad genética del tomate, pimentón, zapallo y cebolla a través de la introducción, recolección nacional, hibridación e inducción de mutaciones genéticas para enriquecer la base genética al tiempo que se generen cultivares con alto potencial de rendimiento, además de poner a disposición de los productores tomate, pimentón, zapallo y cebolla del país, en particular, a los productores de la región de Azuero, los diferentes cultivares tolerantes a las principales enfermedades, altas temperaturas y con alto potencial de rendimiento para el mercado nacional y exportación.

## **5. IDENTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los beneficiarios directos de los productos del proyecto serán alrededor de 1000 pequeños y medianos productores de hortalizas de tierras bajas costaneras de la geografía nacional, con especial énfasis en los productores de la Región de Azuero que se dedican a la producción de tomate industrial, para el consumo fresco, de pimentón, de zapallo y de cebolla para consumo nacional y exportación.

Además, se beneficiarán indirectamente aproximadamente, 10 investigadores agropecuarios, unos 40 extensionistas de las distintas entidades públicas y privadas, unos 600 estudiantes de colegios agropecuarios ubicados en la región, alrededor de 180 estudiantes de las universidades que pueden utilizar al proyecto como plataforma para giras técnicas, prácticas profesionales o tesis de grado.

## **6. PRODUCTOS PROGRAMADOS**

**Componente 1:** Tomate para consumo fresco y para la industria

### **Producto Científicos**

- Se habrán colectados al menos 75 genotipos de tomate nacionales e introducidos para ser utilizado como progenitores en el desarrollo de nuevos genotipos.
- Se habrán caracterizado fenotípicamente y genotípicamente por lo menos 11 accesiones que serán utilizadas como progenitores complementarios para el desarrollo de nuevos genotipos.
- Se habrán obtenido al menos dos líneas hasta la F<sub>6</sub> de las poblaciones segregantes de tomate a partir de F<sub>2</sub> hasta F<sub>8</sub>.
- Se habrán obtenido al menos un cultivar por hibridación producto de nuevas combinaciones genéticas, con características para la agroindustria y consumo fresco.
- Se habrán obtenidos cuatro líneas avanzadas de tomates mutantes para consumo fresco y para la industrialización.
- Se habrán seleccionado al menos 2 líneas avanzadas de tomate mutantes con firmeza y larga vida de anaquel a partir de M1 hasta M4.

### **Productos Pre Tecnológicos**

- Se habrá seleccionado al menos al menos un genotipo de tomate mutante tolerantes a estrés biótico y abiótico a partir de M4 hasta M6.
- Se habrá seleccionado al menos un genotipo de tomate mutantes tolerantes a altas temperaturas a partir de M1 hasta M5.
- Se habrán seleccionado y evaluado molecularmente al menos 2 líneas de tomate mutantes seleccionados.

Generación de variedades de hortalizas de tierras bajas resilientes al cambio climático.

#### **Producto Tecnológico**

- Se habrá conocido el rendimiento y otras características de al menos dos cultivares de tomate (híbridos, y variedades).
- **Componente 2:** Pimentón para el mercado nacional

#### **Productos Científicos**

- Se habrán colectados al menos 50 cultivares de pimentón nacionales e introducidos para la obtención de nuevos genotipos para el mercado nacional.
- Se habrá logrado variabilidad genética de pimentón para la obtención de nuevas combinaciones genéticas, con características para el mercado nacional.

#### **Producto Pre-Tecnológico**

- Se habrá seleccionado al menos un genotipo de pimentón mutante con tolerancia al hongo *Fusarium* sp y la firmeza del fruto del pimentón M1 hasta M4.

**Componente 3:** Zapallo para el consumo nacional y para la exportación

#### **Producto Pre-Tecnológico**

- Se habrá caracterizado fenotípica y genéticamente al menos dos accesiones que serán utilizadas como progenitores complementarios para el desarrollo de nuevos genotipos.

#### **Productos Tecnológicos**

- Se habrá identificados al menos un genotipo superior de zapallo con alto contenido de betacaroteno para el consumo nacional y para la exportación.
- Se conocerán al menos dos cultivares con características agronómicas sobresalientes y alto potencial de rendimiento.

**Componente 4.** Cebolla

#### **Producto Tecnológico**

- Se tendrán al menos dos cultivares de cebolla adaptados a las condiciones edafoclimáticas de las provincias centrales.

## **7. ACTIVIDADES**

### **8.1 TOMATE**

1. Colección de genotipos de tomate nacionales e introducidos para ser utilizados como progenitores en el desarrollo de nuevos genotipos..

2. Caracterización fenotípica y genotípica de las accesiones que serán utilizados como progenitores complementarios para el desarrollo de nuevos genotipos.
3. Manejo de poblaciones Segregantes de tomate a partir de F<sub>2</sub> hasta F<sub>8</sub>.
4. Hibridación de tomate para la obtención de nuevas combinaciones genéticas, con características para la agroindustria y consumo fresco.
5. Selección de variedades de tomate sometidas a radiaciones ionizantes, para tolerancia a Begomovirus y altas temperaturas.
6. Selección de variedades de tomate tolerantes bajo condiciones de altas temperaturas mediante inducción de mutaciones.
7. Selección de variedades de tomate con firmeza para larga vida de anaquel mediante inducción de mutaciones
8. Evaluación del rendimiento y otras características de cultivares de tomate (híbridos y variedades).
9. Evaluación del valor agronómico y de calidad de los mejores genotipos seleccionados.
10. Evaluación molecular (RNA) de los mutantes de tomate seleccionados.

## 8.2 PIMENTÓN

11. Colección de genotipos de pimentón nacionales e introducidos para ser utilizados como progenitores en el desarrollo de nuevos genotipos..
12. Desarrollo de variabilidad genética de pimentón a través de rayos gamma para la obtención de nuevas combinaciones genéticas, con características para el mercado nacional.
13. Selección de genotipos de pimentón con tolerancia al hongo *Fusarium* sp desde M1 hasta M4.

## 8.3 ZAPALLO

14. Caracterización fenotípica y genotípica de las accesiones que serán utilizados como progenitores complementarios para el desarrollo de nuevos genotipos.
15. Desarrollo de variabilidad genética de zapallo biofortificado para la obtención de nuevas combinaciones genéticas, con características para que satisfagan al consumidor panameño.
16. Evaluación del rendimiento y otras características en cultivares de zapallo.

## 8.4 CEBOLLA

17. Evaluación del rendimiento y adaptabilidad de cultivares de cebolla a las condiciones edafoclimáticas de la Estación Experimental El Ejido.

## 8.5 DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

18. Difusión participativa en el uso de alternativas tecnológicas generadas en diferentes cultivos de hortalizas en tierras bajas.
19. Publicaciones técnicas y científicas sobre los genotipos generados en los cuatro cultivos

## **. 9. ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

La estrategia del proyecto está basada en dar respuesta a la problemática identificada en los sistemas de producción de las hortalizas de tierra bajas, mediante la generación de cultivares de tomate, pimentón, zapallo y cebolla que permitan una mayor eficiencia productiva, para luego transferir los conocimientos obtenidos a los técnicos del sector agropecuario.

Cada año se realizarán reuniones con los miembros del comité técnico del proyecto en donde se discutirán los resultados obtenidos en los experimentos (una de discusión de resultados y otra de programación). Se realizará una evaluación del avance del proyecto y de los productos alcanzados hasta ese momento. Los reajustes necesarios para alcanzar los logros del proyecto, se presentarán a consideración de la Dirección Nacional del Programa de Recursos Genéticos y Biodiversidad del IDIAP. En resumen la estrategia metodológica del proyecto consistirá en lo siguiente:

- a. Caracterización del ambiente donde se realizarán las selecciones
- b. Instalación, seguimiento y evaluación de investigación básica y aplicada sobre la generación, adaptación y validación de cultivares de tomate, pimentón, zapallo y cebolla a través de evaluación de las nuevas combinaciones genéticas.
- c. Instalación, seguimiento y evaluación de ensayos que permitan seleccionar los mejores cultivares de tomate, pimentón, zapallo y cebolla.
- d. Análisis e interpretación de los resultados físicos de ensayos sobre nuevos cultivares de tomate, pimentón, zapallo y cebolla.
- e. Presentación de informes parciales y finales, a lo largo del proyecto, sobre los principales logros y avances del proceso de investigación desarrollado.
- f. Registro ante el Comité Nacional de Semillas y posterior liberación de los genotipos superiores.

## **8. ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN DE AVANCES Y RESULTADOS**

A nivel institucional se entregarán informes parciales y final sobre los principales logros y avances obtenidos durante el periodo de ejecución del proyecto.

Se realizarán giras técnicas y/o días de campo en las Estaciones Experimentales con la asistencia de al menos 60 técnicos y/o productores vinculados a estos sistemas de producción.

Se escribirán publicaciones técnicas sobre los nuevos materiales de tomate generados (plegable y artículo científico), además de cuatro publicaciones científicas sobre los logros obtenidos en el proyecto.

En zapallo se producirán dos publicaciones técnicas sobre los nuevos materiales generados (plegable y artículo científico)

Eventualmente se presentarán avances y resultados en programas radiales y televisivos con temas agropecuarios con el objetivo de difundir los trabajos que se estén realizando.

Se evaluarán líneas avanzadas de tomate y pimentón en campos de productores; en zapallo, se establecerán parcelas demostrativas o de validación con la participación activa de los mismos.

Se participará en eventos de difusión tecnológica o congresos científicos con el fin de exponer los avances obtenidos.

En las evaluaciones y parcelas demostrativas que se establezcan en campo se contará con la participación de los extensionistas de las entidades estatales, ONG's y cooperativas.

Al final del proyecto, se publicarán varios artículos científicos con los resultados obtenidos en el proyecto y se confeccionará una plegable por cultivo sobre el resultado las líneas avanzadas obtenidas y en el caso de tomate, sobre la variedad mutante ya terminada.



## **9. COSTOS DEL PROYECTO**

Para lograr los objetivos y metas de este -proyecto se realizarán en los siguientes cinco años diferentes actividades de investigación y el mismo se iniciará en el año fiscal 2020. Los costos del proyecto se desglosan en los siguientes puntos.

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA**  
**COSTO GLOBAL/AÑO/ACTIVIDAD**

<b>PROYECTO: Proyecto de Investigación e Innovación para la generación de variedades de hortalizas de tierras bajas resilientes al cambio climático</b>							
<b>Programa: Investigación-Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad</b>							
<b>Subprograma: Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales</b>							
<b>N° ACTIVIDAD</b>	<b>TITULO ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO GLOBAL/AÑO</b>					<b>TOTAL</b>
	<b>Tomate</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	
<b>1</b>	Colección de genotipos de tomate para ser utilizados como progenitores en el desarrollo de nuevos genotipos	1,150.00	500.00	500.00			<b>B/. 2,150.00</b>
<b>2</b>	Colección de cultivares de pimentón nacionales e introducidos para la obtención de nuevos genotipos para el mercado nacional.	1,050.00	700.00	600.00			<b>B/. 2,350.00</b>
<b>3</b>	Selección de variedades de tomate sometidas a radiaciones ionizantes, para tolerancia a Begomovirus y altas temperaturas	4,800.00	6,200.00	2,400.00	500.00		<b>B/. 13,900.00</b>
<b>4</b>	Selección de variedades de tomate tolerantes bajo condiciones de altas temperaturas mediante inducción de mutaciones	3,450.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	500.00	<b>B/. 8,450.00</b>
<b>5</b>	Selección de variedades de tomate con firmeza para larga vida de anaquel mediante inducción de mutaciones	3,300.00	1,500.00	1,500.00	1,600.00	500.00	<b>B/. 8,400.00</b>
<b>6</b>	Selección de variedades de pimentón con tolerancia al hongo Fusarium sp y con firmeza de fruto para larga vida de anaquel mediante inducción de mutaciones.	3,200.00	2,300.00	1,200.00	1,500.00	500.00	<b>B/. 8,700.00</b>
<b>7</b>	Evaluación del rendimiento y otras características de cultivares de tomate (híbridos, líneas promisorias y variedades)	5,200.00	1,500.00	1,500.00	1,700.00	500.00	<b>B/. 10,400.00</b>
<b>8</b>	Colección de genotipos de zapallos nacionales e introducidos para ser utilizados como progenitores en el desarrollo de nuevos genotipos.	1,200.00	700.00	700.00	700.00		<b>B/. 3,300.00</b>

9	Evaluación del rendimiento y otras características agronómicas de cultivares de cebolla de tierras bajas.	2,450.00	1,300.00	1,000.00	700.00	500.00	B/. 5,950.00
10	Difusión participativa en el uso de alternativas tecnológicas generadas en diferentes cultivos de hortalizas en tierras bajas	450.00	600.00	1,000.00	1,000.00	500.00	B/. 3,550.00
11	Evaluación Agronómica y de calidad de los mejores genotipos seleccionados.			1,000.00	1,600.00	500.00	B/. 3,100.00
12	Hibridación de tomate para la obtención de nuevas combinaciones genéticas, con características para la agroindustria y consumo fresco.		1,000.00	800.00	1,500.00	200.00	B/. 3,500.00
13	Caracterización fenotípica y genotípica de las accesiones que serán utilizados como progenitores complementarios para el desarrollo de nuevos genotipos.		400.00				B/. 400.00
14	Manejo de poblaciones Segregantes de tomate a partir de F2 hasta F8.		1,000.00	800.00	1,500.00	500.00	B/. 3,800.00
15	Evaluación Agronómica y de calidad de los mejores genotipos seleccionados.			1,300.00	1,600.00	500.00	B/. 3,400.00
16	Evaluación molecular de los mutantes de tomate seleccionados.				4,000.00		B/. 4,000.00
17	Publicaciones técnicas sobre los nuevos materiales de tomate generados (plegable y artículo científico).		600.00	1,900.00	3,200.00	1,000.00	B/. 6,700.00
18	Desarrollo de variabilidad genética de zapallo para la obtención de nuevas combinaciones genéticas, con características para que satisfagan al consumidor panameño.		500.00	1,250.00	1,500.00	500.00	B/. 3,750.00
19	Evaluación del rendimiento y otras características en cultivares de zapallo.			1,200.00	1,500.00	500.00	B/. 3,200.00
	<b>Totales</b>	26,250.00	20,300.00	20,150.00	25,600.00	6,700.00	B/. 99,000.00

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA**  
**DIRECCION NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y SOCIOECONOMÍA**  
**COSTO ANUAL/OBJETOS DEL GASTO/AÑO**

<b>PROYECTO: Proyecto de Investigación e Innovación para la generación de variedades de hortalizas de tierras bajas resilientes al cambio climático</b>							
<b>Programa: Investigación-Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad</b>							
<b>Subprograma: Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales</b>							
<b>Objetos del gasto</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL GASTO</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>TOTAL</b>
004	Personal transitorio para inversiones						B/. -
050	XIII Mes						B
071	Cuota Patronal Seguro Social						B/.-
072	Cuota Patronal Seguro Educativo						B/. -
073	Cuota Patronal de Riesgo Profesional						B/. -
074	Cuota Patronal Fondo Complementario						B/. -
076	Cuota Especial de Enfermedad y Maternidad						B/. -
101	Alquileres de Edificios y Locales						B/. -
102	Alquiler de Equipo Electrónico						B/. -
104	Alquiler de Equipo de Producción						B/. -
109	Otros Alquileres						B/. -

111	Agua						B/. -
112	Aseo						B/.
113	Correo						B/. -
114	Energía Eléctrica						B/.
115	Telecomunicaciones						B/. -
119	Otros Servicios Básicos						B/. -
120	Impresión, Encuadernación y Otros						B/. -
131	Anuncios y Avisos						B/.
132	Promoción y Publicidad						B/. -
141	Viáticos dentro del país	2,050.00	300.00	400.00	300.00		<b>B/. 3,050.00</b>
142	Viáticos en el exterior						B/. -
143	Viáticos a Otras Personas						B/.
151	Transporte Dentro del País						B/. -
152	Transpo de persona o bienes de o para el exterior						B/. -
161	Almacenaje						B/. -
162	Comisiones y gastos bancarios						B/. -
163	Gastos Judiciales						B/. -
164	Gastos Seguros						B/. -
165	Servicios Aduaneros						B/. -
169	Otros Servicios Comerciales y Financieros	9,000.00	9,000.00	9,500.00	12,000.00	4,200.00	<b>B/. 43,700.00</b>
171	Consultorías						B/. -
181	Mantenimiento y reparacion de edificios						B/. -
182	Reparación de Maquinaria y Equipos						B/. -
183	Mantenimiento y rep. de equipo de Computo						B/. -
185	Reparación de Equipos de computo						B/. -
189	Otros mantenimientos y reparaciones						B/. -
191	Alquileres						B/. -

201	Alimento para consumo. humano	300.00		1,000.00	1,500.00	1,000.00	<b>B/. 3,800.00</b>
202	Alimentos para animales						<b>B/. -</b>
203	Bebidas						<b>B/. -</b>
211	Acabado textil						<b>B/. -</b>
212	Calzados						<b>B/. -</b>
213	Hilados y Telas						<b>B/. -</b>
214	Prenda de vestir						<b>B/. -</b>
219	Otros Útiles y Vestuarios						<b>B/. -</b>
221	Diesel						<b>B/. -</b>
222	Gas						<b>B/. -</b>
223	Gasolina						<b>B/. -</b>
224	Lubricantes						<b>B/. -</b>
229	Otros Combustibles						<b>B/. -</b>
231	Impresión, Encuadernación y Otros	50.00			1,000.00		<b>B/. 1,050.00</b>
232	Papelería	300.00	200.00	200.00	300.00		<b>B/. 1,000.00</b>
233	Texto de Enseñanza						<b>B/. -</b>
239	Otros productos de Papel y Cartón		100.00	100.00	100.00		<b>B/. 300.00</b>
241	Abonos y fertilizantes	1,200.00	1,500.00	1,500.00	1,600.00	500.00	<b>B/. 6,300.00</b>
242	Insecticidas, fungicidas y otros	1,200.00	1,500.00	1,500.00	1,600.00	500.00	<b>B/. 6,300.00</b>
243	Pinturas, Colorantes y Tintes						<b>B/. -</b>
244	Productos medicinales y farmaceuticos						<b>B/. -</b>
245	Oxígeno Médico						<b>B/. -</b>
249	Otros productos químicos						<b>B/. -</b>
252	Cemento						<b>B/. -</b>
253	Madera						<b>B/. -</b>
254	Material de Plomería	750.00	500.00	500.00	500.00	500.00	<b>B/. 2,750.00</b>
255	Material Eléctrico						<b>B/. -</b>
256	Material Metálico	100.00					<b>B/. 100.00</b>

257	Piedra y Arena						B/. -
258	Tuberías y sus Accesorios						B/.
259	Otros materiales de construcción						B/. -
262	Herramientas e Instrumentos	100.00	100.00	100.00	100.00		B/. 400.00
263	Material y Equipo de Seguridad Pública						B/. -
264	Compra de Agua						B/. -
265	Materiales y Suministros de Computadora						B/. -
269	Otros productos varios	600.00	500.00	500.00	600.00		B/. 2,200.00
271	Útiles de cocina y Comedor						B/. -
273	Útiles de áseo y limpieza						B/. -
274	Útiles y Materiales Médicos de laboratorio	2,000.00		1,000.00	3,000.00		B/,6,000.00
275	Útiles y Materiales de Oficina	50.00	100.00	150.00	100.00		B/. 400.00
277	Instrumental médico y quirurgico						B/. -
279	Otros útiles y materiales	1,550.00			500.00		B/. 2,050.00
280	Repuestos						B/. -
292	Textiles y Vestuarios						B/. -
297	Prodcutos Varios						B/. -
301	Maquinaria y Equipo de Comunicaciones						B/. -
302	Maquinaria y Equipo de Producción						B/. -
307	Maquinaria y Equipo de Riego						B/. -
309	Maquinaria y Equipos varios.						B/. -
314	Transporte Terrestre						B/. -
320	Equipo educacional y recreativo						B/. -
332	Equipo de laboratorio						B/.-
339	Otros equipos médicos, de laboratorio y sanitario						B/. -
340	Equipo de Oficina						B/. -
350	Mobiliario de oficina						B-

360	Semovientes						B/. -
370	Maquinaria y Equipos varios.	5,800.00	6,500.00	1,700.00	2,000.00		B/. 16,000.00
380	Equipo de computación	1,200.00			400.00		B/. 1,600.00
402	Adquisición de Terrenos						B/. -
511	Edificios de Administración						B/. -
539	Otras Obras y Construcciones Agropecuarias.						B/. -
624	Adiestramiento y estudio			2,000.00			B/. 2,000.00
669	Otras transferencias						B/. -
930	Imprevistos						B/. -
990	Otras Asignaciones Globales						B/. -
	<b>Totales</b>	<b>26,250.00</b>	<b>20,300.00</b>	<b>20,150.00</b>	<b>25,600.00</b>	<b>6,700.00</b>	<b>B/. 99,000.00</b>



## 10. IMPACTO

### **Impacto Económico:**

La generación de nuevos cultivares de hortalizas con tolerancia a estrés biótico y abiótico contribuirá a que 1000 pequeños y medianos productores se mantengan en la actividad. Solo en tomate durante la zafra 2018-2019, se generaron alrededor de B/.1,500,000.00 en concepto de la venta de aproximada de unas 6.4 miles de toneladas de tomate, además de la mano de obra adicional que emplea la empresa procesadora durante la zafra. Se espera incrementar en un 30% el rendimiento de las variedades actuales parámetro que impactaría directamente la economía del productor.

En pimentón se espera que el rendimiento se incremente en un 17-20% producto de la adopción de los nuevos de los cultivares; en zapallo, se contribuirá con el incremento de rendimiento en 10-15%; en cebolla, se espera que los cultivares seleccionados se adapten a las condiciones edafoclimáticas de la zona y los rendimientos se incrementen en 15% en función de los que actualmente se usan en los sistema de producción.

### **Impacto Social:**

La producción de hortalizas se realiza con un bajo de nivel de tecnología, lo que demanda altos volúmenes de mano de obra, por lo que garantizar la sostenibilidad de la producción de hortalizas impacta directamente el bienestar social de las zonas rurales productoras, generando cientos de plazas de empleos para distintas labores agronómicas y de cosecha de cultivo, contribuyendo así con la seguridad alimentaria de esas familia.

### **Impacto Ambiental:**

Es relevante mencionar que con el programa de mejoramiento genético mediante inducción de mutaciones y el convencional de cruza y selecciones, no ocasiona un impacto negativo al ambiente.

Con las líneas o variedades tolerantes a estrés biótico y abiótico con alta calidad y eficiencia productiva que se generen, el uso de plaguicidas disminuirá en 15-20% contribuyendo con las condiciones ambientales.

## 11. ARTICULACIÓN CON OTROS ACTORES

- Se expondrá ante técnicos involucrados en las cadenas agroalimentarias del hortalizas (tomate, pimentón, zapallo y cebolla) sobre las características fenotípicas y genotípicas de los nuevos cultivares generados con resiliencia al cambio climático.
- Se solicitará el apoyo del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA R-3 y R-8) para la difusión de las características de los cultivares que se generen y de ser posible la colaboración del Departamento de Sanidad Vegetal para realizar algunos análisis de laboratorio.
- A través de Asociación de Productores de los cultivos de tomate, pimentón, zapallo y cebolla difundir las características fenotípicas y genotípicas de los cultivares que se generen.

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, de la USMA, de la Latina y colegios agropecuarios podrán realizar giras técnicas, Prácticas Profesionales, Trabajo de Grado o cualquier tipo de adiestramiento sobre las diferentes herramientas de mejoramiento genética desarrolladas en el proyecto.

- Se continuará las consultas permanentes con representantes de los productores, de Cooperativa Agropecuaria de Servicios Múltiples El Progreso, de la NESTLÉ Panamá S.A, ONG's y otras cooperativas relacionadas con estos sistemas de producción.

## **12. POSIBLES RIESGOS**

Para asegurar la sostenibilidad de los logros a largo plazo:

- Que exista un ambiente político y económico desfavorable a la producción, comercialización y consumo de las hortalizas de tierras bajas.
- Que NO haya disponibilidad oportuna de los recursos (financieros, logísticos etc.) solicitados durante el periodo duración del proyecto.
- Que NO haya estabilidad del equipo técnico interinstitucional e interdisciplinario al menos durante el periodo de ejecución del proyecto.
- Que NO se mantenga el interés y la participación activa de los agricultores beneficiarios en las diferentes etapas del interactuando con el equipo interinstitucional-interdisciplinario.
- Que el cultivo de tomate, pimentón deje ser importante en el la región.

## **13. VINCULACIÓN CON ÁREAS PRIORITARIAS NACIONALES E INSTITUCIONALES**

El fin y propósito esbozados en este proyecto de mejoramiento de hortalizas de tierras bajas, se cumplen con los objetivos del Sub Programa de “Mejoramiento genético de plantas y animales” del Programa de Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad (PIIRGEB) el cual busca utilizar los recursos genéticos para la creación de nuevas combinaciones de genes en cultivos y animales de interés, a través de los métodos de mejoramiento por inducción de mutaciones , convencional y de la biotecnología; para producir nuevos individuos con características deseables para zonas de producción específicas. Con la generación, adaptación y validación de las nuevas variedades para la innovación tecnológica sostenible de la producción hortícola en la zona costera del pacífico panameño, que ayude a mejorar su eficiencia, sostenibilidad, calidad e inocuidad de sus productos y competitividad en función de estándares nacionales e internacionales.

Además, este proyecto está vinculado con unos de los objetivos del Gobierno Central que busca impulsar al sector agropecuario del todo el país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Autoridad Nacional Del Ambiente (ANAM). 2011. Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático: ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. – 2a ed.-- Panamá. 170 p
- Contraloría General de la República de Panamá, Dirección de Estadística y Censo. 2011. Explotaciones, superficie sembrada, perdida y cantidad cosechada de cultivos temporales en la República, según provincia, comarca indígena y cultivo. Disponible en: [https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID\\_SUBCATEGORIA=60&ID\\_PUBLICACION=364&ID\\_IDIOMA=1&ID\\_CATEGORIA=15](https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=60&ID_PUBLICACION=364&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=15)
- Cornide, m.T. (2001). La genética vegetal, el mejoramiento y la sociedad. Cultivos Tropicales, vol. 22, no. 3, p.: 73- 82.
- FAO, Food Agricultural Organization **(2012)** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: [www.apps.fao.org](http://www.apps.fao.org). (Junio 2012).
- De Gracia, N; De León, G; Pereira, A; Saavedra, F. 1985. Cebolla. Nueva Tecnología para su producción en época lluviosa. IDIAP. Plegable.
- González, M.; Mukandama, J.; Fuentes, J.; Sevillano, E. Nuevos Mutantes de Tomate para uso Industrial Tolerantes a Bajos Insumos Hídricos. Cultivos Tropicales, vol. 28, núm. 3, 2007, pp. 89-90 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba
- Guerra, J.; Villarreal J.; Herrera, J.; Aguilera, V.; Osorio O. 2016. Manual Técnico. Manejo Integral del Tomate Industrial. IDIAP. 59 p.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario Panamá. 2018. Dirección de Agricultura. Unidad de Planificación. Informe General 2017-2018. 57 p.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario Panamá. 2019. Dirección de Agricultura. Serie Histórica de producción de tomate industria, pimentón y zapallo. 35 p.
- Novak, F., H. Brunner.1992. Plant breeding: Induced mutation technology for crop improvement. IAEA bulletin, 4: 25-33p.
- Pask, AJD; Prietagalla, J; Mullan, DM; Chávez-Dulanto, PN; Reynolds, MO; 2013. Mejoramiento Fisiológico II: Una Guía de Campo para la Caracterización Fenotípica de Trigo. México, DF: CIMMYT.
- Sánchez, E; Serrano, CE. 1994. Manual del cultivo de la cebolla para las Tierras Altas de Chiriquí. IDIAP.42 p.

# ANEXO

## DOCUMENTOS DE APOYO AL PROYECTO

### ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE TOMATE INDUSTRIAL

Dr. Arnulfo Gutiérrez  
Director General  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá  
Ciudad de Saber, Clayton

Doctor. Gutiérrez:  
Por medio de la presente reciba un cordial saludo de la Asociación de Productores de Tomate Industrial.

Desde la creación del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), la Asociación ha venido trabajando muy estrechamente con el personal técnico del Centro de Investigación Agropecuaria de Investigación Azuero "Ingeniero Germán De León" en temas relacionados con el cultivo de tomate.

Los sistemas de producción son dinámicos; los mercados nacionales o extranjeros demandan constantemente productos inocuos y de calidad.

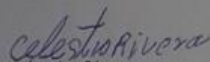
La Asociación de Productores de Tomate Industrial como otras Asociaciones vinculadas a los sistemas de producción de hortalizas, demandan cultivares para procesamiento industrial y para consumo fresco resilientes al cambio climático, tolerantes a las principales enfermedades fungosas, de calidad y con alto potencial de rendimiento.

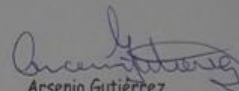
Esto contribuirá con la rentabilidad y sostenibilidad de los sistemas de producción de tomate y así, mejorar las condiciones socioeconómicas de nuestras familias y por lo tanto, la de toda región tomatera.

Conociendo que el IDIAP está formulando el Proyecto de Investigación e Innovación para la generación de variedades de hortalizas de tierras bajas resilientes al cambio climático, con esta nota queremos manifestar nuestro apoyo y aprobación para que este proyecto se lleve a cabo en el Centro de Investigación Agropecuaria de Investigación Azuero "Ingeniero Germán De León".

Agradeciéndole su intención de apoyar a los productores de tomate industrial y para consumo fresco,

Atentamente,

  
Celestino Rivera  
Presidente

  
Arsenio Gutiérrez  
Tesorero



**Cooperativa Agropecuaria de Servicios  
Múltiples El Progreso, R. L.**

Agua Buena, Provincia de Los Santos, República de Panamá  
Correo Electrónico: caapelprogreso19@yahoo.es

18 de septiembre de 2019.

Nota N° CEP 062-2019. / Asist. Gerencia

**Dr. Arnulfo Gutiérrez**  
Director General  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá  
Ciudad del Saber, Clayton

**Doctor Gutiérrez:**

Por medio de a presente reciba un cordial saludo de La Cooperativa Agropecuaria de Servicios Múltiples, El Progreso, R.L.

Desde la creación del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), La cooperativa El Progreso, R.L., ha venido trabajando muy estrechamente con el personal técnico del Centro de Investigación Agropecuaria de Investigación Azuero. "Ingeniero German De Leon" en temas relacionados con el cultivo de tomate.

Los sistemas de producción son dinámicos; los mercados nacionales o extranjeros demandan constantemente productos inocuos y de calidad.

La Cooperativa El Progreso, R.L., como otras empresas vinculadas a los sistemas de producción de hortalizas, demandan cultivares para procesamiento industrial y para consumo fresco resilientes al cambio climático, tolerantes a las principales enfermedades fungosas, de calidad y con alto potencial de rendimiento.

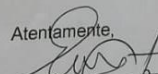
Esto contribuirá con la rentabilidad y sostenibilidad de los sistemas de producción de tomate y así mejorar las condiciones socioeconómicas de nuestras familias y por lo tanto, la de toda la región tomatera.

Conociendo que el IDIAP está formulando Proyectos de investigación e Innovación para la generación de variedades de hortalizas de tierras bajas resilientes al cambio climático, con esta nota queremos manifestar nuestro apoyo y aprobación para que ese proyecto se lleve a cabo en el Centro de Investigación Agropecuaria de Investigación Azuero. "Ingeniero German De Leon"

Agradeciéndole su intención de apoyar a los productores de tomate industrial y para consumo fresco.

Sin otro particular,

Atentamente,

  
**Lic. Edwin Alvaro Navarro V.**  
Gerente General  
Coop. El Progreso, R.L.



**CARTA DE APOYO DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA DE  
SERVICIOS MÚLTIPLES EL PROGRESO R.L. DE AGUA BUENA**



**REUNIÓN DE CONSULTA CON REPRESENTANTES DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE TOMATE INDUSTRIAL, NESTLÉ, COOPERATIVA EL PROGRESO DE AGUA BUENA Y DEL MIDA R-8**

**id ap** INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ  
 Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero  
 "Ing. Germán De León"  
 ☎ 966-8763, Fax: 966-9903

REUNIÓN DE CONSULTA Y PRESENTACIÓN DEL BORRADOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE VARIEDADES DE HORTALIZAS DE TIERRAS BAJAS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO.

FECHA: 13 de septiembre de 2019.

HORA: 8:30 a.m

LUGAR: Estación Experimental El Ejido.

Nombre	Institución, Asociación o Empresa	Teléfono
1. <i>Antonio Aguas</i>	<i>Productor</i>	<i>65711666</i>
2. <i>Celestino Rivera</i>	<i>Productor</i>	<i>64812522</i>
3. <i>José M. Yordan</i>	<i>Nestlé, Farma S.A</i>	<i>6857759</i>
4. <i>Orlando Medina</i>	<i>Productor Tomate</i>	<i>67765610</i>
5. <i>Edwin Navarro</i>	<i>Coop. El Progreso RL</i>	<i>66113402</i>
6. <i>Yaniel Villanar</i>	<i>Idiap</i>	<i>6783-9588</i>
7. <i>Andrés Saavedra</i>	<i>MIDA - Las Tablas</i>	<i>6583-0763</i>
8. <i>Francisco Contelle</i>	<i>IDIAP</i>	<i>6782-8550</i>
9. <i>Worge Wachs</i>	<i>IDIAP</i>	<i>6258 0410</i>
10.		
11.		

**CARTA DE APOYO DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE TOMATE INDUSTRIAL**