

Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

IDEA
UNIVERSIDAD GALILEO

**UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INSTITUTO DE EDUCACIÓN ABIERTA**

GESTIÓN EMPRESARIAL

**“Tecnología para clasificación de semillas en el Instituto de Ciencia y
Tecnología Agrícolas”**

PRESENTADO POR:

Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas

Carné IDE9630272

Previo a optar el grado académico de:

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Guatemala, 22 de marzo del 2023

66-051222

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS.....	4
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS.....	5
Misión:	6
Visión:.....	6
Valores:	6
Objetivos:.....	7
Metas:.....	7
Estrategias:.....	8
Recursos humanos:.....	12
ORGANIGRAMA	14
Tecnología:.....	18
Ventas anuales:	21
Clientes:.....	23
Mercado:.....	25
Producto o servicio:	25
Competencia:.....	26
Promoción y publicidad:.....	26
DIAGNOSTICO EMPRESARIAL.....	27
Factores Internos:.....	27
Factores externos:	36
CADENA DE VALOR	47
ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS	60
PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES	65
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARAL	69
Diagrama del proceso actual:	70
ANALISIS DEL PROBLEMA	73
Principales causas del problema:.....	73
Categoría de las causas:	73
Hallazgos:	74
Evidencia:	76
Desventajas:.....	77

Análisis de Pareto:	78
PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN	82
Ventajas:.....	84
ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN	85
Análisis de los requerimientos operativos:	85
Análisis de los requerimientos técnicos:	88
Análisis de los requerimientos legales:	89
Análisis de los requerimientos ambientales:	89
Análisis de los requerimientos financieros:	90
ANÁLISIS DE DECISIÓN.....	95
Análisis de las ventajas y desventajas del único proveedor:	95
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIÓN.....	100
ANEXOS.....	101
Anexo 1 Constancia de Inscripción en el Registro Tributario Unificado Régimen del Impuesto al Valor Agregado IVA del ICTA	101
Anexo 2 Logotipo del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-.....	102
Anexo 3 Mapa de las ubicaciones de las sedes del ICTA	102
Anexo 4 Diagrama de flujo del sistema tecnológico agrícola que opera el ICTA en el proceso de generación, validación y promoción de tecnología agrícola .	103
Anexo 5 Ubicación geográfica de la sede central del ICTA, ubicada en el km 21.5 ruta al pacífico.....	103
Anexo 6 Planta de acondicionamiento de semillas del ICTA.....	104
Anexo 7 Ubicación del proyecto de inversión.....	104
Anexo 8 Diagrama de los procesos en el acondicionamiento de semillas	105
Anexo 9 RTU Labtronic S.A.	106
Anexo 10. Resumen ejecutivo	110
Anexo 11. Cotizaciones	114
Anexo 12. Detalles técnicos	122
Anexo 13. Link del video	122
Anexo 14. Folleto gama Sortex e información complementaria.....	123
FUENTES DE CONSULTA	131
Bibliografía:	131
E-grafía:	131

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- se fundó en 1973 en Guatemala, por la necesidad de la investigación agrícola y en 1980 se implementa la planta de acondicionamiento de semillas, para apoyar de una forma bastante eficiente a la industria de semillas del país y agricultores, así como a aquellos productores que utilizan tanto germoplasma del ICTA como propio para producir semilla certificada. Esta estrategia ha funcionado durante 42 años y contribuido para que los agricultores y semilleristas tengan semillas con características adaptadas al entorno climático. Varios componentes afectan la calidad de la semilla a partir de la producción en el campo hasta que llega a manos del agricultor quien la usa para producción de grano. El secamiento y almacenamiento son pasos críticos en el proceso de acondicionamiento de semillas; el proceso de manejo post-cosecha. En el primer caso, se refiere a los cuidados que necesita la semilla como ser vivo para evitar daños físicos en el manejo que puedan incidir en la germinación y vigor después se vela por el adecuado funcionamiento de la maquinaria utilizada en el acondicionamiento. El acondicionamiento de semillas constituye una actividad fundamental en el proceso de producción y venta de semillas, por el mejoramiento de la calidad del producto en el mercado final a través de la preservación contra plagas y enfermedades que puedan dañar y presentar al agricultor un producto con pureza física y fisiológica. Las operaciones de acondicionamiento de semillas son labores requeridas para obtener lotes de semilla de alta calidad, con mínimo de pérdidas, dará como consecuencia más grande uniformidad en los campos del agricultor y más grande posibilidad de obtener el mejor rendimiento y mínima pérdida, disminuyendo precios y aumentando beneficios. Una densidad de siembra adecuada influye directamente sobre el rendimiento potencial por área sembrada y la cantidad de plantas germinadas está en función de la calidad fisiológica de la semilla. En la agroindustria de semillas existen cuatro fases principales:

- Investigación
- Multiplicación
- Acondicionamiento
- Almacenamiento y distribución

OBJETIVOS

1. Demostrar que, con maquinaria de alta tecnología para la clasificación de semillas se obtendrá de un lote de granos el máximo porcentaje de semilla pura, con el más alto grado de uniformidad, un sistema inocuo y seguro, lo que generará un ahorro de energía eléctrica de 10,000 KWH que equivale a Q. 10,800.00 mensuales.
2. Establecer que con nueva tecnología digital avanzada de clasificación de múltiples capas se asegurará un rendimiento sustancial más alto para los procesadores, ya que se pierde menos producto en el flujo de rechazo, lo que eliminará la pérdida del subproducto o rechazo por mala calidad de aproximadamente 800 quintales de diferentes cultivares, a un precio de Q. 35.00 c/qq, equivalente a Q. 28,000.00 cada semestre.
3. Garantizar que con la nueva solución para la clasificación óptica de grano se aumentarán las ventas de semillas en un 25% que equivale a 3,000 quintales que generará ingresos propios de Q. 2,100,000.00, por la facilidad de uso, su alto rendimiento y una mejor conectividad que contribuyen a su vez a una mayor sostenibilidad del proceso.

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS

En 1970 con la creación del Sector Público Agrícola: DIGESA, INDECA y BANDESA, surge la idea de la formación de un instituto de investigación agrícola descentralizado, autónomo, con la facultad de regirse por sí mismo para concebir, planificar y ejecutar sus estrategias de trabajo, tanto en el orden técnico-científico, como en su administración.

En los años de 1971 y 1972 científicos de varias nacionalidades, latinoamericanos y guatemaltecos con el apoyo de la Fundación Rockefeller y la USAID, elaboraron documentos, que sirvieron de guía para la formación del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), creado a través del Decreto Legislativo No. 68-72, Ley Orgánica del ICTA, emitido el 24 de octubre de 1972 y publicado el 22 de noviembre del mismo año en el Tomo CXCIV, Número seis del Diario de Centroamérica, se creó al ICTA como entidad estatal descentralizada autónoma, con personalidad jurídica, patrimonio propio y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones.

El 10 de mayo de 1973, se inauguró oficialmente ICTA, nombrándose como Gerente General al Ingeniero Agrónomo Astolfo Fumagalli, como Director Adjunto al Dr. Robert K. Waugh y como Director Técnico al Dr. Eugenio Martínez.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, denominado por sus siglas ICTA, nació como una estrategia evolucionada al sistema clásico de investigación, donde su mayor peculiaridad consistió en considerar la investigación en finca, con la participación de los agricultores, como un elemento fundamental e inseparable de dicha estrategia. Todo el trabajo de investigación se realiza en las diferentes sedes de investigación del ICTA, depende y pretende tener un fin práctico a nivel de finca con los agricultores, es una etapa avanzada de todo el proceso de generación y adaptación de tecnología que realiza el ICTA.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) desempeña un rol protagónico en el proceso de generación, validación, producción y promoción de tecnología

agrícola; a la fecha se han generado, validado, promovido y publicado 155 tecnologías que incrementan la productividad agrícola de los cultivos de granos básicos, hortalizas, frutales y otros. En producción de semillas mejoradas botánica y vegetativa, ha liberado varias variedades e híbridos. Los laboratorios de biotecnología prestan sus servicios por multiplicación de plantas mediante cultivo de tejidos, el laboratorio de suelos para análisis de aguas y suelo, el laboratorio de protección vegetal con diagnóstico de enfermedades y certificación de la pureza varietal y el estado sanitario de plantas de almácigo y por último el banco de germoplasma cuenta con un inventario de germoplasma de las tecnologías disponibles por parte del ICTA. Con sus aportes el ICTA ha contribuido a solucionar la problemática agrícola en el corto, mediano y largo plazo.

Misión:

Somos una institución de derecho público que tiene como fin primordial generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas, que incidan en el desarrollo rural agrícola.

Visión:

Ser la institución líder en investigación agrícola en Guatemala reconocida por la calidad de impacto de la innovación tecnológica para el desarrollo de una agricultura sostenible.

Valores:

1. Compromiso: trabajamos con empeño y responsabilidad en el cumplimiento de la misión institucional.
2. Ética: desempeñar nuestras labores apegados al método científico, a la solución de la problemática agrícola y respeto a las necesidades del agricultor.
3. Mística de trabajo: trabajamos con dedicación y entrega que va más allá del cumplimiento de funciones porque se realiza con pertinencia y diligencia.
4. Honestidad: trabajamos con veracidad para fomentar la credibilidad en la población guatemalteca.

5. Responsabilidad: cumplimos con nuestras obligaciones y respondemos a los objetivos institucionales.
6. Trabajo en equipo: trabajamos en equipo inter y multidisciplinarios para atender las demandas de la sociedad, a través de la generación de conocimientos de tecnologías agrícolas.

Objetivos:

Generar y promover el uso de las Ciencia y Tecnología Agrícolas en el sector respectivo. En consecuencia, le corresponde conducir investigaciones tendientes a la solución de los problemas de explotación racional Agrícola que incidan en el bienestar social; producir materiales y métodos para incrementar la productividad agrícola; promover la utilización de la tecnología a nivel del agricultor y del desarrollo rural regional, que determine el Sector Público Agrícola. Validar tecnología agrícola con calidad nutricional de los cultivos de granos básicos, hortalizas, frutales y otros cultivos, propiciar la promoción y transferencia del conocimiento de tecnología agrícola a los agricultores y extensionistas para que estos ejerzan un efecto multiplicador, disponer de semilla de cultivares mejorados para el uso de investigadores, semilleristas y agricultores, fomentar la producción y comercialización agrícola sostenible así como fortalecer la capacidad instalada del instituto para el cumplimiento de su mandato institucional.

Metas:

1. Reducir en no menos de 25 puntos porcentuales la desnutrición crónica en niños menores de cinco años, con énfasis en los niños y niñas de los pueblos maya, xinca y garífuna, y del área rural.
2. Generar tecnología agrícola para contribuir a la producción de alimentos y ponerla a disposición de los agricultores.
3. Producir semilla de categoría básica, certificada y registrada para poner a la venta del agricultor y productor.
4. Crear un programa de producción agrícola y pecuaria para la generación de excedentes en el área rural.

Estrategias:

1. Planeación. Generar y promover tecnología agrícola prioritariamente enfocada a cultivos de seguridad alimentaria.

2. Mercado. Con eventos como lanzamientos de nuevas tecnologías (variedades o híbridos), días de campos, vitrinas tecnológicas agrícolas, jornadas de transferencia, ferias y stand se dan a conocer los productos y servicios que se ofrecen tanto a agricultores, productores y público en general, para el desarrollo de la actividad agrícola sostenible en el área rural.

3. Servicio. A través de trifoliales y manuales se brinda información relevante sobre el uso y manejo de los productos, para el caso de los servicios se brindan recomendaciones técnicas sobre fertilización, control de plagas, enfermedades, muestreo de suelos, entre otros

Productos:

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ofrece los productos que se mencionan a continuación:

1. Generación de tecnologías agrícolas como resultado de investigación realizada.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

2. Semillas botánica y vegetativa.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

Servicios:

El ICTA dentro de su catálogo de servicios cuenta con:

1. Servicios en el laboratorio de biotecnología: multiplicación de plantas mediante cultivo de tejidos.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

2. Servicio en el laboratorio de suelos: análisis de aguas y suelo.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

3. Servicio en el laboratorio de protección vegetal: diagnóstico de enfermedades y certificación de la pureza varietal y el estado sanitario de plantas en almácigo.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

4. Servicio de conservación de germoplasma a corto, mediano o largo plazo.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

5. Supervisión de ensayos de eficacia biológica de plaguicidas de uso agrícola, certificación y ampliación.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

6. Acondicionamiento de semillas



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

Recursos humanos:

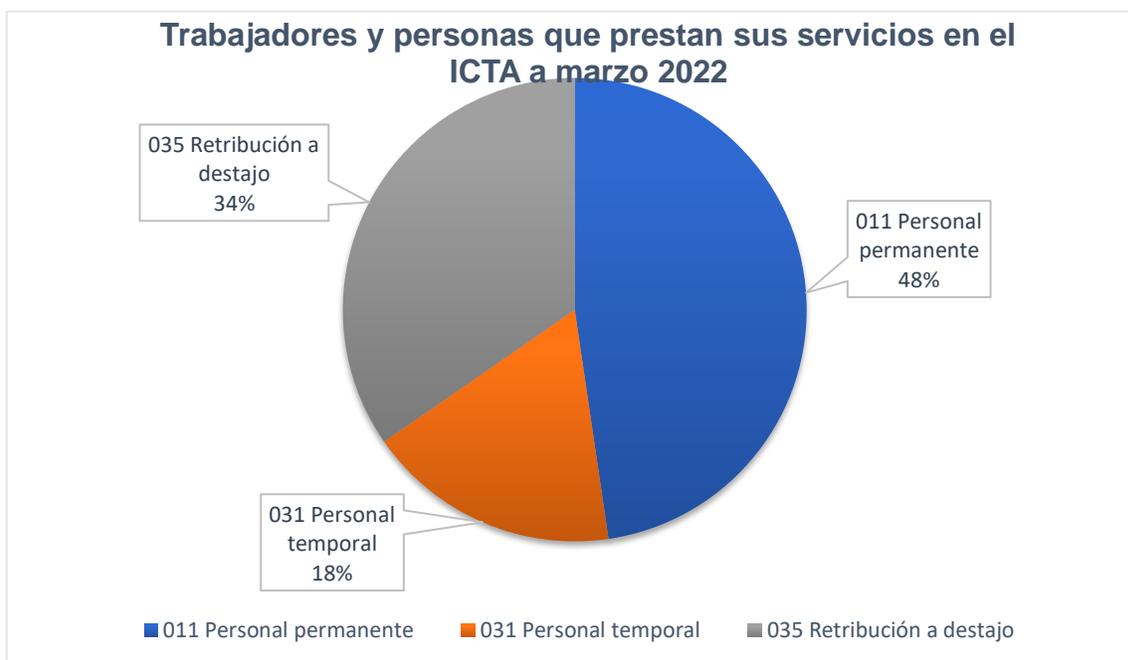
Es la dirección responsable de administrar y gestionar todo lo relacionado al personal de la Institución mediante procesos de reclutamiento y selección, inducción, capacitación, desarrollo, desempeño del personal y salarios con apego a los procedimientos administrativos establecidos y leyes vigentes. Se encuentra integrada por tres unidades: 1) unidad de desarrollo de personal, 2) unidad de reclutamiento y selección y, 3) unidad de bienestar de personal.

De acuerdo con los registros, correspondientes al mes de marzo 2022, el ICTA cuenta con personal y personas como a continuación se menciona:

No.	Personal	Renglón presupuestario	Sede
1	205	011 personal permanente	
2	11	031 personal temporal	Oficinas centrales
3	16	035 retribución a destajo	Oficinas centrales
4	11	031 personal temporal	Chimaltenango
5	5	035 retribución a destajo	Chimaltenango
6	5	031 personal temporal	Cristina
7	20	035 retribución a destajo	Cristina
8	7	031 personal temporal	Cuyuta
9	29	035 retribución a destajo	Cuyuta
10	1	031 personal temporal	Huehuetenango
11	0	035 retribución a destajo	Huehuetenango
12	0	031 personal temporal	Jutiapa
13	0	035 retribución a destajo	Jutiapa
14	7	031 personal temporal	La Máquina
15	18	035 retribución a destajo	La Máquina
16	7	031 personal temporal	Labor Ovalle
17	31	035 retribución a destajo	Labor Ovalle
18	1	031 personal temporal	Nueva Concepción

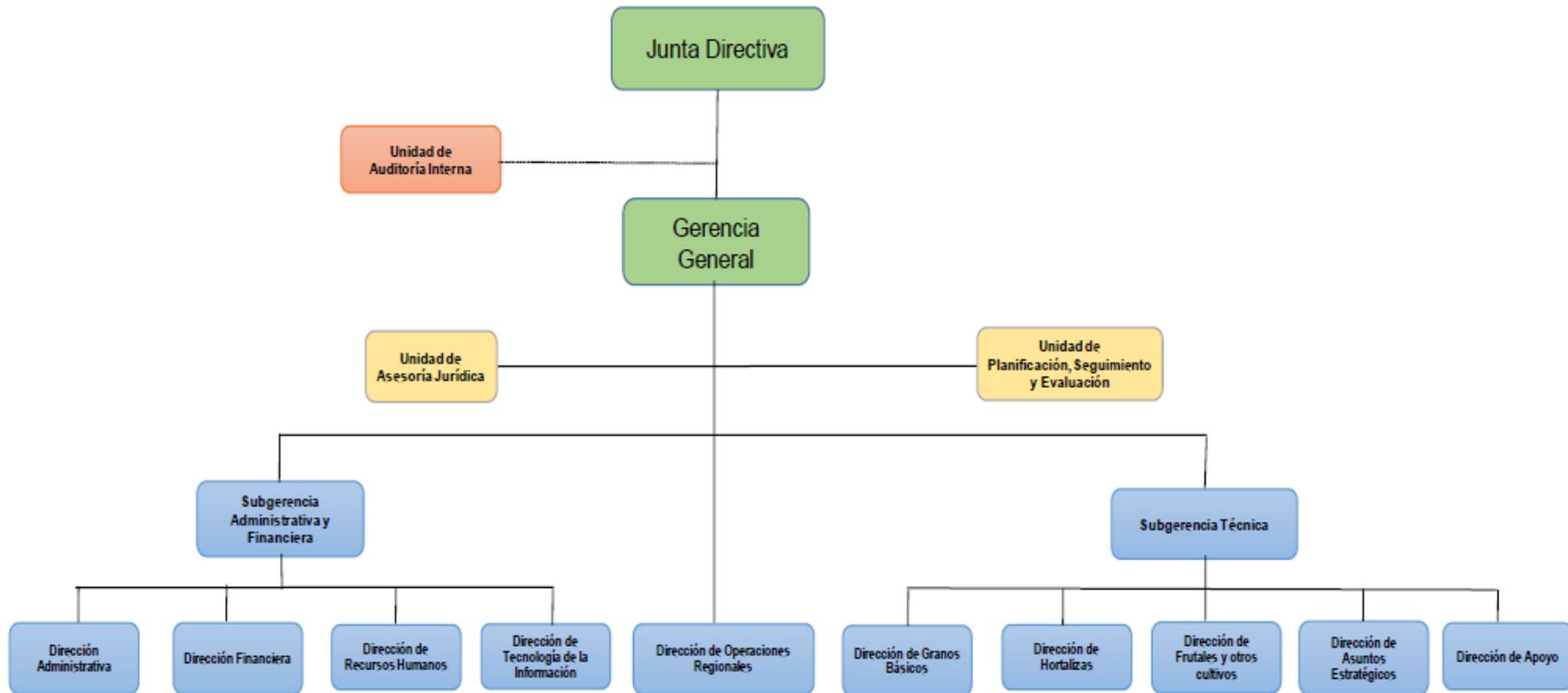
19	4	035 retribución a destajo	Nueva Concepción
20	20	031 personal temporal	San Jerónimo
21	10	035 retribución a destajo	San Jerónimo
22	6	031 personal temporal	Zacapa
23	16	035 retribución a destajo	Zacapa
TOTAL	430		

Las personas contratadas bajo el renglón 035 no tienen relación de dependencia, o sea que no tienen derechos laborales, ya que trabajan por tareas realiza. Estos datos son cambiantes de acuerdo con la temporada alta de los trabajos de investigación, producción y acondicionamiento de semillas.



ORGANIGRAMA

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola



Elaborado por: Comisión técnica de formulación del Plan Estratégico Institucional 2021-2032

Autorizado por: Junta Directiva

Fecha de autorización: pendiente de encontrar

1. Junta Directiva

Autoridad máxima y en consecuencia le corresponde la dirección, planificación y coordinación de sus actividades. Integrada por: El ministro del MAGA o en su ausencia el viceministro del ramo. El ministro del MINECO o representante que nombre. El ministro del MINFIN o representante que nombre. El secretario de SEGEPLAN o representante que nombre. Un miembro del sector privado agrícola y el decano de la FAUSAC o quien designe.

2. La Unidad de Auditoría Interna

Es el órgano de control interno y responsable de la inspección, fiscalización y control de las operaciones contables y financieras, conforme a los lineamientos de la Contraloría General de Cuentas.

3. La Gerencia General

Es el órgano ejecutivo superior de las dependencias que integran el ICTA, dirige todas las actividades técnicas, científicas y administrativas del mismo y es el responsable, ante la Junta Directiva, por el correcto y eficaz funcionamiento de la institución.

4. La Unidad de Asesoría Jurídica

Es el órgano de apoyo encargada de asesorar a la gerencia general en materia jurídica, para la ejecución legal de las operaciones técnicas y administrativas del Instituto, para la toma de decisiones. Brindará el auxilio, procuración y dirección de los procesos que enfrente la Institución.

5. La Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación

Es órgano de apoyo, responsable de coordinar la planificación, seguimiento, evaluación y control de la gestión Institucional, con base a lineamientos de políticas públicas en generación, validación y transferencia de tecnología agrícola.

6. La Subgerencia Técnica

Se encuentra adscrita a la gerencia general y le compete dirigir la investigación científica, de generar tecnología agrícola, para producir materiales y métodos que contribuyan al incremento de la productividad agrícola en el campo del agricultor, de acuerdo con el sistema tecnológico agrícola actual.

7. La Dirección de Granos Básicos

Es la dirección responsable de generar tecnología (materiales y métodos), que contribuyan al incremento de la productividad agrícola, en los cultivos de: Maíz, Frijol, Arroz, Sorgo, Trigo y Ajonjolí, utilizando para ello, el sistema tecnológico agrícola del ICTA.

8. La Dirección de Hortalizas

Dirección a cargo de generar tecnología (materiales y métodos), que contribuyan al incremento de la productividad agrícola, en los cultivos de: Papa, Brócoli, Arveja, Tomate, Yuca, Camote, Loroco, Chile Cahabonero y Rosa de Jamaica, utilizando para ello el sistema tecnológico agrícola del ICTA.

9. La Dirección de Frutales

Es la encargada de generar tecnología (materiales y métodos), que contribuyan al incremento de la productividad agrícola, en los cultivos de: Aguacate, Café, Cacao y Frutales Tropicales, utilizando para ello, el sistema tecnológico agrícola del ICTA, está a cargo de un director.

10. La Dirección de Asuntos Estratégicos

Es la dirección que tiene a su cargo la generación y promoción de la tecnología relacionada con la colecta, conservación y caracterización de los recursos fitogenéticos, del mejoramiento genético de cultivos mediante la utilización de herramientas de selección, transformación y diversificación de los alimentos de acuerdo con el sistema tecnológico agrícola actual.

11. La Dirección de Apoyo

Es dirección responsable de la investigación científica, de validar y transferir tecnología, que contribuya al incremento de la productividad agrícola, utilizando para ello, el sistema tecnológico agrícola del ICTA.

12. Dirección de Operaciones Regionales

Es la dirección responsable de apoyar en las operaciones técnicas y administrativas en las diferentes áreas geográficas de acción para el cumplimiento de procesos de generación de investigación científica y tecnológica del Instituto, en los diferentes centros de producción, localizados en regiones agroecológicas representativas de la diversidad agrícola del país.

13. La Subgerencia Administrativa y Financiera

Está adscrita a la gerencia general y es la encargada de administrar de forma eficiente, eficaz, transparente y de manera oportuna los recursos financieros, físicos y humanos, para el mejor funcionamiento de la Institución, en el marco de la legislación vigente.

14. La Dirección Administrativa

Es la dirección a la que le corresponde planificar, organizar y controlar con transparencia, eficiente y eficazmente las compras y contrataciones, servicios generales, almacén e información pública, archivo y biblioteca, para el buen funcionamiento de la Institución.

15. La Dirección Financiera

Le corresponde planificar, organizar y controlar con transparencia, eficiente y eficazmente las operaciones contables, presupuestarias, bancarias y de inventarios, para el buen funcionamiento de la Institución.

16. La Dirección de Recursos Humanos

Es la dirección responsable de administrar y gestionar todo lo relacionado al

personal de la Institución mediante procesos de reclutamiento y selección, inducción, capacitación, desarrollo, desempeño del personal y salarios con apego a los procedimientos administrativos establecidos y leyes vigentes. Se encuentra integrada por tres unidades: 1) unidad de desarrollo de personal, 2) unidad de reclutamiento y selección y, 3) unidad de bienestar de personal.

17. La Dirección de Tecnología de la Información

Es la dirección que debe coordinar los esfuerzos de desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación del ICTA, que integra y articula iniciativas y requerimientos de las direcciones, programas y / o unidades a fin de tener sistemas de información y recursos tecnológicos de vanguardia. Garantiza la seguridad, disponibilidad externa e interna, fiabilidad e integridad de los datos bajo su custodia.

Tecnología:

La institución cuenta con tecnologías para el desarrollo de su funcionamiento que se menciona a continuación:

1. Maquinaria



Equipo de absorción atómica del laboratorio de suelos



Clasificadora de granos



Mesa de gravedad

2. Computadoras

Son el equipo más útil, ya que los trabajadores pueden realizar sus actividades administrativas o técnicas, ejemplo redactar documentos, analizar la información financiera, enviar y recibir correos electrónicos, entre otros. Se cuenta con computadoras personales y de escritorio

3. Software

La institución cuenta con software instalados en las computadoras para proveer tipos específicos de funcionalidad, entre ellas Microsoft Word: procesamiento de textos, Microsoft Excel, sistema de hojas de cálculo financiero, Microsoft PowerPoint: preparar presentaciones, Microsoft Access: creación y manejo de base de datos, Microsoft outlook: permite enviar y recibir mensajes de correo electrónico y realizar seguimiento.

4. Redes

Se tiene internet que es la red más grande por ser global y descentralizada, inalámbrica y cableada.

5. Sistemas

Se cuenta con los sistemas siguientes:

- Sistemas Telefónicos

Existe una planta telefónica y la adquisición de celulares corporativos, para eficientizar la comunicación.

- Sistemas Informático de Gestión -SIGES-

Aquí se administran los procesos de gestión del pedido de compras, permitiendo la integración con el presupuesto en cada uno de los momentos del proceso.

- Sistema de Contabilidad Integrada -SICOIN-

Sirve para monitorear las ejecuciones presupuestarias, ya que en este se registran los ingresos y egresos, construyendo la contabilidad del Estado y proceso de pago.

- Sistema de inventario de activos fijos

Se estableció para llevar el control de los bienes de la institución.

- Sistema de Nómina y Registro de Personal, -Guatenóminas-

Permite hacer una nómina mensual. Si es necesario incluir a otras personas o algunos ajustes, es necesario generar una nómina adicional.

Ventas anuales:

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- por ser una entidad estatal descentralizada autónoma, con personalidad jurídica, patrimonio propio y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, en apoyo a sus actividades genera ingresos propios a través de venta de productos (semillas, plantas, entre otros). La venta de semilla es personalizada y se brinda asesoría en cuanto a los rangos de adaptación de los diferentes cultivares generados y promocionados por el Instituto. Otro ingreso es por medio de los servicios que se ofrecen en la planta de acondicionamiento, los laboratorios y la planta de agroindustria.

Ventas por bienes (semillas, plantas vegetativas y botánicas)

EJERCICIO FISCAL 2020			EJERCICIO FISCAL 2021		
5141 VENTA DE BIENES		1,169,754.69	5141 VENTA DE BIENES		754,637.24
VENTA DE SEMILLA		888,260.90	VENTA DE SEMILLA		424,765.52
VILLA NUEVA	743,546.63		VILLA NUEVA	412,946.77	
SAN JERÓNIMO	16,266.97		SAN JERÓNIMO	312.50	
CHIMALTENANGO	16,579.46		CHIMALTENANGO	3,640.18	
OLINTEPEQUE	111,867.84		OLINTEPEQUE	7,866.07	
VENTA DE PLANTAS		75,920.52	VENTA DE PLANTAS		97,626.77
VILLA NUEVA	29,227.67		VILLA NUEVA	10,055.35	
CHIMALTENANGO	514.28		CHIMALTENANGO	20,482.13	
MASAGUA	46,178.57		MASAGUA	67,089.29	
VENTA DE MINITUBERCULOS		38,035.71	VENTA DE MINITUBERCULOS		61,071.43
VILLA NUEVA	38,035.71		VILLA NUEVA	61,071.43	
VENTA DE REPASTO		10,642.84	VENTA DE REPASTO		1,000.00
MASAGUA	10,642.84		MASAGUA	1,000.00	
OTROS		156,894.72	OTROS		170,173.52
VILLA NUEVA	11,711.67		VILLA NUEVA	11,154.54	
MASAGUA	143,325.91		CHIMALTENANGO	17,501.12	
OLINTEPEQUE	1,857.14		MASAGUA	141,517.86	

Dentro de los servicios que ofrece se mencionan algunos:

1. En la planta procesadora de semillas

Se practica el acondicionamiento de semillas, se refiere al conjunto de operaciones posteriores a la cosecha al que se somete un lote de semillas, con el objetivo de maximizar la cantidad de semilla pura con el más alto grado de uniformidad, vigor y germinación. En América Latina se conoce como beneficio, procesamiento, beneficiamiento, limpieza o selección de semillas. Este El acondicionamiento es una parte muy importante en el sistema de seguridad o soberanía alimentaria. Dentro de un programa de producción y tecnología de semillas, este proceso se puede ejecutar en una entidad estatal o empresa privada, el acondicionamiento o procesamiento se realiza en un complejo agroindustrial denominado Planta de Acondicionamiento o Procesamiento de Semillas, donde sus operaciones se inician luego de la cosecha de las semillas y termina con el almacenamiento, distribución y venta de la misma.

Servicios opcionales

- Limpieza y clasificado
- Tratamiento
- Envasado, cosido y etiquetado
- Almacenamiento máximo de cuatro meses

2. En los laboratorios de biotecnología

- Propagación in vitro
- Propagación, trasplante a bandeja y adaptación en invernadero.
- Diagnóstico de virus, aislamiento de meristemas, tratamiento con termoterapia, propagación y aclimatación en bandeja.

3. En laboratorio de suelos

Análisis de suelo

- Nutrientes P, K Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn

- Nutrientes, pH materia orgánica y textura
- Nutrientes, pH, materia orgánica, textura, CIC, bases intercambiables
- pH en agua
- Macronutrientes: P, K, Ca, Mg (individual)
- Macronutrientes: Cu, Fe, Mn, Zn (individual)
- Materia orgánica
- Textura
- Nitrógeno total
- % de humedad

Análisis de tejido vegetal

- Nutrientes N, P, K Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn
- Macronutrientes: P, K, Ca, Mg (individual)
- Micronutrientes: Cu, Fe, Mn, Zn (individual)
- Nitrógeno total

Pruebas de eficacia

- Proceso de supervisión y certificación que se emita en el seguimiento y supervisión de ensayos de eficacia biológica de plaguicidas de uso agrícola
- Certificación de ampliación de uso de plaguicidas

Clientes:

Entre los clientes potenciales de la institución, clasificados por los servicios que presta tenemos los siguientes:

1. En la planta procesadora de semillas

- Semilleristas particulares o productores de semillas
- Agricultores
- El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
- La FAO
- Asociaciones de semilleristas

- Entre otros
- 2. En los laboratorios de biotecnología
 - Las bananeras
 - Los ingenios
 - Asociaciones de semilleristas
 - Empresas de frutas y hortalizas
 - Etc
- 3. En laboratorio de suelos
 - Pequeños y grandes agricultores
 - Empresas agrícolas
 - Centros de investigación
 - Universidades
 - Entre otros
- 4. Pruebas de eficacia
 - Empresas de agroquímicos
 - Bayer
 - Basf de Guatemala
 - Etc.

Mercado:

El mercado que abarca la institución es relativamente pequeño por muchos factores. Los datos que se facilitan son por el momento sin una fuente fehaciente.

Tomando en consideración los servicios y clientes potenciales, se presume que las ventas del producto “semilla” y prestación de servicios, representa un mercado nacional de aproximadamente del 10% en el mercado nacional guatemalteco, frente a una competencia del 50%. La institución por el momento solo genera en el mercado un aproximado de 1 a 2 millones de quetzales. Por el momento no mencionaremos costos, sin embargo; sin ese dato se puede decir que genera un buen ingreso.

Producto o servicio:

1. En la planta procesadora de semillas

- Bolsas de semillas en presentación de 50 libras, su empaque es en bolsas de papel doble Kraft.



2. Laboratorio de biotecnología

- Propagación in vitro
- Propagación, trasplante a bandeja y adaptación en invernadero.
- Diagnóstico de virus, aislamiento de meristemas, tratamiento con termoterapia, propagación y aclimatación en bandeja.

3. Laboratorio de suelos

- Análisis de suelo
- Análisis de tejido vegetal

4. Pruebas de eficacia

- Supervisión y certificación de ensayos de eficacia biológica de plaguicidas de uso agrícola
- Certificación de ampliación de uso de plaguicidas

Competencia:

La competencia que brinda el mismo producto (semilla) y servicios, comercialización y distribución son:

- ✓ Semilleristas o productores
- ✓ Los agroservicios
- ✓ Empresas comerciales
- ✓ Ex trabajadores de la institución
- ✓ Entre otros

Promoción y publicidad:

El nombre comercial y la marca es el logotipo

El slogan "Investigación para el desarrollo agrícola"

La promoción y material publicitario se hace en la:

Fan Page: <https://www.facebook.com/ICTAGuate>

Página web <https://www.icta.gob.gt/>

Vallas publicitarias en los centros de trabajo de la institución

Eventos instituciones donde se da a conocer el quehacer entre ellos:

- ✓ Visitas guiadas de estudiantes, empresas, agricultores y público en general.
- ✓ Días de campo
- ✓ Capacitaciones
- ✓ Jornadas de transferencia



DIAGNOSTICO EMPRESARIAL

Factores Internos:

1. Accionistas

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), no es una sociedad, sino una institución descentralizada autónomas del Estado, rectora del sector agropecuario de Guatemala. Esta institución figura en el organigrama del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y es parte del sector público agrícola. El instituto cuenta con su representante legal que es el gerente general, quien es nombrado por la Junta Directiva que es la máxima autoridad.

Por el giro del negocio, el Estado mediante decreto legislativo 16-2022 aprobó la Ley del presupuesto general de ingresos y egresos del Estado para el ejercicio fiscal 2022, el que asciende a ciento seis mil doscientos veintinueve millones cuatrocientos sesenta y siete mil quetzales (Q. 106,229,467,000.00), publicado en el diario de Centroamérica, posteriormente y a través del acuerdo gubernativo número 258-2022 se aprobó el presupuesto de ingresos y egresos del ICTA por el monto de treinta y nueve millones ciento noventa y seis mil doscientos veintitrés quetzales (39,196.223.00), dentro del cual se estima un presupuesto de ingresos por venta de bienes de Q. 1,207,388.00 y por servicios de Q. 839,100.00, lo que suma un total de Q. 2,046,488.00 y los egresos por Q. 38,950,346.00

Fuente	Descripción	Monto Q.
11	Ingresos corrientes	29,196,223.00
31	Ingresos propios	3,000,000.00
32	Disminución de saldo de caja y bancos de ingresos propios	7,000,000.00
Total		39,196,223.00

Elaborado por: Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas

Para el manejo y uso del presupuesto del estado, existe un aparato administrativo en la institución que se encarga de ejecutar dicho presupuesto, tomando en cuenta el plan operativo anual institucional.

Además, la institución cuenta con financiamiento externo, gracias a las alianzas estratégicas que se realizan por medio de convenios, cartas de entendimiento y adendas, donde el personal del área técnica (ingenieros) redactan propuestas de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, para ser sometidos a los entes de cooperación externa entre ellos con KoLFACI, IICA, CIMMYT, etc., los objetivos de dichos proyectos son desarrollar y fortalecer la infraestructura para la investigación científica y tecnológica que consolide a corto, mediano y largo plazo, dicho presupuesto que es administrado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA- y la Fundación para la Innovación Tecnológica, Agropecuaria y Forestal -FUNDIT-, quienes se encargan de realizar las compras con el personal que cada entidad tiene bajo su cargo.

2. Empleados

Los integrantes de la Junta Directiva no son empleados del ICTA, por ser representantes de otras entidades del sector público o privado: MAGA, MINECO, MINFIN, SEGEPLAN, Sector Privado Agrícola, FAUSAC. El ICTA se fundamenta en los valores que se deben aplicar, mantener y fomentar en todos los funcionarios y empleados, entre ellos: Compromiso: trabajamos con empeño y responsabilidad en el cumplimiento de la misión institucional. Ética: desempeñamos nuestras labores apegadas al método científico, a la solución de la problemática agrícola y respeto a las necesidades del agricultor. Mística de trabajo: trabajamos con dedicación y entrega que va más allá del cumplimiento de funciones porque se realiza con pertinencia y diligencia. Honestidad: trabajamos con veracidad para fomentar la credibilidad en la población guatemalteca. Responsabilidad: cumplimos con nuestras obligaciones y respondemos a los objetivos institucionales. Trabajo en equipo: trabajamos en equipo inter y multidisciplinarios para atender las demandas de la sociedad, a través de la generación de conocimientos de tecnologías agrícolas.

CARGO	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Junta Directiva (Autoridad Máxima)	Les corresponde la dirección, planificación y coordinación de sus actividades.
Auditor Interno	Planificar, organizar, dirigir y coordinar las actividades relacionadas con la fiscalización administrativa, financiera y evaluación del control interno, conforme a lo establecido en las normas emitidas por la Contraloría General de Cuentas. Asesorar a las autoridades superiores y a los diferentes niveles jerárquicos del Instituto, en relación a la correcta ejecución de las acciones administrativas y financieras en cumplimiento de los objetivos institucionales.
Gerente General	Es el jefe superior de todas las dependencias administrativas y técnicas del ICTA, y en consecuencia, de su personal. Tiene bajo su responsabilidad vigilar la correcta aplicación de la Ley Orgánica del ICTA y sus reglamentos. Ejercer la representación legal del ICTA. Suministrar a la Junta Directiva y a su presidente los informes, elabora y propone la agenda y documentación de las sesiones. Nombrar y remover a los empleados y funcionarios, excepto aquellos cuya designación corresponda a la Junta Directiva. Otras inherentes a su cargo.
Subgerente Técnico	Impulsar, dirigir y supervisar los procesos de planificación, ejecución y seguimiento de las direcciones de investigación para la generación de nuevas tecnologías, a nivel nacional asegurando la definición de proyectos con enfoque de atención diferenciada y pertinencia cultural.

	<p>Asegurar la ejecución técnica del plan de cada dirección y supervisar que el mismo se esté ejecutando, tomando las medidas correctivas, cuando sea necesario, de acuerdo a los procedimientos institucionales</p> <p>Otras inherentes a su cargo.</p>
<p>Directores de granos básicos, hortalizas, frutales y asuntos estratégicos</p>	<p>Desarrollar estudios de investigación científica agrícola de conformidad con las prioridades del estado y las demandas de los sectores agrícolas del país.</p> <p>Promocionar las tecnologías agrícolas generadas a las instancias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones campesinas y empresas privadas para su difusión masiva;</p> <p>Desarrollar y mantener actualizada la oferta y demanda de tecnológica agrícola del ICTA.</p> <p>Sistematizar y documentar los productos, procesos y servicios generados por el ICTA.</p>
<p>Coordinadores de programas</p>	<p>Desarrollar tecnologías de cultivos agrícolas con buen potencial de rendimiento, calidad nutricional, resistencia y tolerancia a factores bióticos y abióticos limitantes, para las diferentes zonas agroecológicas del país;</p> <p>Generar proyectos y estudios de investigación agrícola de acuerdo con el sistema tecnológico agrícola del ICTA, para resolver la problemática del sector agrícola.</p>
<p>Coordinador de la Unidad de Cooperación y Vinculación</p>	<p>Gestionar la cooperación externa institucional de proyectos, convenios y alianzas de investigación tecnológica agrícola a nivel nacional e internacional de acuerdo a ofertas o requerimientos de</p>

	<p>cooperación técnica que contribuyan al fortalecimiento y posicionamiento de la institución en concordancia con el plan estratégico institucional.</p> <p>Implementar el sistema de información para la cooperación externa en coordinación con las instancias correspondientes.</p>
Coordinador de la Unidad de Divulgación	Procesar, divulgar y difundir el conocimiento científico generado por el ICTA.
Jefe de Asesoría Jurídica	Responsable en materia jurídica de los asuntos legales de las operaciones técnicas y administrativas del Instituto.
Jefe de la Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación	<p>Coordinar la elaboración de los planes operativos anuales, multianuales y los estratégicos institucionales.</p> <p>Evaluar los efectos e impactos generados por la ejecución de los planes de la institución, por medio de indicadores institucionales.</p>
Subgerente Administrativo y Financiero	<p>Administrar los recursos financieros, físicos y humanos de la Institución para el logro de sus objetivos.</p> <p>Dirigir la gestión del recurso humano, el desarrollo del personal técnico y administrativo a través de especializaciones, capacitaciones, inducciones, talleres, diplomados, entre otros en beneficio de la Institución.</p> <p>Dirigir la elaboración y actualización de los manuales de procedimientos administrativos, financieros, de recursos humanos, compras, contrataciones y otros inherentes a la dirección administrativa.</p>

<p>Director Administrativo</p>	<p>Elaborar, implementar y actualizar periódicamente los manuales de funciones, normas y procedimientos, del departamento administrativo.</p> <p>Dirigir y supervisar la elaboración del plan de mantenimiento y administración de los bienes muebles e inmuebles, equipos y servicios básicos, mensajería, vigilancia, así como toda su logística.</p> <p>Dirigir y supervisar el proceso de abastecimiento y almacenaje oportuno de los materiales y suministros, mobiliario y equipo, repuestos y artículos en general, necesarios para el buen funcionamiento de la Institución.</p>
<p>Director Financiero</p>	<p>Planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar, las actividades financieras de la Institución.</p> <p>Administrar los recursos financieros asignados a la Institución.</p> <p>Desarrollar, ejecuta y controla todas las operaciones contables y financieras de la institución.</p>
<p>Director de recursos humanos</p>	<p>Gestionar los procesos de reclutamiento y selección de personal para ocupar puestos de trabajo en la Institución; así como, procesos de seguimiento y evaluación.</p> <p>Promover un agradable clima organizacional, con el fin de lograr la integración del personal y apoyar con la consolidación de una cultura de seguimiento, autoevaluación, retroalimentación y mejora continua;</p> <p>Cumplir con los procesos relativos a la contratación, legislación laboral y de seguridad social, situaciones disciplinarias, pagos de salarios</p>

	y liquidaciones del personal de la Institución.
Director de Operaciones Regionales	<p>Dirigir la planificación técnico científica y administrativa de los Centros de Producción del ICTA, en el mediano y largo plazo, velando porque estén en correspondencia con los objetivos del Plan Estratégico Institucional.</p> <p>Promover el trabajo en equipo, la solución de conflictos y la motivación.</p> <p>Guiar, asesorar, acompañar y motivar a los trabajadores en cada uno de los procesos internos para que, juntos, logren los objetivos planteados.</p>
Jefes de Centros de Producción	Representar a las unidades administrativas y financieras, planificación, seguimiento y evaluación, y la subgerencia técnica en los centros.

Elaborado por: Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas

3. Clientes

Los clientes potenciales del ICTA, clasificados por los servicios que presta tenemos los siguientes:

DEPENDENCIAS	CLIENTES
Planta procesadora de semillas	<p>Semilleristas particulares o productores de semillas</p> <p>Agricultores</p> <p>El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación</p> <p>La FAO</p> <p>Asociaciones de semilleristas</p> <p>Entre otros</p>
Laboratorios de biotecnología	<p>Las bananeras</p> <p>Los ingenios</p> <p>Asociaciones de semilleristas</p> <p>Empresas de frutas y hortalizas</p> <p>Etc</p>

Laboratorios de suelos	Pequeños y grandes agricultores Empresas agrícolas Centros de investigación Universidades Entre otros
Pruebas de eficacia	Empresas de agroquímicos Bayer BASF de Guatemala Etc

Elaborado por: Ingrid Eucáriz Cobar Villegas

4. Proveedores

El ICTA cuenta con varios proveedores, pero en la siguiente tabla solo se describen los que suministran de bienes o servicios a la institución para poder cumplir con sus actividades técnicas.

DEPENDENCIAS	EMPRESA	PRODUCTO O SERVICIO
	BEMISAL, S.A. DE C.V.	Elaboración de sacos de papel multicapas, hechos para mantener la resistencia necesaria para evitar rasguños y aguantar el peso necesario. Los sacos son personalizados con la más alta calidad de impresión y color para relucir la marca.
	DISAGRO	Insumos agrícolas, maquinaria, equipamiento de riego y fertirriego, plasticultura, semillas para la agricultura, bioestimulantes, biológicos, maquinaria y equipos de mecanización agrícola, industrial y

Planta procesadora de semillas		de construcción, sacos y envases agroindustriales, soluciones industriales y soluciones logísticas.
	Yara Guatemala S.A	Fertilizantes complejos de alta calidad que contienen Nitrógeno, Fósforo y Potasio.
	Agrocomercial Garrido AGROSA	Insumos agrícolas.
	Servicios Industriales	Servicios para mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola.
	Industrias Loarca	Servicios para mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola.
	Disgema	Materiales de iluminación, ferretería, plomería, seguridad industrial, maquinas manuales y eléctricas, cableado estructurado y accesorios, entre otras.
	Construfrío	Servicio y equipo de refrigeración industrial.
	Aceros Agroindustriales y Ferretería en General	Mantenimiento, reparación y venta de equipo industrial.
	TECUN	Agroinsumos, maquinaria y equipo agrícola e industrial.
	DESSCASA	Bolsas o sacos de papel.
	Durman Esquivel S.A.	Productos industriales y de riego.
Litograf Comsera	Diseño e impresión de calcomanías	
Laboratorios de biotecnología	DILAB EPROLAB INBIOTEC	Productos, materiales, suministros y equipo de laboratorio.

	RGH SOLMER Productos del aire	
Laboratorios de suelos	Soporte Profesional Técnico Servicios Metrológicos BD Analítica Química Internacional, Sociedad Anónima AQUIMTEC	Servicios, materiales, suministros, productos y equipo de laboratorio.

Elaborado por: Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas

Otros proveedores

Empresa eléctrica de Guatemala S.A. -EEGSA-: por ser la empresa que brinda el servicio de energía a la institución.

Claro: presta el servicio de internet.

TIGO: brinda el servicio en los celulares institucionales.

Factores externos:

1. Gobierno

Como a toda institución del Estado, al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- por ser entidad descentralizada y autónoma por su naturaleza o giro en el sector agrícola, le corresponde aplicar, observar y cumplir en lo que le corresponde con las leyes, normativas y disposiciones que el gobierno ha implementado por el presupuesto que se transfiere para cumplir con su objetivo, también porque existen algunas que son de aplicación obligatoria, otras porque ayudan en el funcionamiento operativo en el área administrativa, financiera y legal, de las cuales se mencionan las siguientes:

No	Descripción
1	Constitución Política de la República de Guatemala
2	Decreto 31-2002 Ley Orgánica de la Contraloría General de Cuentas y sus reformas en el Decreto 13-2013
3	Acuerdo Gubernativo 96-2019, Reglamento de la Ley Orgánica de la Contraloría General de Cuentas
4	Acuerdo Número A-075-2017, Normas Internacionales de las Entidades Fiscalizadoras Superiores adaptadas a Guatemala ISSAI.GT
5	Decreto 27-92 Ley del Impuesto al Valor Agregado
6	Decreto 26-92 Ley del Impuesto Sobre la Renta (ICTA exento)
7	Decreto Número 2-70 Código de comercio de Guatemala
8	Decreto 1441 Código de trabajo de Guatemala
9	Decreto Número 1748 Ley de Servicio Civil y
10	Acuerdo Gubernativo No. 18-98 Reglamento de la Ley de Servicio Civil
11	Decreto 101-97, Ley Orgánica del Presupuesto
12	Reglamento técnico centroamericano RTCA 67.04.54.10

Además de esas leyes, manuales y normativas el gobierno ha implementado para promover la transparencia de los trámites y sus procesos los Sistemas Informático de Gestión -SIGES-, Sistema de Contabilidad Integrada -SICOIN-, Sistema de Nómina y Registro de Personal -Guatenóminas- con sus respectivas normativas y la última es el Sistema Nacional de Control Interno Gubernamental -SINACIG-, conjunto de objetivos, responsabilidades, componentes y normas de control interno

2. Economía

La producción agrícola es un pilar importante de la economía de Guatemala, aporta cerca del 10% por ciento del PIB, emplea a más de la mitad de la fuerza laboral y proporciona dos tercios de las exportaciones, principalmente café, azúcar, banano y carne de res. Los tres principales alimentos básicos de Guatemala son el maíz, los frijoles y el arroz.

Agro prevé buen desempeño en 2022, según la Cámara del Agro (Camagro), las proyecciones son positivas para el sector agrario, ya que ha demostrado ser bastante resiliente y no se ha visto afectado en su crecimiento económico durante la pandemia. A la espera de datos de algunos rubros, se estima que la citada actividad cerró en 3.5 por ciento del PIB en 2021, y prevé el 3.2 por ciento para 2022.

La importancia del sector agrícola para la economía nacional se refleja en su contribución al PIB, a la balanza comercial y a otras actividades económicas como la industria de alimentos y bebidas, además de constituir la base de la seguridad alimentaria y la principal fuente generadora de empleo en el país.

El sector agrícola guatemalteco ha experimentado importantes cambios estructurales a partir del desplazamiento del café como principal cultivo de exportación, que se produjo como respuesta a la caída del precio y las constantes fluctuaciones del grano en los mercados internacionales, y que condujo a la diversificación de los cultivos y a la mayor comercialización de productos no tradicionales. La apertura comercial y la orientación del sistema agroproductor hacia la competitividad en los mercados exteriores han promovido su inserción en la economía global y han posibilitado el crecimiento sostenido de las exportaciones agrícolas.

Las brechas sociales y económicas a nivel nacional también se evidencian en el sector agrícola, donde se distinguen dos grandes grupos, uno con proyección exportadora, que emplea tecnología punta y participa en los mercados mundiales, y otro conformado por pequeños productores que abastecen al mercado interno, que poseen poco nivel de encadenamiento y hacen poco uso de la tecnología, lo que los torna vulnerables a los efectos del cambio climático: sequías, inundaciones, plagas y enfermedades, que ocasionan severos daños a los cultivos.

Innovación

El ICTA a través de sus investigadores ha realizado en los últimos años ensayos y viveros experimentales, que consiste en cruza con germoplasma que han donado los centros internacionales como CIMMYT, CIAT y CIP, la evaluación se lleva a cabo en terrenos de agricultores con cultivos específicos que, luego de sus estudios se determinen biofortificados y así entregar a la población guatemalteca cultivos con combinaciones nutrientes, entre ellos: maíz, frijol, arroz, camote, yuca y papa. La biofortificación es una técnica de fitomejoramiento que aprovecha la diversidad natural del contenido de nutrientes presentes en algunos cultivos para aumentar su nivel alimenticio con un alto contenido de determinado nutriente o mineral, ejemplo: hierro, proteína, zinc.

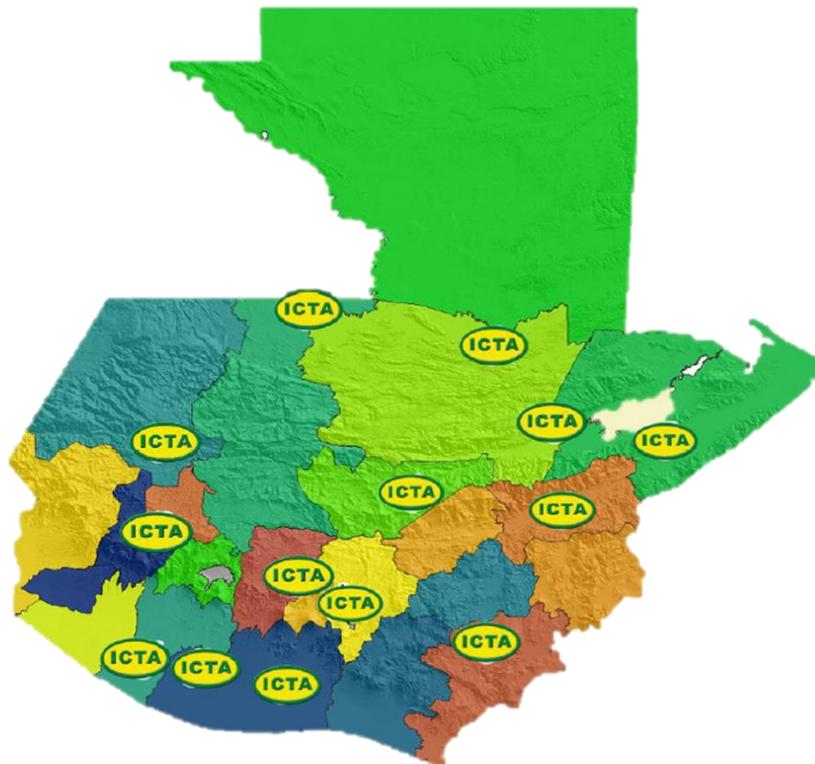
¿Qué es la producción agrícola?

La producción agrícola es el fruto de la siembra y cosecha de la tierra. Los cultivos agrícolas convertidos en productos se dividen en uno de cuatro grupos: a) alimentos, b) combustibles, c) fibras y d) materias primas.

3. Geografía

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, tiene cobertura en el territorio nacional en regiones agroecológicas: Región del Norte (RENOR) comprende: bosque muy húmedo subtropical, bosque muy húmedo montano subtropical (cálido). Posee un centro experimental en el municipio de San Jerónimo, Baja Verapaz y sub-centros en Playa Grande-Ixcán, Quiché; Panzós, Fray Bartolomé de las Casas y Chahal, Alta Verapaz. Comprende los departamentos de Baja Verapaz, Alta Verapaz, parte norte del departamento de Quiché y parte sur del departamento de Peten. Región del oriente (REOR) comprende: bosque húmedo subtropical (templado), bosque seco subtropical, bosque pluvial subtropical, monte espinoso subtropical. Posee un centro experimental en el municipio de Estanduela, Zacapa y sub-centros en Jutiapa, Jutiapa y Los Amates, Izabal. Comprende los departamentos de Zacapa, Chiquimula, El Progreso, Jalapa, Izabal y la zona norte de Jutiapa y Santa Rosa. Región del Sur (RESUR) comprende: bosque muy húmedo montano subtropical y bosque húmedo subtropical (cálido), ubicados en la

franja de la costa sur de Guatemala. Posee un centro experimental en Masagua, Escuintla y sub centros en La Nueva Concepción, Escuintla y San José la Máquina, Suchitepéquez. Comprende los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, parte sur de los departamentos de Santa Rosa, Jutiapa, Quetzaltenango y San Marcos. Región del Altiplano Occidental (REALO) comprende: bosque muy húmedo montano bajo Subtropical, bosque húmedo montano bajo subtropical. Posee un centro experimental en Olintepeque, Quetzaltenango. Comprende los departamentos de Totonicapán, Sololá, Huehuetenango, parte norte de los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos y parte sur de Quiché. Región del Altiplano Central (REALC) comprende: bosque húmedo subtropical (templado), bosque húmedo montano bajo subtropical. Posee un centro experimental en Chimaltenango, Chimaltenango. Incluye a los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala. En los centros y sub centros experimentales se genera la tecnología que luego es validada en fincas de agricultores representativos de la población que presenta la problemática a resolver.



Autor: ICTA <https://www.icta.gob.gt>

4. Demografía

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), Guatemala cerró en el 2021 con 17.109.746 personas, por lo que podemos considerarlo un país medio en cuanto a población se refiere. De los cuales el 51.5% son mujeres y 48.5% hombres. Su característica principal consiste en que es una población joven, con edades comprendidas entre los 15 y 64 años, constituyendo el 61% de la población. El 46% de la población habita en el área rural y el 54% en el área urbana. La población económicamente activa en el área rural representa más del 50%, sin embargo, en los últimos años este porcentaje tiende a disminuir y se puede determinar que es debido al proceso migratorio hacia los centros urbanos.

La estrategia de generación, validación, promoción y transferencia es en favor de los agricultores con el apoyo del Sistema Nacional de Extensión Agrícola, que dirige el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. En este proceso están vinculados los extensionistas, agricultores, productores de semillas, ONG's, asociaciones, cooperativas, entes del sector público, académico y organismos internacionales, entre otros.

Los actores vinculados a la producción agrícola del país se clasifican en cuatro grupos:

Productores de infrasubsistencia: integrado por los agricultores que viven en pobreza extrema, con niveles de subempleo y desempleo y mano de obra no calificada.

Productores de subsistencia: destinan su producción al consumo interno, utilizan mano de obra familiar y su acceso a la información de mercados, capital, tecnología, servicios básicos e infraestructura es limitada o nula.

Productores excedentarios: cultivan productos no tradicionales y tienen acceso limitado a sistemas de riego, tecnología, capital y a los mercados nacionales e internacionales.

Productores comerciales: integra a los productores de cultivos de exportación, que tienen acceso a líneas de financiación y tecnología punta.

Población de Guatemala			
Población total	Población total de la República de Guatemala	17,357,886	Población total de la República de Guatemala
Población (universo)	Población total que por mandato debe atender la institución	1,299,377	Total de hogares agropecuarios (PAFFEC MAGA)
Población Objetivo	Población total que puede presentar la problemática que se atiende	790,545	Hogares dedicados a la agricultura (PAFFEC MAGA)
Población Elegible	Población total beneficiaria directa de las intervenciones de la institución	462,492	Investigadores, agricultores, productores de semillas, estudiantes, ONG's, asociaciones, cooperativas, sector público y privado y entes internacionales

Elaborado por: Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas

En Guatemala se tiene mapeado que existen 7.3 millones de hectáreas para uso de la agricultura, esto equivale a un 67.7% del territorio nacional. De esto, un 12% se dedica a la producción de cultivos anuales como maíz, frijol, arroz y hortalizas, un 14% para caña de azúcar, café, hule, palma de aceite y cardamomo, el 23% a pastos y un 51% bosques, matorrales y otros usos no agrícolas.

5. Tecnología

La red de semilleristas de Guatemala -REDSEGUA-, recibió en el año 2016, maquinaria que tiene la capacidad para acondicionar hasta 30 quintales de semillas por hora. Actualmente existe tecnología de punta para el acondicionamiento de semillas. ASPROS es una empresa mexicana que tiene dos plantas de acondicionamiento de semilla, que cuentan con infraestructura innovadora en: recepción, secado, desgrane, clasificación, tratamiento, envase y almacenamiento. A diferencia de otras marcas, ASPROS cosecha la semilla con altos contenidos de

humedad y la seca en celdas especiales de secado gradual para garantizar mayor germinación y vigor. La semilla es monitoreada durante todo el tiempo que se encuentra en almacén para asegurar que el agricultor siempre reciba un producto de alta calidad.

Las 10 compañías de semillas más importantes del mundo, controlan el 57% del mercado de semillas comerciales, con valor de aproximadamente \$13 014 millones de dólares.

Compañía	Valor de las ventas en 2006 (Millones de dólares)
1. Monsanto (EEUU) + Delta & Pine Land (pro forma)	\$ 4 476
2. Dupont (EEUU)	\$ 2 781
3. Syngenta (Suiza)	\$ 1 743
4. Groupe Limagrain (Francia)	\$ 1 035
5. Land O`Lakes (EEUU)	\$ 756
6. KWS AG (Alemania)	\$ 615
7. Bayer Crop Science (Alemania)	\$ 430
8. Takii (Japón) estimación*	\$ 425
9. Sakata (Japón)	\$ 401
10. DLF-Trifolium (Dinamarca)	\$ 352

Fuente: Grupo ETC

De las 10 empresas, las que cuentan con presencia en Guatemala son Monsanto, Dupont, Bayer y Syngenta, en México se encuentra Sakata. Estas empresas cuentan con maquinaria industrial sofisticada y digital para realizar sus procesos de acondicionamiento de semillas.



Mesa de gravedad



Mesa de gravedad



Mesa de gravedad



Clasificadora óptima de grano de maíz



Máquina clasificadora de maíz

Existen también las empresas siguientes:

- Desarrollo: con una planta que inicialmente la operaba la coordinadora nacional de productores de granos básicos (CONAGRAB)
- Disagro: cuenta con tecnología de punta cada vez más industrializado.
- Valle verde
- Proseca



Máquina clasificadora de maíz



Planta de acondicionamiento de semillas

CADENA DE VALOR



Elaborado por: Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas

Procesos Primarios:

Son actividades que están directamente relacionadas con las compras, almacenamiento, investigación, producción, acondicionamiento, venta, mantenimiento y soporte del producto o servicio.

Logística interna: son todos los procesos internos que se realizan como apoyo logístico al personal de la institución, para atender la solicitud de insumos o servicios, control y registros, almacenamiento interno, manejo de los materiales, control de inventarios, así como la relación con los proveedores.

Operaciones: actividades técnico-científicas, administrativas y operativas que se llevan a cabo en la investigación, producción, acondicionamiento, transformación de la semilla, empaque y análisis por los servicios que se prestan, entre otros.

Logística externa (o de salida): se refieren a las acciones que se ejecutan para realizar la entrega del producto o servicio al cliente, también denominados compradores, así como el procesamiento de pedidos, controles, registros, despachos, así como la facturación.

Marketing y ventas (mercadeo): se denomina a los procesos que se utilizan para convencer a los clientes que compren los productos y demanden los servicios, tomando en cuenta los precios accesibles.

Servicios: recopilación de información sobre la atención, producto o servicio para conocer la satisfacción o inconformidad de los clientes después de adquirirlos con la finalidad de realizar mejoras.

Procesos Secundarios:

Estas son las actividades o funciones de soporte que con la contribución del talento humano de las diferentes dependencias realizan para dar ese valioso aporte a la investigación y sus derivados.

Infraestructura empresarial

La institución cuenta con todo un aparato que apoya en las actividades administrativas-financieras, operativas y de producción.

Auditoría: se encarga de la inspección, fiscalización y control de las operaciones contables y financieras.

Planificación: apoyar las operaciones técnicas y administrativas en las diferentes áreas geográficas de acción para el cumplimiento de procesos de generación de investigación científica y tecnológica.

Financiero: responsable de planificar, organizar y controlar con transparencia, eficiente y eficazmente las operaciones contables, presupuestarias, bancarias y de inventarios, para el buen funcionamiento de la Institución.

Contabilidad: responsable de controlar y aprobar las operaciones financieras y contables a través del sistema de contabilidad integrada, así como garantizar el cumplimiento de las leyes, normas, reglamentos y procedimientos contables establecidos.

Compras: responsable de la adquisición de bienes y contratación de servicios no personales, con base en las leyes vigentes del estado para dar apoyo a las actividades técnico administrativas de la Institución.

Recursos Humanos: responsable de administrar y gestionar todo lo relacionado al personal de la Institución.

Cooperación y Vinculación: encargada de apoyar a la Gerencia General para gestionar proyectos de cooperación con financiamiento externo, tanto nacionales como internacionales.

Informática: encargada de coordinar los esfuerzos de desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación a fin de tener sistemas de información y recursos tecnológicos de vanguardia.

Fuentes de Financiamiento: la institución cuenta con tres fuentes de financiamiento: fuente 11 recursos del gobierno, fuente 31 y fuente 32, se podría iniciar la gestión para optar a préstamos bancarios, para solventar las obligaciones sin que estas afecten la operación, mejorando así el flujo efectivo y permitiendo que pueda realizar las inversiones que tiene planificada. Además, cuenta con el apoyo financiero de instituciones internacionales.

Gestión o Administración de Recursos Humanos: al departamento de recursos humanos le corresponden los procesos de reclutamiento y selección, inducción, capacitación, desarrollo, desempeño del personal y salarios con apego a los procedimientos administrativos establecidos y leyes vigentes.

Respalda tanto a las actividades primarias como a las de apoyo y también a la cadena de valor completa, estas actividades ocurren en diferentes partes de la empresa, esta administración afecta la ventaja competitiva en cualquier empresa, a través de su papel en determinar las habilidades y motivación de los empleados como el costo de contratar y entrenarlos. Si el personal está previamente capacitado entonces podrá enfrentarse a las exigencias del mercado.

Desarrollo tecnológico: uso de diferentes tecnologías de la institución para mejorar la calidad de servicio y producción, procesamiento de la información, resguardo y protección de la base de datos o sistemas.

En nuestro caso se debe contar con adquisición de maquinaria, para seguir compitiendo en el mercado cada año, por ello es necesario presupuestar en uno rubro la inversión de nueva maquinaria, con el objetivo de optimizar el proceso productivo y desarrollar nuevos productos.

No debe haber problemas de compra y venta de productos; se debe evitar tener una cantidad mínima de materia prima porque a veces pedir recursos ocasiona pérdida de tiempo cuando se puede controlar con pedidos anticipados pero controlados.

Abastecimiento o aprovisionamiento: estas dan soporte a las actividades primarias como la adquisición de maquinarias, materiales y suministros, insumos agrícolas para llegar al producto final, así como de servicios para el mantenimiento de las herramientas, maquinaria y equipo. Aquí también se toma en cuenta la búsqueda de proveedores y aprender a negociar los mejores precios y obtener créditos de pago.

Análisis de los Principales Procesos:

1. Planeación:

La planeación del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- es desarrollada de acuerdo con el marco metodológico y el cronograma de actividades que presenta el gerente general y autorizado por la máxima autoridad que es la junta directiva. Este proceso dura aproximadamente tres meses con una metodología participativa a través de talleres de discusión, propuesta y consenso, eventos que se llevan a cabo en las instalaciones de la institución. La planeación es a mediano plazo y fruto del trabajo en equipo, de la exposición de puntos de vista, discusión de criterios y el logro de consensos; sin embargo, debe quedar claro que dentro del documento también se expresa el punto de vista de la gerencia general, que de conformidad con el artículo 14º. de la ley orgánica, es la responsable por el correcto y eficaz funcionamiento de la institución ante la Junta Directiva, por lo que, la propuesta de la planeación está avalada por dicha gerencia. No obstante, la Junta Directiva, como máxima autoridad del ICTA es la última instancia, que conoce, modifica y aprueba el contenido de la planeación de acuerdo con lo establecido en el inciso 11º. del artículo 11 de su ley orgánica, por la responsabilidad de establecer los lineamientos y objetivos estratégicos de la institución, que servirá de marco estratégico a la institución en los próximos ocho años, con el propósito de orientar las actividades propias del Instituto hacia los temas de interés nacional y enmarcarlas dentro de la Agenda de Gobierno.

El ICTA realiza sus operaciones en un ejercicio fiscal de enero a diciembre de cada año y su guía es el plan operativo anual que permite darle continuidad, consistencia y coherencia respectiva al proceso metodológico de generación, validación y transferencia de tecnología.

Dentro de este proceso se llevan a cabo tres resultados, los que a continuación se describen:

Resultado final (institucional): este es el de mayor nivel. Su finalidad es darle una solución general al problema principal. Por lo que se plantea generar, validar, promover y publicar tecnologías agrícolas enfocadas en las cuatro causas directas mencionadas, que una vez sean transferidas al agricultor con el apoyo de los extensionistas, puedan ser adoptadas para mejorar la productividad en sus cultivos.

Resultado intermedio: en esta fase se formulan acciones pertinentes para cumplir con el resultado final, están ligados a la publicación de informes técnicos y manuales de recomendación que servirán como herramienta para la promoción de tecnología. Además, la publicación de informes científicos y técnicos que servirán de base para la continua generación y validación de tecnologías. También se cuantificará la cantidad de personas o entidades beneficiadas con la promoción de las tecnologías generadas y con la producción de semilla de los cultivares mejorados y liberados para los agricultores. La prestación de servicios para los semilleros y agricultores también contribuirá con el resultado final.

Resultado inmediato: los resultados inmediatos están ligados a la publicación de informes técnicos y científicos que servirán de base para las diferentes fases de la generación de tecnologías. En este punto, el proceso de validación de las tecnologías es clave para poder llevarlas con el agricultor. Además, se cuantificará la cantidad de personas o entidades beneficiadas con la promoción de las tecnologías agrícolas y con la producción de semilla de los cultivares mejorados.

A la unidad de planificación, seguimiento y evaluación, le corresponde velar el cumplimiento de dicha planeación, así como del control de la gestión Institucional, con base a lineamientos de políticas públicas en generación, validación y transferencia de tecnología agrícola

2. Organización:

La organización está definida en la ley orgánica desde el momento que el gobierno de la república garantiza al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, la discrecionalidad funcional necesaria para el cumplimiento de su cometido, especialmente en lo relacionado con: a) Su organización interna en todo aquello que no establece su Ley Orgánica y b) La administración de su personal. El reglamento interno describe brevemente la estructura orgánica interna, así como las atribuciones, funciones y jerarquía de algunas dependencias para el cumplimiento de su ley orgánica. Adicionalmente a través de sus manuales, documentos normativos se detallan las funciones específicas a nivel de cargo o puesto de trabajo, desarrollándolas a partir de la estructura orgánica y las funciones generales establecidas en el reglamento de personal del instituto, y demás dependencias que se creen de acuerdo a las necesidades de la institución.

Con relación al área técnica se rige de acuerdo con el enfoque de “Sistemas de Investigación en Finca”, el cual enfatiza que los problemas deben diagnosticarse conjuntamente con los agricultores, siguiendo un enfoque interdisciplinario, y que la mayor parte de la investigación debe conducirse en las fincas de los productores y que, los agricultores deben participar en el proceso de investigación. Para seguir este enfoque en mención, el ICTA se organizó en programas especializados por cultivo y disciplinas de apoyo que siguen un enfoque integral.

3. Dirección:

La junta directiva es la autoridad máxima del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, en consecuencia, le corresponde la dirección, planificación y coordinación de sus actividades para cuyos fines se le asignan las atribuciones.

La gerencia general es el órgano ejecutivo del Instituto y, por ello le corresponde la ejecución de las disposiciones y resoluciones tomadas por la Junta Directiva.

El gerente general es el jefe superior de las dependencias y del personal; dirige todas las actividades técnicas, científicas y administrativas del mismo y es el responsable, ante la Junta Directiva, por el correcto y eficaz funcionamiento de la Institución. En caso de ausencia o impedimento temporal del gerente general, sus funciones deben ser realizadas por el Subgerente que se designe.

4. Control Interno:

En la institución el órgano de control o sea la inspección, fiscalización y control de las operaciones contables y financieras, le competen a la auditoría y contraloría general de cuentas en lo que sea de su competencia.

El control de la gestión Institucional por el cumplimiento de metas, objetivos y acciones de los planes institucionales, con base a lineamientos de políticas públicas en generación, validación y transferencia de tecnología agrícola el corresponde a la unidad de planificación, seguimiento y evaluación.

En toda el área administrativa a través de sus dependencias también tienen implementados controles internos para controlar y ejecutar con transparencia, eficiente y eficazmente el recurso humano, los asuntos administrativos, operaciones financieras, la distribución de los materiales y recursos tecnológicos, así como expedientes, bienes y su patrimonio.

El área técnica a través de reglamentos y manuales tienen control de las actividades de generación, producción, validación y transferencia de tecnología.

5. Ventas:

El giro principal del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas por ser una institución descentralizada, autónoma del Estado, es generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas, debiendo para el efecto cumplir con: a) conducir investigaciones tendientes a la solución de los problemas de explotación racional agrícola, que incidan en el bienestar social; b) producir materiales y métodos para incrementar la productividad agrícola; y, c) promover

la utilización de la tecnología a nivel del agricultor y del desarrollo rural regional. Por el objetivo de la institución el presupuesto asignado se orienta a las acciones institucionales a definir y cumplir los objetivos que respondan a la problemática del país en el sector. Por el poco apoyo financiero del gobierno central al funcionamiento e inversión en ICTA y aunado a que el apoyo internacional mermó, fue necesario a nivel institucional adoptar el enfoque de que se podía realizar investigación mediante la obtención de ingresos propios provenientes de la venta de servicios y productos generados por el Instituto, con fuentes de financiamiento de ingresos propios, fuente 31, por venta de servicios y de bienes.

Es por ello que con el abastecimiento de productos y subproductos que son parte de la producción de semilla, cosecha de los distintos procesos productivos, estos se comercialicen para la generación de ingresos propios. Como se logra visualizar, las ventas no son ser parte del giro principal de la institución, por esa razón no cuenta con una dependencia o área específica que pueda atender las actividades relacionadas con las ventas: de semilla botánica y vegetativa, plantas medicinales y ornamentales y otros bienes y servicios.

Esta labor es realizada de manera personalizada con el personal de las dependencias de la planta procesadora, laboratorio de suelos, laboratorio de biotecnología, recursos genéticos, quienes además brindan asesoría en cuanto a los rangos de adaptación de los diferentes cultivares generados por el ICTA, ahora bien, en los centros de producción son atendidos por los guardalmacenes y a nivel institucional por los colaboradores de tesorería.

En la fan page de la institución <https://www.icta.gob.gt/preciosemilla> en el botón servicios, se pueden consultar sobre los precios de las semillas, de los servicios opcionales de acondicionamiento, de laboratorio biotecnología y laboratorio de suelos y sobre las pruebas de eficacia, pero debido a la falta de inversión en la publicidad, promoción, fuerza de ventas, selección del canal, relaciones del canal y precio, son pocos los usuarios que visitan la página.

A pesar de las limitantes sobre las ventas, existen dos dependencias que llevan registros y control de las ventas: la sección de tesorería, por ser la encargada de los ingresos y quien tiene procedimientos de manera técnica controla y da seguimiento a los ingresos, dándole la importancia que ameritan las necesidades de una Institución gubernamental descentralizada.

El ICTA obtiene ingresos privativos que se pueden clasificar por:

- a) Venta de bienes
- b) Venta de servicios

Para el registro de este tipo de ingresos, el documento oficial a utilizar es la factura contable o recibo de ingresos 63-A2, este último autorizado por la contraloría general de cuentas.

Para realizar esas actividades se cuenta con un manual y el proceso de venta de productos y servicios.

La sección de contabilidad también lleva el control de las ventas a través del sistema integrado de administración financiera del ministerio de finanzas públicas con el sistema de Contabilidad Integrada SICOIN.

A septiembre 2022, las ventas por servicios y de bienes son los siguientes:

5142 VENTA DE SERVICIOS		431,118.28	5141 VENTA DE BIENES		460,499.11
SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN			VENTA DE SEMILLA		300,083.01
LABORATORIO DE SUELOS		57,562.51	VILLA NUEVA	298,797.30	
VILLA NUEVA	57,562.51		SAN JERÓNIMO	-	
PRUEBA DE EFICACIA		133,928.58	CHIMALTENANGO	-	
VILLA NUEVA	133,928.58		OLINTEPEQUE	1,285.71	
ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS		11,712.03	VENTA DE PLANTAS		43,728.53
VILLA NUEVA	11,712.03		VILLA NUEVA	683.04	
ENVASADO DE SEMILLA		1,964.44	CHIMALTENANGO	1,764.28	
VILLA NUEVA	1,964.44		MASAGUA	41,281.21	
LIMPIEZA DE SEMILLA		1,658.46	VENTA DE MINITUBERCULOS		-
VILLA NUEVA	1,658.46		VILLA NUEVA	-	
PROCESAMIENTO DE SEMILLA		165,587.56	VENTA DE REPA STO		5,357.15
VILLA NUEVA	165,587.56		MASAGUA	5,357.15	
TRATAMIENTO DE SEMILLA		1,155.75	OTROS		111,330.42
VILLA NUEVA	1,155.75		VILLA NUEVA	16,156.29	
OTROS		57,548.95	CHIMALTENANGO	11,111.61	
VILLA NUEVA	57,548.95		MASAGUA	84,062.52	

6. Producción o Servicios:

El ICTA, en los cuarenta y ocho años de existencia, ha generado un inventario de tecnologías agrícolas, entre las que se puede mencionar, semillas mejoradas con mayor rendimiento que las variedades criollas y de mejor calidad, con altas posibilidades de adaptación a las condiciones de suelo y clima de los pequeños agricultores del país y con mejores índices de micronutrientes para mejorar la salud humana. El equipo que realiza el proceso de investigación está conformado por un equipo de profesionales científicos y técnicos especializados en materia agrícola. (Primer informe cuatrimestral 2022, s.f.)

El proceso de investigación agrícola que realiza ICTA conlleva varios ejercicios fiscales, debido al ciclo natural de los cultivos; por esta razón de acuerdo a la gestión por resultados, las metas institucionales definidas en esta actividad se clasifican como intermedias. Ellas forman parte del proceso de investigación agrícola por lo que son indispensables para alcanzar resultados finales que lleguen a la población guatemalteca.

La dirección de asuntos estratégicos para contribuir con el cumplimiento del objetivo y alcance institucional, a través de sus programas desarrolla funciones estratégicas tanto en la producción como en la prestación de servicios para generar ingresos propios a la institución.

Programa de producción y tecnología de semillas

El programa de producción y tecnología de semillas, tiene a su cargo la reproducción de los cultivares liberados que demandan los agricultores y semilleristas del país. El proceso de producción es realizado por especialistas, bajo estándares de calidad, desde la selección de semilla, siembra, cultivo, cosecha y postcosecha.

Las estrategias que el ICTA utiliza para asegurar la disponibilidad de la semilla son: a) Producción de semillas básicas y registradas de sus mejores híbridos y variedades para apoyar la seguridad alimentaria y nutricional, algunas de ellas biofortificadas. b) El ICTA produce semilla certificada de todas aquellas

variedades que no son producidas por el sector semillerista privado; y, c) Promoción de la tecnología agrícola enfocada a seguridad alimentaria y nutricional a través de la entrega de semilla a los agricultores, apoyándose en el Sistema Nacional de Extensión Rural que dirige el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

El ICTA suscribió convenios con el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación para producir semilla de maíz, frijol, yuca, camote y otros, durante los años 2021, 2022 y 2023. Esta semilla será utilizada por MAGA en sus diferentes programas.

Los programas que prestan servicios son los siguientes:

El programa de investigación de biotecnología presta los servicios de propagación in vitro, propagación in vitro, trasplante a bandeja y adaptación en invernadero y diagnóstico de virus, aislamiento de meristemos, tratamiento con termoterapia, propagación y aclimatación en bandeja, haciendo uso de las herramientas más utilizadas para la detección de virus con la técnica de ELISA, y sobre la erradicación de agentes virales se aplican técnicas de termoterapia y aislamiento de meristemos.

El programa de investigación de suelos contribuye con los servicios de análisis de suelos a través de análisis de nutrientes, pH de en agua, macronutrientes, materia orgánica, textura, nitrógeno y humedad. También en análisis de tejido vegetal con nutrientes, macronutrientes, micronutrientes y nitrógeno.

Adicional se prestan servicios con pruebas de eficacia en el proceso de supervisión y certificación y ampliación del uso de plaguicidas.

7. Finanzas y Contabilidad:

La dirección financiera es la responsable de planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar las actividades financieras, así como administrar los recursos financieros de forma eficiente, eficaz, transparente y de manera oportuna para

el mejor funcionamiento de la Institución y por supuesto en el marco de la legislación vigente de las operaciones financieras, contables, presupuestarias y bancarias.

La contabilidad está bajo supervisión de la unidad de contabilidad que es la responsable de controlar y aprobar las operaciones financieras y contables a través del sistema de contabilidad integrada, así como garantizar el cumplimiento de las leyes, normas, reglamentos y procedimientos contables establecidos.

8. Mercadeo:

La institución no cuenta con una dependencia que pueda atender las actividades de marketing. A pesar de que todo ello ayuda a vender más y mejorar los productos o servicios, pero se debe a que el giro principal es la investigación por ser una entidad descentralizada y autónoma del gobierno.

9. Logística Interna y Externa:

La logística interna y externa está a cargo del coordinador del programa de producción y tecnología de semillas, quien brinda supervisión a la siembra, cosecha y también se encarga de coordinar el traslado de la semilla que es el producto final de la producción, del centro de producción hacia la planta procesadora de semillas para que a esta semilla se someta al acondicionamiento y al finalizar dicho proceso se envase y esté disponible para la venta. Con el personal subalterno como el jefe de la planta procesadora a través del guardalmacén llevan registros y control del inventario de la semilla genética, básica, registrada y certificada, esta última es la que se destina para que el productor obtenga grano comercial, el cual es consumido como alimento por la población.

El ICTA cuenta con un camión que se utiliza para la logística tanto interna como externa para asegurar que la semilla se transporte de los centros de producción hacia las oficinas centrales o viceversa.

A la fecha no existen procedimientos de logística interna y externa, sin embargo; para dejar constancia de las gestiones se emiten oficios para garantizar los trámites.

10. Tecnología y Sistemas:

La institución a través del personal de la coordinación de informática que es la encargada de coordinar los esfuerzos de desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación del ICTA, integra y articula iniciativas sobre requerimientos del personal de las direcciones, programas y/o unidades a fin de contar con sistemas de información y recursos tecnológicos de vanguardia, le corresponde garantizar la seguridad, disponibilidad externa e interna, fiabilidad e integridad de los datos bajo su custodia. Dentro de sus funciones tiene bajo su responsabilidad diseñar, conectar y mantener las diferentes estructuras de red que permitan al ICTA el soporte para la administración de datos, administrar y actualizar los sistemas informáticos de la institución de forma permanente; gestionar y mantener servicios de soporte técnico para los usuarios del ICTA, que permitan la continuidad operativa de los equipos y servicios informáticos; garantizar la seguridad e integridad de la información en las bases de datos, servidores y equipos de cómputo; definir, crear y actualizar lineamientos de resguardo y restauración de información almacenada en medios magnéticos.

ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS

Fortalezas:

1. Instituto rector y estratégico a nivel nacional del sector agrícola

De acuerdo con su ley orgánica posee una estructura institucional, descentralizada, autónoma, patrimonio propio, discrecionalidad funcional que le brindan estabilidad y capacidades de gestión, además para su funcionamiento cuenta con los tres niveles de planeación, la planeación estratégica, la planeación táctica y la planeación operativa, la guía técnica y el sistema metodológico.

2. Presencia y cobertura a nivel nacional

Cuenta con doce centros de producción ubicados de manera estratégica a nivel nacional que cubren las zonas de vida del país, donde se lleva a cabo la producción de 371 toneladas métricas de semillas de granos básicos, 300,000 esquejes de camote y 150,000 estacas de yuca.

3. Infraestructura

Cuenta con aproximadamente treinta y cinco edificios que se utilizan para oficinas, laboratorios, planta de agroindustria, viviendas. La infraestructura es tecnológica por su excelente capacidad. Dentro de ellos se tiene cuatro laboratorios, un banco de germoplasma, un banco activo de semillas, una planta de agroindustria, una planta procesadora de semillas y los doce centros de producción ubicados estratégicamente en los departamentos del país.

4. Estructura organizacional

El área técnica está dividida en cinco direcciones técnicas para operar su función sustantiva: 1) granos básicos, 2) hortalizas, 3) frutales, 4) la dirección de apoyo y 5) dirección de asuntos estratégicos, ésta última se subdivide en programas de investigación transversales que integran los laboratorios de biotecnología, protección vegetal, suelos, banco de recursos genéticos y planta de procesamiento de semillas, estas direcciones lideradas por la subgerencia técnica institucional.

5. Recurso humano altamente especializado

La nómina de los trabajadores permanentes es de 212, actualmente se encuentran contratados 207, de los cuales 105 son del área administrativa y 102 del área técnica, de estos suman setenta y dos (72) profesionales agrícolas o similares, 50 son hombres y 22 mujeres y son especializados para la generación de tecnología, promoción, capacitación de extensionistas, promotores del MAGA y de ONG's, quienes cubren el mandato de la ley orgánica. El ICTA ha experimentado el éxodo permanente del recurso humano calificado. Los profesionales que aún permanecen en la institución, muchos con especialización, por ser una entidad agrícola cuenta

con 7 profesionales con maestría y 3 actualmente cursando la misma.

6. Los productos y servicios con sus precios competitivos

Cada año la máxima autoridad del Instituto (Junta Directiva), aprueba precios competitivos por la oferta que existe en el mercado, para generar ingresos propios y no depender únicamente de la asignación presupuestaria del Estado.

7. Cartera de investigación agrícola

El ICTA en los cuarenta y nueve años de existencia, ha generado un inventario de tecnologías agrícolas, entre las que se puede mencionar, semillas mejoradas con mayor rendimiento que las variedades criollas y de mejor calidad, con altas posibilidades de adaptación a las condiciones de suelo y clima de los pequeños agricultores del país y con mejores índices de micronutrientes para mejorar la salud humana. El equipo que realiza el proceso de investigación está conformado por un equipo de profesionales científicos y técnicos especializados en materia agrícola.

Oportunidades:

1. Demanda insatisfecha

Actualmente la producción de semilla está dirigida únicamente para dar cumplimiento a compromisos con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, por lo que se determina que existe una demanda insatisfecha de semilla para los agricultores.

2. Alianzas estratégicas

Por ser la institución rectora agrícola del país, se realizan alianzas estratégicas con universidades, instituciones internacionales, empresas, asociaciones que solicitan servicios, obteniendo un 30% de demanda.

3. Financiamiento de proyectos de cooperación externa

Los profesionales y la unidad de vinculación y cooperación gestionan cooperación con financiamiento externo, tanto nacionales como internacionales para que el Instituto obtenga otros ingresos a través de proyectos de investigación, validación y

transferencia de tecnología para la producción sostenible y competitiva de alimentos, por ser el único instituto estatal de investigación agrícola con capacidad instalada a nivel nacional. Y para ello se cuenta con una cartera de proyectos competitivos. En el año 2022 se cuenta con aproximadamente 40 proyectos aprobados con diferentes entidades nacionales e internacionales.

4. Demanda con semillas

Cuenta con una demanda de acondicionamiento de semillas, comercialización y distribución de semilla nacional, para el MAGA, semilleros particulares, agricultores y público en general lo cual ha llevado a aumentar su venta a un 25% nivel nacional y con un aumento al finalizar de Q.500,000.00.

5. Acceso a capacitación y especialización

Por la naturaleza de la institución, los profesionales del área técnica (ingenieros agrónomos), aplican a las oportunidades de becas para capacitarse en algún curso específico o una especialidad en maestría para que puedan adquirir más conocimientos y de esta manera desempeñar mejor su cargo. Actualmente se encuentran 3 ingenieros en estudios de maestría, uno en universidad de Estados Unidos, el segundo en Korea y la tercera en Costa Rica.

Debilidades:

1. Presupuesto institucional no es acorde con el crecimiento en la demanda de semilla y servicios institucionales

A través del acuerdo gubernativo número 258-2022, se aprobó el presupuesto de ingresos y egresos del ICTA por el monto de treinta y nueve millones ciento noventa y seis mil doscientos veintitrés quetzales (39,196.223.00), dentro del cual se estima un presupuesto de ingresos por venta de bienes de Q. 1,207,388.00 y por servicios de Q. 839,100.00, lo que suma un total de Q. 2,046,488.00 y los egresos por Q. 38,950,346.00, monto que aproximadamente el 70% es para cubrir salarios de todo el personal.

2. Capacidad de respuesta a demandas

El ICTA se limita a dar respuesta a las demandas de usuarios específicos, de promoción y transferencia de productos de investigación.

3. Falta de promoción de servicios y productos de comercializa

La institución no cuenta con un departamento de comercialización y por lo mismo se considera que se tiene una pérdida de 1 a 2 clientes cada año y por ende no se captan más clientes.

4. Equipo de producción obsoleto

Lamentablemente por ser una entidad descentralizada del Estado, las autoridades no se preocupan por fortalecer algunas áreas con equipos de vanguardia para mejorar los procesos y de esta manera obtener una rentabilidad mayor.

Pérdida de personal especializado

Por la baja recompensa salarial y desmotivación, el personal que ha regresado de su maestría decide renuncia para trabajar en centros privados de investigación ya que ofrecen mejor remuneración económica.

Amenazas:

1. Competencia

Existen aproximadamente 6,300 productores, a nivel de nodo territorial (norte, sur, altiplano y oriente), algunos de ellos cuentan con personal especializado y tecnología adecuada para realizar sus actividades de manera eficiente.

2. Asignación presupuestaria a través del MAGA

Aproximadamente en el año de 1998 el gobierno decretó que las instituciones descentralizadas tenían que estar bajo un ministerio para la asignación presupuestaria, por ser la institución agrícola le toca adherirse al MAGA, quien en lugar de asignar un presupuesto digno en ocasiones le reducen el mismo, este año la asignación para cumplir con su objetivo institucional.

3. Baja inversión del PIB en ciencia y tecnología

Aunque el artículo 80 de la Constitución Política reconoce y promueve la ciencia y tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional, el país aproximadamente invierte el 0.03% del producto interno bruto (PIB) en estas áreas.

4. Disminución del financiamiento de entes internacionales para la investigación agrícola

Debido a la alta corrupción e impunidad que opera en el país, algunos entes internacionales reducen su aporte financiero o donación para la investigación agrícola, porque se han dado cuenta que no son invertidos en proyectos sociales u que no se utilizan para el fin de que fue enviado el presupuesto.

PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES

Problema No. 1

En la sección de tesorería del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, han disminuido los ingresos propios, el cual genera una pérdida de Q 500,000.00 en el ejercicio fiscal del 1 enero al 31 de diciembre de cada año, disminución que corresponde al 50% de las ventas y equivale a 3,500 quintales al año. La causa de la disminución obedece a la baja economía de los clientes que no cuentan con recursos monetarios para realizar compras, como consecuencia de la crisis financiera que se vive actualmente en el país, producto de la pandemia COVID-19.

Problema No. 2

El programa de producción y tecnología de semillas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, obtuvo una merma de semillas, generando una pérdida de Q 500,000.00 en el ejercicio fiscal del 1 enero al 31 de diciembre de cada año, por no contar con un sistema de riego en las áreas habilitadas del 30% para la producción de semillas y así disponerla para uso de los investigadores, semilleristas y agricultores, ocasionado por mala decisión a lo interno del ICTA al momento de distribuir el presupuesto.

Problema No. 3

El programa de producción y tecnología de semillas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, tiene una baja producción de 1,250 quintales de semillas que ascienden a Q 500,000.00 en el ejercicio fiscal del 1 enero al 31 de diciembre de cada año, por no tener equipamiento para realizar las labores culturales, ocasionado un gasto de Q. 100,000.00 en pago de personal para hacer de forma manual las actividades, que afecta en 30% de las ventas de semilla, que se producen en 10 manzanas.

Problema No. 4

La Planta Procesadora de Semillas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, cuenta con maquinaria obsoleta y discontinuada que carece de repuesto para realizar el proceso de acondicionamiento de semillas, operaciones posteriores a la cosecha al que se somete un lote de semillas con el fin de maximizar la cantidad de semilla pura con el más alto grado de uniformidad, vigor y germinación y luego ponerla a la venta para los agricultores, asociaciones, entidades del sector público y empresas privadas, lo que ha generado una pérdida de semilla en la fase de limpieza que se lleva a cabo en la máquina clasificadora de granos (Clipper) y mesa de gravedad, la pérdida es de un 50% de 4,000 quintales y gasto por pago de personal para realizar la actividad de manera manual, equivalente a Q. 240,000.00, del 1 enero al 31 diciembre de cada año.

Problema No. 5

Se presentan variaciones de peso de las bolsas de semilla envasada y pesada de maíz, frijol, arroz, sorgo y haba, en presentaciones de 10, 20, 44, 50 y 100 libras cada una; del 1 de enero al 31 de marzo de cada año, razón por la cual ocurren errores sistemáticos en la pesada por hacerse en balanzas romana mecánica, actividad del personal auxiliar de la Planta Procesadora de Semillas, el margen se puede minimizar utilizando balanzas de mayor precisión para los diferentes volúmenes de los 4,000 quintales de semilla que corresponde al 100% de la semilla que se procesa en el año.

Problema No. 6

En la Planta Procesadora de Semillas luego de realizar el proceso de acondicionamiento de semillas, se almacena en bodegas o cuarto frío las diferentes bolsas de semillas envasadas de acuerdo a su categoría siendo estas certificadas, registradas o básicas. Producto que termina siendo el inventario de semillas y forma parte del patrimonio por estar directamente relacionado con las ventas que generan ingresos propios para la institución, los cuales son utilizados para cubrir la demanda estacional y a la vez en la producción o investigación propia del Instituto. Se cuenta con tecnología para llevar el control, sin embargo; en el período del 1 de enero al 31 de diciembre de cada año, los registros de ingresos y egresos de semillas se encontraban desactualizados y afectando la productividad que se ven reflejados en el comportamiento de la oferta y la demanda para brindarle información oportuna a las autoridades para la toma de decisiones y a los clientes sobre la existencia de la semilla que requieren. Esta deficiencia afecta en las ventas que se planifican anualmente aproximadamente de 7,000 quintales de las diferentes cultivares y automáticamente en los ingresos propios que se proyectan de Q. 3,500,000.00, todo por no tener un sistema innovador de tecnología y de vanguardia que brinde información confiable y oportuna del stock.

Problema No. 7

Dentro del proceso del acondicionamiento de semillas del ICTA que se realiza en la Planta Procesadora de Semillas, en el período del 1 de enero al 31 de diciembre de cada año, se ha identificado una demora en el cosido de las bolsas donde se envasa la semilla de los diferentes cultivares maíz, frijol, arroz, sorgo haba, ajonjolí y trigo, peso de 10, 20, 44, 50 y 100 libras de presentación de cada una, debido a que las máquina de coser que se utilizan actualmente están obsoletas comparadas con la tecnología que existe hoy en día en el mercado. Además, cuando se llevan a servicio preventivo esta tarda fuera de la institución aproximadamente un mes o más, lo que provoca atraso en el proceso del acondicionamiento, también tienden a fallar muy seguido por la cantidad de bolsas de semilla que se cosen, lo que provoca un gasto de Q. 1,900.00 cada vez que se lleva a reparación que se calcula que es

aproximadamente cada tres meses, lo que no permite a los auxiliares cumplir con la meta mensual de coser 840 unidades.

Problema No. 8

El Programa de Producción y Tecnología de Semillas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, desde el año 2020 ha presentado una disminución en su producción y ventas de semillas que se debe de producir para la venta de agricultores, empresas privadas y entidades del estado en un 50%, esto debido a que la Junta Directiva y Gerencia General, realizó alianza por medio de convenios de cooperación técnico y financiera con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, así que la producción de semilla es exclusiva para los viceministerios del MAGA, lo que ha provocado descontento de los clientes porque no habrá semilla para la venta para ellos, y a la vez genera una pérdida en ingresos propios para la institución de aproximadamente Q. 700,000.00 que equivale a 4,000 quintales de semilla de los diferentes cultivos y categorías.

Problema No. 9

La Planta Procesadora de Semillas del ICTA, tiene inconveniente con los despachos de la semilla, el cual genera perdida alrededor de Q 18,000.00 para el trimestre del 1 de enero al 31 de marzo de cada año, donde el 30% equivalente a 840 quintales no fueron despachados, derivado a que el proceso de carga lo realizan de manera manual por medio de pallet hidráulicas haciendo que sea tardado, este inconveniente es causado por que la empresa utiliza un solo montacargas para realiza el proceso de carga y descarga, el cual no se da abasto por la demanda de los despachos de los clientes.

Problema No. 10

Para el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, la importancia de las condiciones ambientales y climáticas de la bodega de la Planta Procesadora de Semillas, es alta, por lo cual el adecuado control de temperaturas, humedad, ventilación y otros, es imprescindible, así también las condiciones físicas del

inmueble, especialmente pisos, paredes, techos, puertas, chapas, ventanas, balcones, instalaciones eléctricas, drenajes, agua potable y su entorno para tomar las medidas y prevenciones respectivas. Sin embargo; se han presentado algunas deficiencias para poder mantener la bodega en óptimas condiciones ambientales que cual genera un gasto de Q 60,000.00 en el año del 1 de enero al 31 de diciembre de cada año, por contratar personas que tengan que mover cada cierto tiempo las bolsas de semilla de un lugar a otro para que la semilla se conserve en buenas condiciones, esto es causado por falta de equipo tecnológico que brinde el ambiente adecuado a la bodega para los 15,000 quintales de semillas.

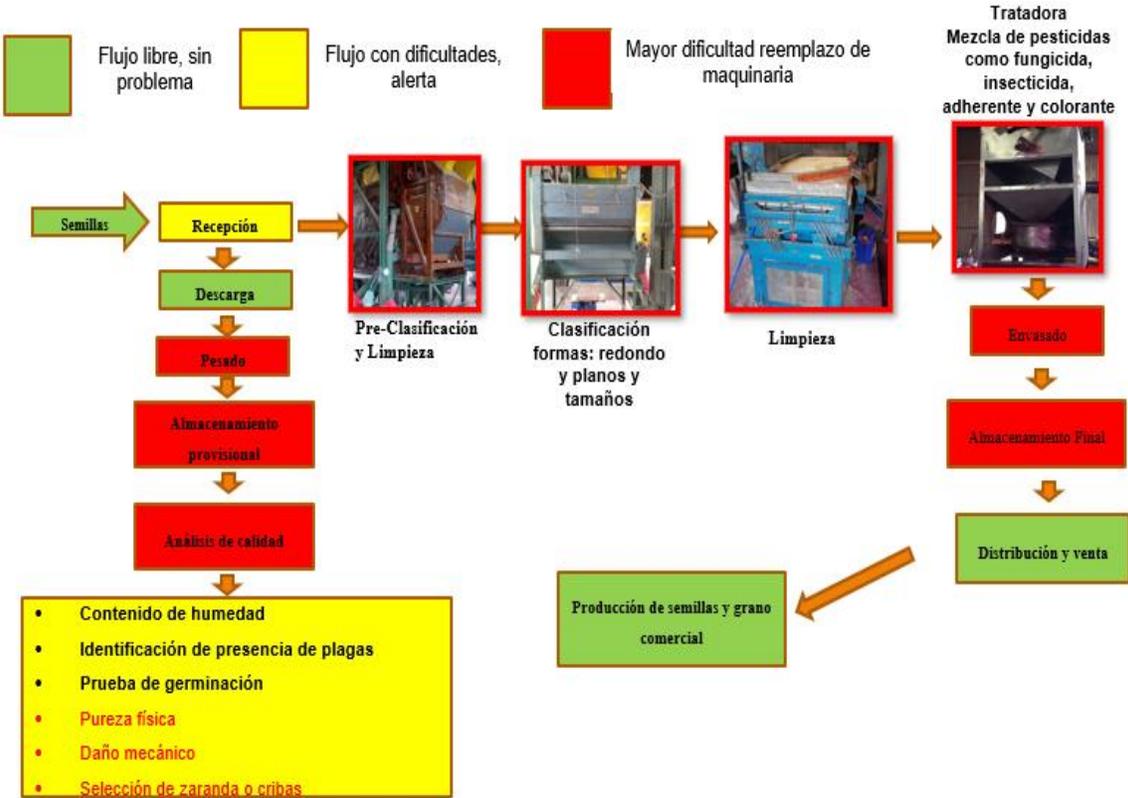
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARAL

La planta de procesadora de semillas (PPS), adscrita al programa de producción y tecnología de semillas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), desde el año 1980 ha prestado el servicio de acondicionamiento de semillas, actividad conocida en diversos países de América Latina con otros términos tales como beneficio, procesamiento, beneficiamiento, limpieza o selección de semilla, cuyas operaciones se inician luego de la cosecha de las semillas y termina con el almacenamiento de las mismas hasta la distribución y venta. La demanda del servicio de procesamiento de semillas ha sido significativa y anualmente no ha dejado de prestarse este servicio, aunque con algunas variantes de un año a otro. Los mayores volúmenes de semilla procesada corresponden a las especies de maíz, frijol y arroz respectivamente, sin embargo, también se procesa sorgo, ajonjolí, haba, trigo, entre otros. En el proceso se presentan muchas dificultades, desventajas y limitantes al momento de iniciar operaciones por tener maquinaria obsoleta, y discontinuada para realizar el proceso de acondicionamiento de semillas, operaciones posteriores a la cosecha al que se somete un lote de semillas para mejorarla físicamente, descartando partículas inertes (basura o piedra), eliminando grano con daño mecánico y separar grano pequeño, brindándole la clasificación para dejar la semilla libre de materiales extraños y brindarle la protección correspondiente con el fin de maximizar la cantidad de semilla pura con el más alto grado de uniformidad, vigor y germinación y luego ponerla a la venta

para los agricultores, asociaciones, entidades del sector público y empresas privadas, lo que ha generado una pérdida de semilla en la fase de limpieza que se lleva a cabo en la máquina clasificadora y limpiadora de granos y mesa de gravedad, la pérdida es de un 50% de 4,000 quintales y gasto por pago de personal para realizar la actividad de manera manual, equivalente a Q. 240,000.00 del 1 enero al 31 diciembre de cada año, debido al mal funcionamiento de la maquinaria por encontrarse el 80% obsoleta, discontinuada y en mal estado, lo que reduce la eficacia, eficiencia y productividad, debido a la vida útil de la maquinaria, uso continuo de la maquinaria, falta de mejora a la maquinaria y falta de reemplazo de la maquinaria, además que carece de repuesto lo que ha provocado en los últimos años reducción de las utilidades, reducción de ventas, incremento de costos, pérdida de productividad, quejas y reclamos, pérdida de clientes, también disminución en la demanda por parte del sector privado.

Diagrama del proceso actual:

Referencia del color en el flujo de semillas de la Planta Procesadora de Semillas



Principales fases para el acondicionamiento o clasificación y limpieza de semillas:

1. Recepción y pesado

Recepción es el proceso por medio del cual se recibe la semilla proveniente del campo de producción en la planta de acondicionamiento de semillas.

En la recepción del lote de semillas se cumplen cuatro objetivos principales:

- a) Caracterizar los lotes de semilla que se reciben para tomar las decisiones necesarias sobre las operaciones requeridas, de acuerdo a las condiciones que presente. Lo anterior está referido principalmente al secado si es necesario y/o cuarentena del lote si se detecta infestación por plagas, Previo al acondicionamiento.
- b) Contar con los registros necesarios para cumplir con todas las normas que establecen el manual de procedimientos para la prestación del servicio.
- c) Evitar en lo posible la entrada de semillas que no reúnan las cualidades y calidades requeridas, para el acondicionamiento.
- d) Realizar un muestreo representativo del lote (para control interno) con el fin de determinar la calidad física y fisiológica del lote que ingresa. En este sentido se utiliza una muestra de 500 gramos para realizar los análisis respectivos.

2. Secamiento

Esta actividad se realiza cuando el porcentaje de humedad de la semilla al ingresar es igual o superior al 13%, dependiendo del tipo de cultivo. Durante el secamiento la temperatura del aire no debe exceder los 42 grados centígrados (110 0F), razón por la cual se debe controlar el aire que se utiliza. El secado se realiza de dos maneras:

- a) Secamiento natural: Consiste en aprovechar la energía solar y el viento para secar en patios de concreto, cuando son volúmenes pequeños.
- b) Secamiento artificial: En este método se alteran las propiedades físicas del aire aumentando su velocidad y temperaturas por medio de un motor, ya sea accionado por diesel o energía eléctrica. En este caso se usa un secador estacionario con fondo falso y el aire le llega a la semilla a través de túneles desde abajo hacia arriba.

3. Cuarentena

Si los lotes lo ameritan, se realiza un tratamiento con un insecticida fumigante (fosfamina) colocando un cuarto de pastilla o un pellet en cada saco y se cubre con polietileno por un periodo de tres días (72 horas continuas). De ser necesario, realizar 2 a 3 aplicaciones para romper el ciclo de la plaga.

4. Preclasificación y limpieza

Mediante esta operación de aire zaranda se eliminan impurezas, semillas de tamaño pequeño, semillas con daño mecánico, entre otros. Esta operación se realiza con la máquina Clipper.

5. Clasificación

Para el caso de semilla de maíz, esta se clasifica por forma y por tamaño. Inicialmente se separa la semilla plana de la redonda y luego se clasifica por tamaños, lo cual va a depender de las exigencias del usuario, generalmente se clasifica: plano medio pequeño (PMP), plano medio (PM), plano grande (PG), plano Extra grande (PEG), redondo medio (RM) y redondo grande (RG). Esta labor se realiza con las máquinas Carter Day. Para el caso de otros cultivos se separa el grano pequeño utilizando la maquina Clípper y el grano manchado o grano con menos peso específico por medio de la mesa de gravedad.

6. Tratamiento

La función del tratamiento es proteger a la semilla de plagas y enfermedades durante el almacenamiento. Se realiza una solución con un insecticida, un fungicida, un colorante y un adherente. Esta operación se realiza cuando la semilla está debidamente limpia y clasificada.

7. Pesado, envasado, cosido y etiquetado

Depende de las exigencias de los usuarios, generalmente se envasa en bolsas de 10, 20, 25 y 50 libras. En esta misma actividad se cose la bolsa y se coloca la etiqueta respectiva de certificación.

8. Almacenamiento

Esta etapa consiste en ubicar los lotes de semillas que han sido acondicionados en la bodega de almacenamiento. En esta fase, es necesario identificar la semilla por lotes, según el propietario; evitar el contacto directo de las bolsas con el piso por lo

que deben de colocarse sobre tarimas de madera, debe evitarse el contacto con las paredes de la bodega para evitar reservorios de plagas de almacén y daños por humedad de las mismas y el control de plagas se realiza semanalmente, utilizando un insecticida (Deltametrina) aplicándolo con una bomba nebulizadora.

La semilla certificada se almacena en condiciones naturales y el resto de categorías se almacena en cuarto frío, con temperaturas que oscilan entre 6 y 7 grados centígrados.

ANALISIS DEL PROBLEMA

Principales causas del problema:

Como consecuencia del análisis al acondicionamiento de semillas o sea a la clasificación y limpieza de semillas, se determinan seis (6) causas que originan el problema, las cuales se repiten con más intensidad en cada ejercicio fiscal desde enero a diciembre de cada año y desde hace aproximadamente veintidós (22) años y prevalece como se puede apreciar en la tabla donde se detalla la causa y ocurrencia.

No.	Descripción de las causas	Ocurrencia anual	Fecha inicio	Fecha final
1	Maquinaria	30	01/01/2000	31/12/2021
2	Administración	20	01/01/2000	31/12/2021
3	Proceso	15	01/01/2000	31/12/2021
4	Operarios	15	01/01/2000	31/12/2021
5	Materia prima	10	01/01/2000	31/12/2021
6	Monitoreo o supervisión	10	01/01/2000	31/12/2021

Categoría de las causas:

A continuación, se describen las causas, unidad de medida, categoría y unidad de las principales causas de lo que origina el problema del proceso del acondicionamiento de semillas (clasificación y limpieza).

No.	Descripción de las causas	Unidad de medida	Categoría	Cantidad
1	Maquinaria	Unidad	Obsoleta	6
2	Administración	Quintales	Pérdida	7,000
3	Proceso	Quintales	Pérdida	3,000
4	Operarios	Personal	Desactualización	10
5	Materia prima	Quintales	Rechazo	800
6	Monitoreo o supervisión	Encuestas	Riesgo	20

Hallazgos:

Se comprueba que de las seis (6) causas, la más relevante es la primera, debido a que es donde se concentra el proceso de la clasificación y limpieza (acondicionamiento) de los lotes de semillas, y es la razón por la cual se generan mermas y además porque el lote de semilla se somete nuevamente a un reproceso manual.

No.	Descripción de las causas	Cantidad	Precio unidades	Valores
1	Maquinaria	6	Q. 450,000.00	Q. 2,700,000.00
2	Administración	3,000	Q. 700.00	Q. 2,100,000.00
3	Proceso	3,000	Q. 45.00	Q. 495,000.00
4	Operarios	10	Q. 3,000.00	Q. 300,000.00
5.	Materia prima	800	Q. 35.00	Q. 28,000.00
6.	Monitoreo o supervisión	20	Q. 0.00	Q. 0.00

1. Maquinaria

Dentro de los hallazgos se determina que son aproximadamente seis (6) maquinarias que realizan el proceso del acondicionamiento de semillas y se encuentran obsoletas y discontinuadas, además que carecen de repuesto, el remplazo de las mismas equivalente a Q. 2,700,000.00.

2. Administración

Se estableció una pérdida de 3,000 quintales, porque no se proyectó la producción de más semilla para ofrecer a clientes (agricultores, organizaciones, etc), lo que provoca que al no vender a un precio de Q. 700.00 cada uno, asciende a Q. 2,100,000.00, cantidad que no ingresa como ventas.

3. El proceso

Se determinó que, de acuerdo con los precios de cada rubro del proceso de acondicionamiento, la institución pierde 3,000 quintales que tienen un valor de Q. 45.00 cada uno, monto que asciende a la cantidad anual de Q. 495,000.00 en pérdida.

4. Operario

Aquí se fue evidente que el ICTA contrata 10 personas a destajo para realizar tareas manuales dentro del proceso de acondicionamiento de semillas, durante los meses de enero a octubre de cada año, pagándoles aproximadamente Q. 3,000.00 cada mes por los 10 meses, dando un monto de Q. 300,000.00 anual, lo que es una pérdida.

5. Materia prima.

Se estableció una pérdida de semilla denominada subproducto o rechazo por mala calidad, aproximadamente de 800 quintales de diferentes cultivares, a un precio de Q. 35.00 c/qq, equivalente a Q. 28,000.00 cada semestre

6. Monitoreo o supervisión

Este es llevado a cabo cada mes, aunque a través de encuesta se realiza de manera anual, para determinar los parámetros de tolerancia y criterio de calidad en aceptación de los productos por los clientes. Esta encuesta se realiza a veinte (20) semilleristas, clasificados por los más frecuentes.

Evidencia:



Pérdida de la función del activo



Desgaste mecánico



Maquinaria obsoleta o discontinuadas

Desventajas:

1. Corto Plazo

- a) Pérdida de clientes por reclamos de calidad. Esto impacta de gran manera lograr alcanzar el presupuesto de ventas que el ICTA establece cada año alrededor de 661 toneladas métrica anual.
- b) Incumplimiento de los pedidos. Cada mes ingresan alrededor de 4 pedidos, el no tener la maquinaria en óptimas condiciones, ocasiona que el tiempo de respuesta la planta procesadora de semillas se ha tardada, generando que no cumpla con el acondicionamiento en las fechas establecidas.

2. Mediano Plazo

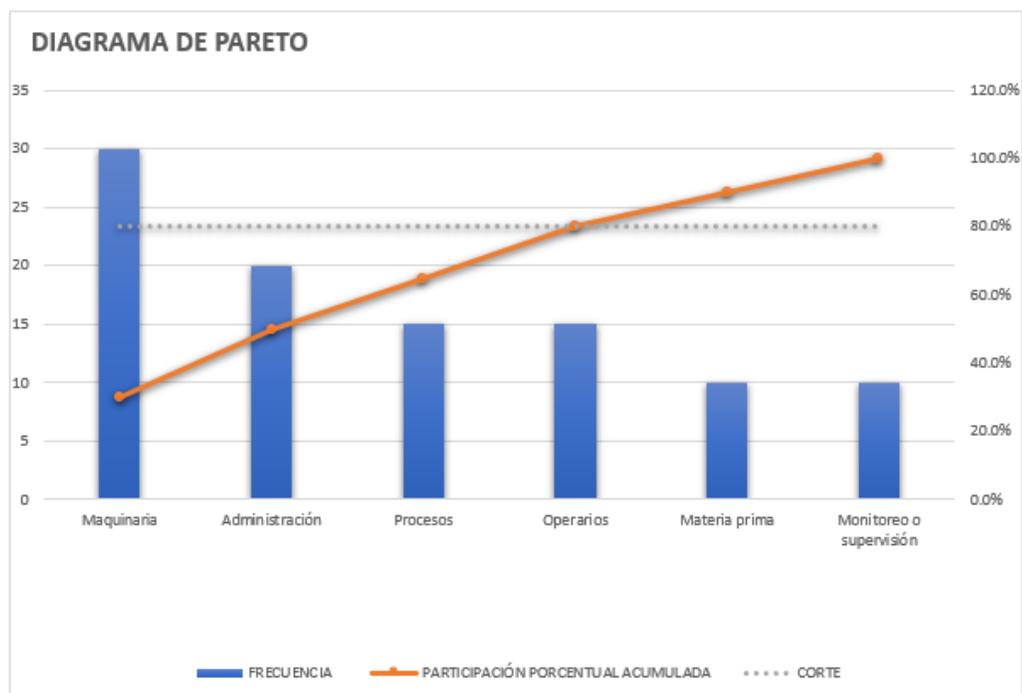
- a) Aumento de la energía eléctrica. El tener una maquinaria que ya cumplió el tiempo de vida útil, funciona con un ciclo de producción más bajo ocasiona que tarde más tiempo en producir, generando un incremento de energía eléctrica del 20% equivalente a Q20,000.00 mensuales.
- b) Incremento de subproducto de rechazo. En cada lote de producción surgen quintales de semilla que no cumplen con los estándares de calidad, estos son rechazados, esto genera una pérdida de la cual se rescata un ingreso de Q 28,000.00 cada semestre.

3. Largo plazo

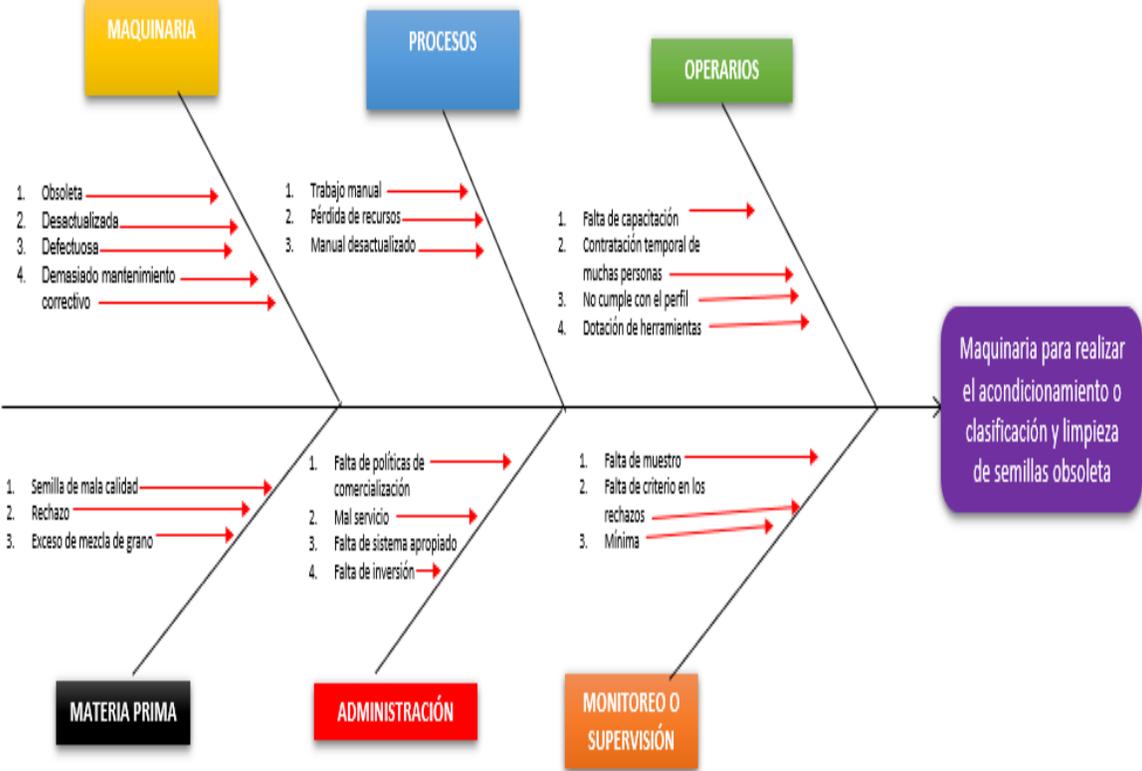
- a) Pérdida de quintales de semilla acondicionada. Debido al incumplimiento de la Planta Procesadora de Semillas, se corre riesgo de perder a unos de sus principales clientes que es el MAGA y dejaría de vender un promedio de 3,000 quintales dejando de percibir Q 2,100,000.00 anualmente.
- b) Pérdida total de la maquinaria. Debido que esta máquina es antigua los repuestos que utiliza ya están discontinuados, siendo que sea imposible brindarle mantenimiento, por lo que se corre el riesgo que la maquinaria deje de realizar el acondicionamiento.

Análisis de Pareto:

No.	Causa	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje acumulado
1	Maquinaria	30	30%	30%
2	Administración	20	20%	50%
3	Proceso	15	15%	65%
4	Operarios	15	15%	80%
5.	Materia prima	10	10%	90%
6.	Monitoreo o supervisión	10	10%	100%
Total		100		



Dentro del análisis de Pareto indica que el 30% del problema principal de la pérdida en el acondicionamiento de semillas se debe a la maquinaria, que por el tiempo de vida útil los repuestos y el desgaste que sufre cada pieza no permite que el proceso de clasificación y limpieza lo realice correctamente, incrementando el índice de quintales de semillas que no alcanzan la óptima calidad, razones que no permiten alcanzar la meta de acondicionamiento planificado. Cierta cantidad de limpieza se hace de manera manual porque la maquinaria desperdicia mucha semilla (pequeña, mediana, grande y extragrande) y la humedad de la semilla, repercutiendo en la calidad del producto ocasionando se quiebre al momento de realizar el proceso.



Con base al diagrama causa y efecto se confirma que el origen del problema se presenta en la Planta Procesadora de Semillas, donde se lleva a cabo el acondicionamiento de semillas que es un eslabón importante en el ICTA para poder

generar ingresos propios por la venta de los diferentes cultivares de semilla de grano básico, es porque la maquinaria que ya cumplió su tiempo de vida útil, por lo que ya no tiene la misma capacidad de producción y no existen repuestos, porque aproximadamente tiene una antigüedad de 42 años, presentando ineficiencia y lentitud en el acondicionamiento lo que está provocando pérdida de tiempo en el proceso, pérdida de ingresos, pérdida de rechazo, erogación por contratación de personas para que realicen la limpieza de manera manual, deficiencia en la calidad del producto y atrasos en las entregas.

1. La maquinaria industrial

No se da a vasto con la producción de semilla que se produce en los últimos años en los centros de producción: Bárcena, Villa Nueva; La Máquina, Suchitepéquez; La Nueva Concepción, Escuintla; Cuyuta, Masagua, Escuintla; La Alameda, Chimaltenango; Labor Ovalle, Quetzaltenango; El Oasis, Estanzuela, Zacapa, Cristina, Los Amates, Izabal y San Jerónimo, Baja Verapaz y tampoco de los lotes que los semilleristas piden el servicio.

Esta planta fue diseñada para una capacidad de procesamiento de 4 ton/ha, sin embargo, considerando la compra de la maquinaria y el tiempo de uso, la misma ya superó la vida útil, razón por la cual opera a la mitad de esa capacidad y no puede asegurar un procesamiento de materia prima más depurado y obtener un producto terminado de mejor calidad.

La infraestructura, maquinaria y equipo con que cuenta la PPS son: una báscula de 40 ton de capacidad, tres silos para 15 m³ cada uno, un secador alimentado con ventilador centrífugo de 15 HP y quemador de gas para tres celdas de secado de 15 m³ cada uno, desgranadora, limpiadora de tres cribas con campana de aspiración, mesa de gravedad, separador de cilindros alveolados, torre de clasificación para cuatro tamaños de semilla, tratadora y cosedoras de sacos. Además, cuenta con un laboratorio para el análisis de calidad de la semilla; también posee un patio de maniobras que es capaz de soportar el tránsito de vehículos

pesados. En lo que respecta a la capacidad de almacenamiento temporal, la bodega cuenta con una superficie con capacidad para albergar quintales de producto envasado.

2. Administración

Se demuestra que la Planta Procesadora de Semillas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, ha tenido variación en la cantidad de acondicionamiento de semillas desde el año 2010, lo que genera una pérdida en ingresos propios debido a la disminución en las ventas y gastos por pago de personal para hacer de forma manual la limpieza.

3. Proceso de acondicionamiento de semillas

El mayor problema se detecta en la maquinaria que realiza la limpieza, una de las actividades más importante, ya que es allí donde se eliminan todos los materiales de mayor o menor tamaño que el de la semilla, a través de la maquina cribadora – ventiladora – máquina de aire – zarandas “Clipper”, esta básicamente consta de 4 zarandas y 2-3 ventiladores. Estas zarandas se regulan a diferentes ángulos, dependiendo del tipo de semilla. La separación de los materiales se realiza por el movimiento (vaivén) y de la succión del aire de los ventiladores. Debido a las fallas de las maquinarias, se ha optado por disminuir la producción de semilla que se refleja en la disminución de quintales de semillas que se acondiciona y se pone a la venta para alcanzar la meta en la recaudación de los ingresos propios de aproximadamente un 50%, que equivale a 11,000 quintales de semilla y corresponde a dos millones de quetzales Q. 2,000,000.00.

4. Operarios

Los operarios de producción son quienes tienen contacto con el producto, son los responsables de que el producto inicie su proceso de acondicionamiento y finalice correctamente, con la mano remueven la semilla que observan que no cumple con la calidad. Además, no reciben inducción y capacitación constante sobre el proceso de acondicionamiento, adicionalmente se realiza un gasto por contratación temporal

de personas, para realizar la actividad de limpieza de manera manual, equivalente a doscientos cuarenta mil quetzales (Q. 240,000.00), en un ejercicio fiscal para este caso del 1 enero al 31 diciembre del 2020. Evento ocurre cada año.

5. Materia prima

Cuando la semilla no cumple con los estándares repercute en la calidad, generado un alto índice de reclamo o se conviertan en subproducto denominado rechazo y se venda a un bajo precio, este evento ocurre 2 veces al año.

6. Monitoreo o supervisión

Se realizan muestreos de los productos cada 3 horas, estableciendo parámetros de tolerancia y criterios de calidad en la aceptación de los productos, este evento ocurre una vez al mes.

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Para mejorar la calidad, hacer eficiente y productivo el acondicionamiento de semillas en la planta procesadora del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, que consiste en mejorarla físicamente, descartando partículas inertes (basura o piedra), eliminando grano con daño mecánico y separar grano pequeño, para dejarla libre de materiales extraños y brindarle la protección correspondiente, así como envasarla adecuadamente y almacenarla bajo las normas que garanticen la calidad al momento del manejo y manipuleo, pero principalmente al momento del uso en la siembra para que la germinación se encuentre en el rango de lo establecido en el reglamento técnico RTCA 65.05.53:10 que indica que la semilla pura debe tener en un mínimo del 98% y germinación (mínimo) 80%, se debe reemplazar la maquinaria por una de modelo reciente, para reducir el uso de mano de obra, los costos y aumentar la rentabilidad. La empresa guatemalteca LABTRONIC se dedica a proveer soluciones innovadoras con tecnología de punta y atención personalizada a las necesidades del cliente para que sus inversiones tengan un máximo retorno. Ofreciendo maquinaria industrial para la clasificación y

limpieza de semilla marca Bühler quien ha desarrollado procesos especiales para la elaboración industrial de productos derivados de la agricultura, cultivos de maíz, frijol, arroz, etc, adecuada para el procesamiento a pequeña y gran escala, ofreciendo semilla de alta calidad gracias a su precisa potencia de clasificación. (Labtronic, s.f.). Esta maquinaria cuenta con los desarrollos tecnológicos más innovadores y con funciones inteligentes. Detectan impurezas, semilla quebrada, piedras, las clasifica y garantiza la seguridad de máxima calidad. Maquinaria que se puede poner en marcha a más tardar en octubre del año 2023, beneficiando a la Institución en el aumento de la venta en un 50% equivalente a 10,000 quintales anual, además de reducir el índice de las unidades defectuosas y el desperdicio de las materias primas, la adquisición de la maquinaria tendría un valor aproximado de 1,170,000.00, a una conversión en quetzales al 7.80 equivalente a US\$ 150,000.00. La institución debe contar con un área adecuada para la instalación de la maquinaria, el costo de instalación debe ser absorbido por el proveedor en un tiempo óptimo de 30 a 60 días, quienes durante un mes tendrán que brindar capacitación sobre la operación de la maquinaria, entregar un manual con especificaciones técnicas del funcionamiento y la forma correcta, garantía y reemplazo de tarjetas electrónicas.



Maquinaria para clasificación y limpieza de semillas

Ventajas:

Corto plazo

- a. Ahorro por pago de 10 personas a destajo que realizan las tareas manuales dentro del acondicionamiento de semillas, equivalente a Q. 300,000.00 durante el año.
- b. Disminución de semilla de rechazo, de aproximadamente 2000 quintales durante el año.
- c. Ingreso de fondos propios por venta de semilla de los 2,000 quintales a un precio de Q700.00 donde se obtendría Q. 1,400,000.00
- d. Aumentar la meta de acondicionamiento de semillas a 2,500 toneladas métricas anualmente.
- e. Contar con información exacta sobre el tiempo de acondicionamiento de un lote por hora y la cantidad optima de ese lote, esto tendría un aumento en el acondicionamiento de lotes diarios.
- f. Incrementar la cartera de clientes con 4 clientes más, por el buen servicio de acondicionamiento, almacenamiento y atención por venta de semillas de granos básicos brindado al ICTA, ONG`S, Cooperativas, empresas productoras de semillas y a pequeños agricultores individuales.
- g. Entrega de pedidos en el tiempo establecido de acuerdo con la planificación realizada.

Mediano plazo

- a. Ahorro de energía eléctrica al 10% al reemplazar la maquinaria antigua por una nueva, ya que por lo general consumen menos.
- b. Reducción de gastos por pago de mantenimientos a la maquinaria obsoleta o discontinuada, ya que frecuentemente sufre fallas, incurriendo en gastos alrededor de Q 300,000.00 anualmente y por reemplazo de repuestos que son realizados por la empresa, porque ya no existen en el mercado por el modelo de la maquinaria.

- c. Desarrollar una propuesta de estrategias de mercado para asegurar las ventas de semilla básica, registrada y certificada de la planta procesadora de semillas de ICTA y un “benchmarking” competitivo.

Largo Plazo

- a. Conservar como cliente al MAGA, quien en los años 2021 al 2023 demandó al ICTA la venta de 3,000 quintales de diferentes cultivares y categorías, para que perciba anualmente Q. 2,100,000.00
- b. Aumentar la producción en el campo para que exista más acondicionamiento de semillas y se tenga en existencia semilla para los agricultores, asociaciones, semilleristas, entre otros y de esta manera se generen ingresos propios que permita que el ICTA sea autosostenible con este rubro.
- c. Desarrollar prospectos informativos para que aumente la cartera de clientes en un 5% con un promedio de 3 clientes representativos cada año.

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

Análisis de los requerimientos operativos:

La maquinaria de clasificación y limpieza de semillas se debe instalar en un área adecuada, que reúna los requisitos básicos que el proveedor indique, para que las actividades se lleven a cabo en la misma línea, entiéndase en una misma área y así se pueda tener control de la secuencia.

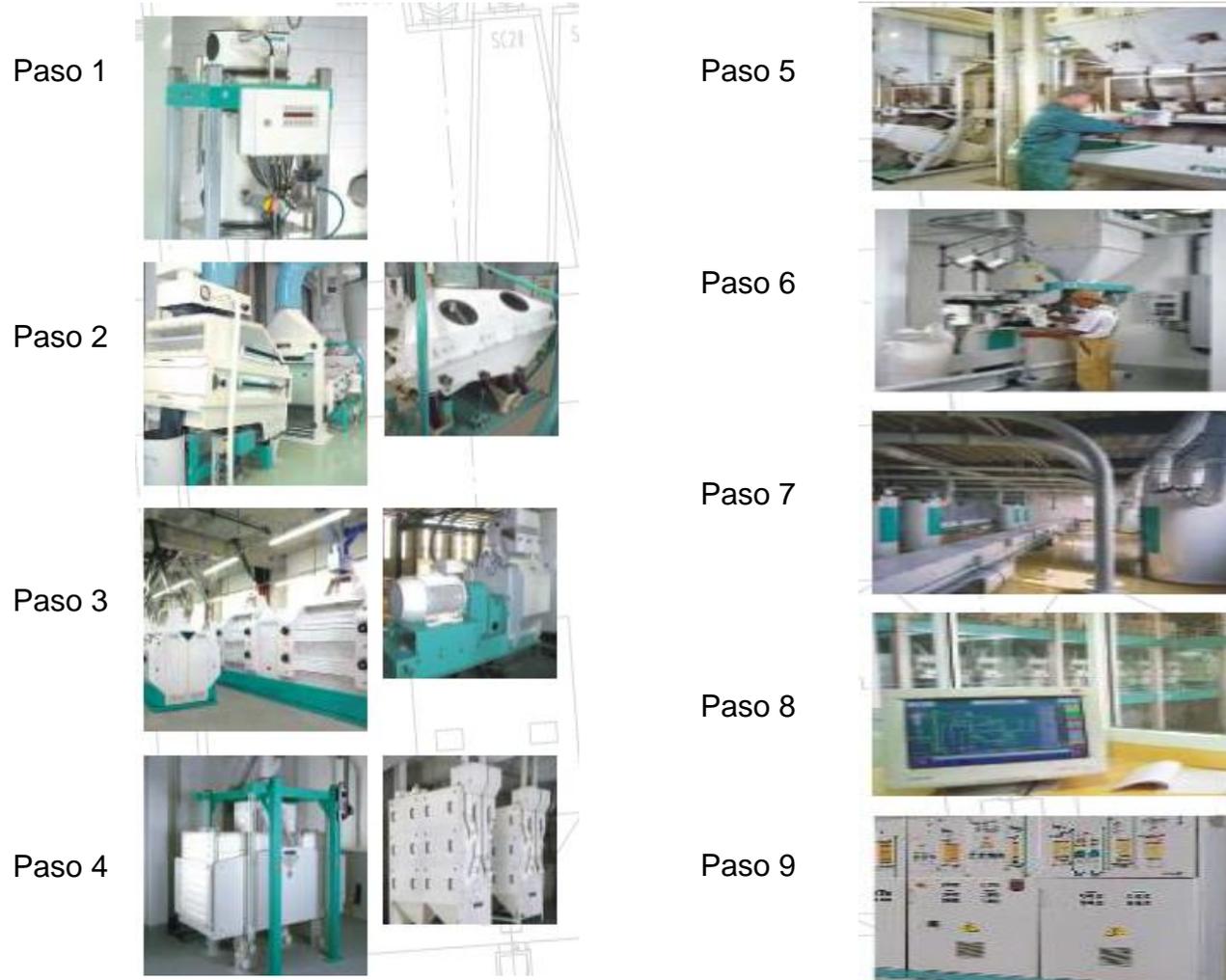
Previo a poner en funcionamiento la maquinaria, es necesario dar lectura al manual que brinda el proveedor para que el personal involucrado en el proceso tenga el conocimiento indispensable del uso y sepa que hacer al momento de presentarse una emergencia.

Adicionalmente, se debe realizar una inducción al personal para que estén enterados de cada paso de la secuencia operativa. Y estar impartiendo periódicamente capacitaciones y adiestramiento al personal que sea de reciente

ingreso, para asegurar que se le brinde el uso adecuado a cada maquinaria. Lo que se verá reflejado en el buen desempeño laboral, de acuerdo a las funciones específicas, responsabilidad y autoridad de los cargos según la estructura de la dependencia.

Se debe tomar en cuenta también la instalación eléctrica, para que se cuente con cables tipo escalera de acero galvanizada para suministrar energía eléctrica a la maquinaria, adicional instalar un panel trifásico de cuatro (4) hilos con capacidad para cuarenta (40) puntos de 120 /208 volteos 225 amperios, también es de considerar programar una instalación eléctrica en puntos estratégicos de la planta para aumentar la iluminación.

Esquema del diagrama del proceso con el nuevo equipo



- Paso 1. Pesaje
- Paso 2. Limpieza y eliminación de cuerpos extraños
- Paso 3. Molienda
- Paso 4. Calibrado
- Paso 5. Clasificación
- Paso 6. Puesto de envasado
- Paso 7. Aspiración
- Paso 8. Sistema de control de proceso
- Paso 9. Instalación eléctrica y control

Análisis de los requerimientos técnicos:

Para poder llevar a cabo la inversión de implementación de nueva maquinaria en la planta de acondicionamiento de semillas, es necesario considerar algunos requerimientos técnicos, para que los problemas detectados sean eliminados del proceso del acondicionamiento, se presente un aumento de producción, se garantice la calidad de la semilla y también se obtengan más ingresos propios a la Institución.

El proveedor Labtronic S.A., ofrece la maquinaria que se necesita para reemplazar la existente, además brinda el servicio de mantenimiento.

- 1. Sistema avanzado de inspección
- 2. Iluminación LED de banda ancha
- 3. Sistema de dosificación de alta capacidad
- 4. Tecnología SmartEject
- 5. Software de clasificación
- 6. Fondo automático
- 7. Reclasificación simultánea
- 8. Armarios de control ópticos sellados
- 9. Acceso remoto para monitorización a tiempo real
- 10. Bajo consumo de aire y energía

Análisis de los requerimientos legales:

La empresa proveedora de la maquinaria se encuentra registrada legalmente en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) y cumple con todos los requerimientos legales que la ley establece en Guatemala.

1. Nombre del proveedor: Labtronic S.A.
2. Dirección: 14 Av. 19-50 zona 4 de Mixco, Condado El Naranjo, Ofibodegas San Sebastian Bodega 29, Guatemala
3. Número de Identificación Tributaria: 2665411-3
4. Actualmente no presenta demandas, juicios y problemas legales que pueden surgir con la ley.
5. EL proveedor se encuentra libre de multas, omisos y problemas tributarios con la Superintendencia de Administración Tributaria -SAT-, no tiene ningún inconveniente con emitir facturas o cualquier documento que soporte la compra.
6. No existen contratos de manteamientos u otro compromiso adicional a la compra.

Labtronic S.A. fue fundada en 1977. Su fortaleza radica en la calidad avanzada tecnológica de nuestros productos y un eficiente servicio técnico. Cuentan con oficinas comerciales bodegas y servicio técnico en Guatemala y El Salvador, ofreciendo un servicio personalizado y oportuno.

La mayoría de la maquinaria que ofrece las tienen que importar por ser maquinaria especial. La maquinaria cuenta con soporte y respaldo de garantía

Análisis de los requerimientos ambientales:

De acuerdo con la legislación guatemalteca sobre el delito de contaminación industrial que está tipificado en el Artículo 347 "B" del Código Penal del Decreto 17-73, que regula y sanciona las acciones en que puedan incurrir el director, administrador, Gerente, titular o beneficiario de una explotación industrial o actividad comercial que permitiere o autorizare, en el ejercicio de la actividad comercial o

industrial, la contaminación del aire, el suelo o de las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones.

El ICTA tiene responsabilidad social con respecto a sus operaciones, ya que cumple con las condiciones de cuidar el medio ambiente, vela por la seguridad e higiene del personal, esto gracias a que la tecnología de la maquinaria resulta ser inofensiva para el medio ambiente y los colaboradores. Además, para dar ese plus con este proyecto se implementaría el reciclaje.

Según la seguridad industrial. Artículo.8. Todo trabajador estará obligado a cumplir normas sobre higiene y seguridad, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad protegerle en su vida, salud e integridad corporal. Por lo que se implementará un manual para dar cumplimiento a esas normas.

El ICTA deberá elaborar protocolos estrictos de seguridad industrial, para preocuparse por la seguridad de los colaboradores y de esta manera evitar accidentes. El uso de la tecnología adecuada, en áreas específicas reduce los riesgos de contaminación ambiental.

Análisis de los requerimientos financieros:

La institución por ser una entidad del Estado, no es lucrativa, sin embargo; cada año al cierre del ejercicio fiscal cuenta con un saldo financiero por los ingresos propios que genera por venta de bienes y servicios de la administración pública, en los rubros 5141 venta de bienes y 5142 venta de servicios, el cual se podría utilizar para la compra de una parte de la maquinaria. A la fecha cuenta con Q. 1,552,871.22 de ingresos propios, así que al 31 de diciembre 2022 estará operando el monto para realizar la inversión.

SISTEMA DE CONTABILIDAD INTEGRADA GUBERNAMENTAL

Contabilidad - Reportes - Estado de resultados

Estado de Resultados

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS (ICTA)

Expresado en Quetzales

PAGINA : 1 DE 1

FECHA : 26/11/2022

HORA : 19:29.10

REPORTE: R00801028.rp

EJERCICIO 2022

DEL 01 DE ENERO AL 25/11/2022

CUENTA	DESCRIPCION DE LA CUENTA	MONTO
5000	INGRESOS	25,032,074.42
5100	INGRESOS CORRIENTES	25,032,074.42
5140	VENTA DE BIENES Y SERVICIOS DE LA ADMINISTRACION PUBLICA	1,552,871.22
5141	Venta de Bienes	933,634.04
5142	Venta de Servicios	619,237.18
5160	INTERESES Y OTRAS RENTAS DE LA PROPIEDAD	80,444.20
5161	Intereses	80,444.20

Existen otras fuentes de financiamiento para que se lleve a cabo la adquisición de la maquinaria, entre ellos el Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos de América y el Gobierno de Guatemala para la implementación del objetivo estratégico “OE2” del Convenio de donación entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de América, permite que se implemente el Programa “Fortalecimiento de las Capacidades de Instituciones Guatemaltecas en Investigación Agropecuaria para Apoyar el Desarrollo Agrícola Rural” –CRIA-, cuyo Objetivo General es fortalecer e integrar las acciones de consorcios de instituciones de investigación comprendidos por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), los centros universitarios, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y los consorcios de actores en cadenas de valor, para que en conjunto se conviertan en: a) Eficaces protagonistas para el desarrollo económico territorial; y b) Socios confiables para la cooperación internacional y financiadores nacionales. El segundo componente del Programa CRIA es fortalecer las capacidades de consorcios institucionales para realizar investigación, en respuesta a las necesidades de las cadenas priorizadas por región. El fortalecimiento institucional está dirigido a la adquisición de equipos e infraestructura que fortalezcan al ICTA y/o a los centros universitarios para que se conviertan en eficaces protagonistas para la economía campesina, del desarrollo rural y el desarrollo territorial.

DETALLE DE LA INVERSIÓN

Flujo de efectivo

Inversión inicial	Q 1,170,000.00
<hr/>	
Tasa de inflación	7.55%
Tasa activa	0.00%
Tasa pasiva	5%
Tasa de riesgo	9%
<hr/>	
TREMA	22%

PERIODO	INGRESO	EGRESO	FLUJO DE EFECTIVO NETO	VALOR PRESENTE
0			-Q 1,170,000.00	-Q 1,170,000.00
1	Q 550,000.00	Q 137,500.00	Q 412,500.00	Q 339,366.52
2	Q 687,500.00	Q 171,875.00	Q 515,625.00	Q 348,998.89
3	Q 859,375.00	Q 214,843.75	Q 644,531.25	Q 358,904.65
4	Q 1,074,218.75	Q 268,554.69	Q 805,664.06	Q 369,091.58
5	Q 1,342,773.44	Q 335,693.36	Q 1,007,080.08	Q 379,567.65

Valor presente de la suma de flujos actualizados	Q 1,795,929.28
Valor Presente Neto (VPN)	Q 625,929.28
Tasa Interna de Retorno (TIR)	41%
Indice de Rentabilidad o Razón beneficio/Costo	1.53

El costo de la maquinaria de acondicionamiento de semilla (clasificación y limpieza) es de:

Costo	Maquinaria
Q. 46,800.00	2X MMUA20
Q. 75,075.00	Dosificador automático de caudal flowbalancer MZAL 12
Q. 234,000.00	Separador Classifier MTRC-100/200
Q. 54,600.00	Canal de aspiración para MTRC-100/200
Q. 54,600.00	Separador intermedio MANB-35
Q. 46,800.00	Airlock MPSN-25/23
Q. 226,200.00	Deschinadora MTSD-65/120
Q. 321,750.00	Rotosort Clasificador de tambor DRGA-2D
Q. 390,000.00	Mesa Densimétrica Vibrograder MTLC-150
Q. 468,000.00	Triarvejon Ultra UN 401/6
Q. 546,000.00	Clasificadora Óptica SANMAK L2XB

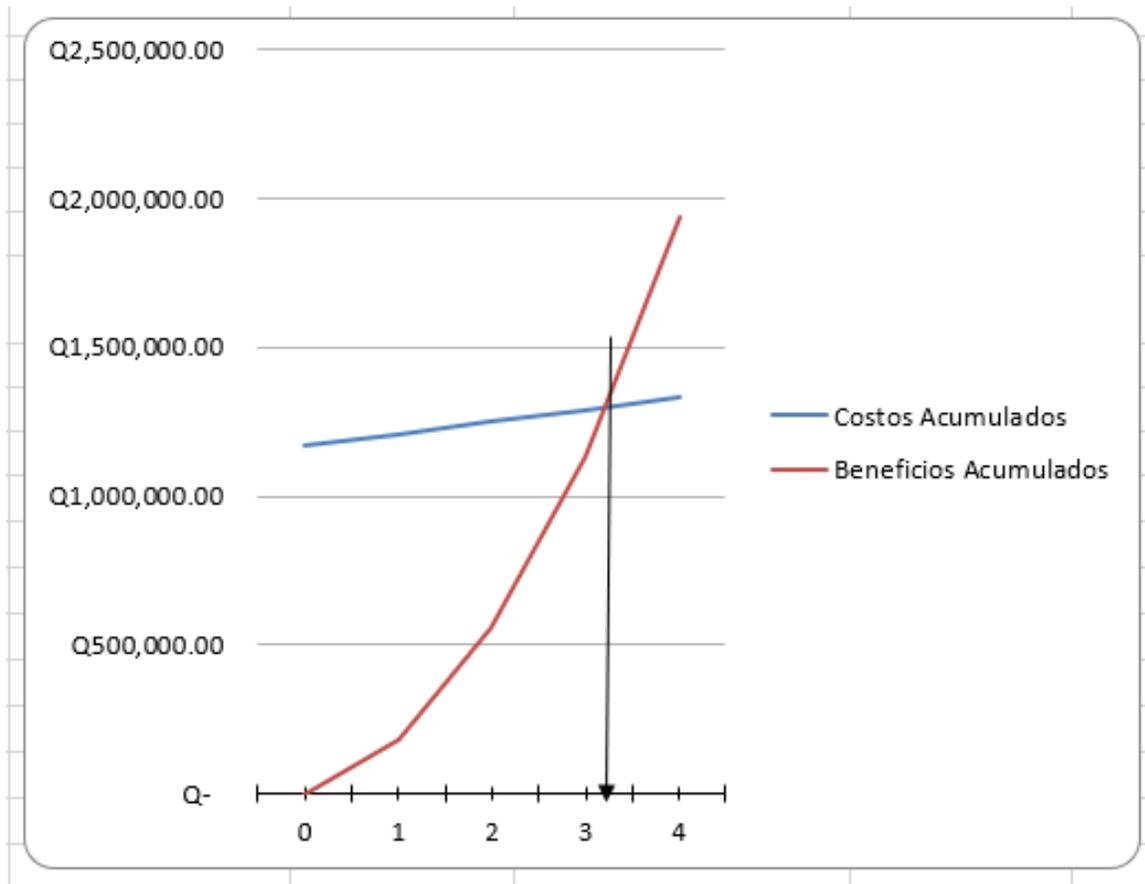
La inversión con presupuesto propio corresponde a Q.1,170,000.00, para adquirir la maquinaria de 1) pre-clasificación y limpieza, 2) clasificación de formas y tamaños y 3) mesa de gravedad, dicho monto incluye el traslado de la maquinaria, instalación, capacitación del personal que tendrá a cargo la operación, garantía de doce meses y reemplazo de tarjetas electrónicas bajo condiciones normales de uso.

Con fuentes de financiamiento del IICA con el programa CRÍA se puede adjudicar el resto de la maquinaria.

RETORNO DE LA INVERSION

Periodo	Costo	Costos Acumulados	Beneficios	Beneficios Acumulados
0	Q1,170,000.00	Q 1,170,000.00	Q -	Q -
1	Q 40,000.00	Q 1,210,000.00	Q 181,500.00	Q 181,500.00
2	Q 40,000.00	Q 1,250,000.00	Q 375,000.00	Q 556,500.00
3	Q 40,000.00	Q 1,290,000.00	Q 580,500.00	Q 1,137,000.00
4	Q 44,000.00	Q 1,334,000.00	Q 800,400.00	Q 1,937,400.00
Totales	Q1,334,000.00		Q1,937,400.00	

El retorno de la inversión para el ICTA, de acuerdo con el análisis se estaría realizando en el tercer año.



ANÁLISIS DE DECISIÓN

Análisis de las ventajas y desventajas del único proveedor:

Como resultado del proceso de cotización, resulta que la única empresa que cotizó la maquinaria es LABTRONIC S.A. <https://www.labtronic.com.gt/Agrotecnologia/> y además es el único que trabaja con la maquinaria Bühler en Guatemala. A continuación, se describe información del proveedor que dará solución tecnológica al problema empresarial sobre el reemplazo de la maquinaria de clasificación y limpieza de semillas en la planta procesadora de semillas del ICTA.

Análisis de las ventajas y desventajas del único proveedor

Solución	Requerimientos	Ponderación	LABTRONIC S.A.	
			Punteo	Calificación
Maquinaria para clasificación y limpieza de semillas	Mesa de separación con sistema de distribuidor de aire incorporado.	20%	100	20
	3 bocas de salida de producto con válvulas de goma para producto pesado, medio y ligero.	10%	80	10
	Motorvibrador de 0.3 kw.	10%	60	10
	8 entradas digitales 24 VDC	10%	80	10
	12 salidas digitales 24 VDC	10%	70	10
	1 interfaz Profibus-DP slave con max.12 MBaud	10%	60	10
	Placa base, tolva de salida incorporada, apoyo de la mesa en construcción de acero con amortiguación de vibraciones	10%	70	10
	Salida de producto suplementaria.	10%	60	10
	Mesa oscilante de separación fácilmente recambiable, montada			

	conjuntamente con caperuza para una carcasa cerrada, estanca al polvo, con ventanas de plexiglás.	10%	100	200
		100%	680	290

El proveedor Labtronic S.A. supera las expectativas y requisitos establecidos por el ICTA, porque ofrece el diseño, realizar la instalación de la tecnología dentro del precio cotizado, con garantía de 1 año, brinda servicios de mantenimiento y reparación las 24 horas del día todos los días, cuenta con repuestos disponibles, por lo tanto; su oferta de cotización convence, razones por las que se recomienda que se adjudique la compra.

LABTRONIC S.A

1. Ventajas

- a) Empresa guatemalteca con una sociedad anónima
- b) Fundada en 1977, 45 años en el mercado de venta de equipos y maquinaria industrial
- c) Su fortaleza radica en la calidad avanzada de tecnología
- d) Cuenta con representación en Guatemala y algunos países de centro américa.
- e) Como parte del valor agregado ofrece diseñar el espacio donde estará instalada la maquinaria, adicional realizaría la instalación de las acometidas y los sistemas eléctricos que esta utilizaría, con esto la empresa evita incurrir en un gasto adicional de Q 250,000.00 en instalación del proyecto.
- f) Es una empresa dedicada a proveer soluciones innovadoras con tecnología de punta y atención personal a las necesidades del cliente para que sus inversiones tengan un máximo retorno, esta empresa es la más recomendable para llevar a cabo la puesta en marcha de nuestro proyecto.
- g) Decide tomar la representación de una firma europea Bühler, con el objetivo de seguir innovando en el mercado de procesamiento de granos.
- h) Brinda garantía por un año y el reemplazo de tarjetas electrónicas
- i) El cargo por asesoría, visita de pre-instalación, instalación, puesta en marcha y

capacitación del personal sin costo alguno por el término de dos meses.

- j) Cuentan con un equipo de ingenieros altamente capacitados y especializados en cada una de las áreas, disponibles las 24 horas del día, todos los días
- k) Realizan mantenimientos a todos los equipos y maquinarias, así como las reparaciones de los mismos.
- l) Cuentan con variedad de repuestos para los equipos y maquinaria.
- m) Ficha técnica

2. Desventajas

- a) Es una empresa importadora de la maquinaria y equipo, por lo tanto; hay que esperar aproximadamente seis meses para que importen el equipo a Guatemala.
- b) El precio del equipo o maquinaria lo cotiza en dólares, y depende del monto, negocia con el cliente para trabajar con el tipo de cambio del día.

3. Matriz de ponderación

Matriz de ponderación	
80 a 100	Cumplimiento de las expectativas
60 a 80	Llena el 100% con los requerimientos
40 a 60	Aceptable
20 a 40	Deficiente
0 a 20	No es aceptable

4. Comparativo de las ventajas y calificaciones del proveedor

Comparativo de las ventajas y calificaciones del proveedor				
Solución	Requerimientos	Ponderación	LABTRONIC S.A.	
			Punteo	Calificación
Maquinaria clasificadora y limpiadora de granos (arroz, maíz, frijol, etc)	Calidad de la maquinaria	20%	100	20
	Características técnicas	10%	80	10
	Período de garantía	10%	60	10
	Capacitación de usuarios	10%	80	10
	Servicio post-venta	10%	70	10
	Precio	10%	60	10
	Forma de pago	10%	50	10
	Período de validez de la oferta	10%	40	10
	Plazo de entrega	10%	40	10
			100%	580

De acuerdo a la evaluación de la información y documentación, se determina que el proveedor LABTRONIC S.A., importa la maquinaria que se requiere en la planta procesadora de semillas del ICTA, cumple con los requisitos técnicos, es por ello que en el cuadro comparativo se demuestra como indicador que la calificación y punteo supera las expectativas de la institución.

5. Resumen de los proveedores

NIT: 2665411-3

Nombre proveedor: LABTRONIC S.A.

Razón o denominación social: LABTRONIC S.A.

Nombre comercial: LABTRONIC S.A.

Dirección: 14 calle 19-50 z.4 de Mixco Ofibodegas San Sebastián, Bodega No. 29

Teléfonos: 2376 2828 Fax: 2376 2808

Solución tecnológica:

Precio: US\$150,000.00 o Q.1,170,000.00

Ficha técnica: Sí

Nombre del asesor o vendedor: Juan Solano

Correo electrónico: juan.solano@labtronic.com.gt

Régimen de Inscripción de ISR: Pagos trimestrales

CONCLUSIONES

1. Se determinó que la maquinaria de la planta procesadora de semillas del ICTA, se encuentra obsoleta y discontinuada, debido a que fue adquirida en el año 1980 y durante sus 42 años de funcionamiento no sido reemplazada.
2. El problema en el proceso de clasificación genera ineficiencia, lentitud, provoca pérdida de tiempo en el proceso, pérdida de ingresos, incremento de mermas, erogación por contratación de personas para que realicen la limpieza de manera manual, deficiencia en la calidad del producto y atrasos en las entregas.
3. El reemplazo de la maquinaria o equipo permitirá ahorro en energía eléctrica, reducción de costos, aumentará las ventas y la rentabilidad, además la solución de la inversión de la tecnología ofrecerá nuevas oportunidades para que el ICTA se expanda en nuevos horizontes buscando mercados locales y extranjeros.
4. La tecnología propuesta soluciona el desperdicio y las mermas que causa la maquinaria actual, obteniendo un ahorro de consumo de energía eléctrica en un monto estimado de 10,000 KWH que equivale a Q. 10,800.00 mensuales.
5. Se estableció que con nueva tecnología de clasificación, se perderá menos producto en el flujo de rechazo, porque elimina la pérdida del subproducto o rechazo de 800 quintales de diferentes cultivares, a un precio de Q. 35.00 c/qq, equivalente a Q. 28,000.00 cada semestre.
6. Está demostrado que con la nueva solución para la clasificación óptica de grano que ofrece la empresa Labtronic, el ICTA aumentará la producción y por ende sus ventas de semillas en un 25% que equivale a 3,000 quintales que generará ingresos propios de Q. 2,100,000.00.

RECOMENDACIÓN

La solución para la clasificación de semillas en la planta procesadora del ICTA es viable, debido a que la maquinaria que actualmente utilizan en el proceso está conformada por componentes análogos y un sistema obsoleto y la que ofrece la empresa guatemalteca LABTRONIC S.A., es marca Bühler de la gama SORTEX de clasificadoras óptima aptas para procesamiento a pequeña, media y gran escala y cubre una amplia selección de aplicaciones de grano. Bühler es proveedor mundial líder de soluciones para las industrias de procesamiento alimentario y cada vez aumenta la vanguardia de la tecnología de clasificación, ofreciendo soluciones avanzadas donde se logren excelentes resultados en la eliminación granos dañados, enfermos y descoloridos para no afectar la seguridad alimentaria, maximiza la producción, garantiza la seguridad de un producto uniforme y por ende rentabilidad de la institución a partir de julio 2023.

ANEXOS

Anexo 1 Constancia de Inscripción en el Registro Tributario Unificado Régimen del Impuesto al Valor Agregado IVA del ICTA

No. **69495** DIRVA 01-83

**MINISTERIO DE FINANZAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE RENTAS INTERNAS
GUATEMALA, C. A.**

**CONSTANCIA DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO
REGIMEN DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO IVA**

LA DIRECCION GENERAL DE RENTAS INTERNAS DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL DECRETO LEY No. 97-84, SUS REFORMAS Y SU REGLAMENTO

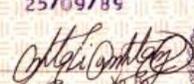
HACE CONSTAR QUE EL CONTRIBUYENTE:

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS

1	NOMBRE O RAZON SOCIAL INST. DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS ICTA	
No. DE ORDEN	NOMBRE COMERCIAL	
KM. 21.5 CARRETERA HACIA AMATITLAN	VILLA NUEVA	GUATEMALA
DIRECCION	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO

SE ENCUENTRA INSCRITO (A) CON EL NUMERO DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA 00172375-8

REPOSICION DE LA PRESENTE CONSTANCIA GUATEMALA, 02 DE OCTUBRE DE 1984
25/09/89


SUB-JEFE DE DEPARTAMENTO


DIRECCION GENERAL DE RENTAS INTERNAS
DIRECCION GENERAL DE REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO

OBSERVACIONES:

1) EXHIBIR ESTA CONSTANCIA EN LUGAR VISIBLE DEL ESTABLECIMIENTO, EN CASO DE EXTRAVIO, DETERIORO, O DESTRUCCION DEBERA SOLICITARSE SU REPOSICION.

2) SI INCUMPLE LA OBLIGACION DE EXHIBIR ESTA CONSTANCIA, NO DEBE DE CARGAR IVA A SUS CLIENTES, PERO, SI ESTA OBLIGADO A ESTABLECER EL DEBITO FISCAL QUE CORRESPONDE Y PAGAR EL IMPUESTO AL FISCO. (ART. 17 DEL DECRETO LEY 97-84).

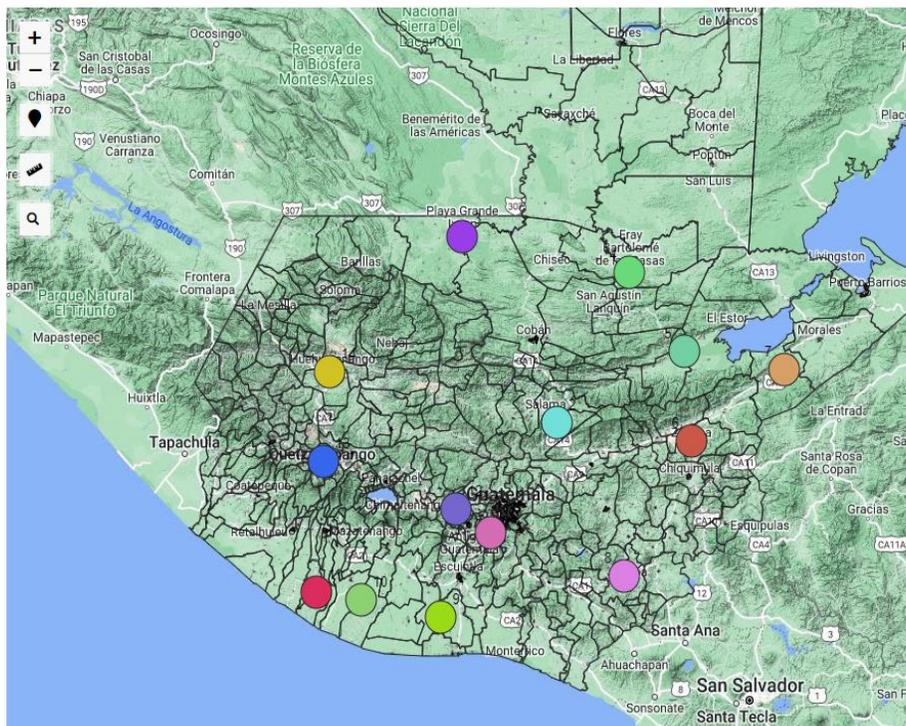


(Q. 0.50)

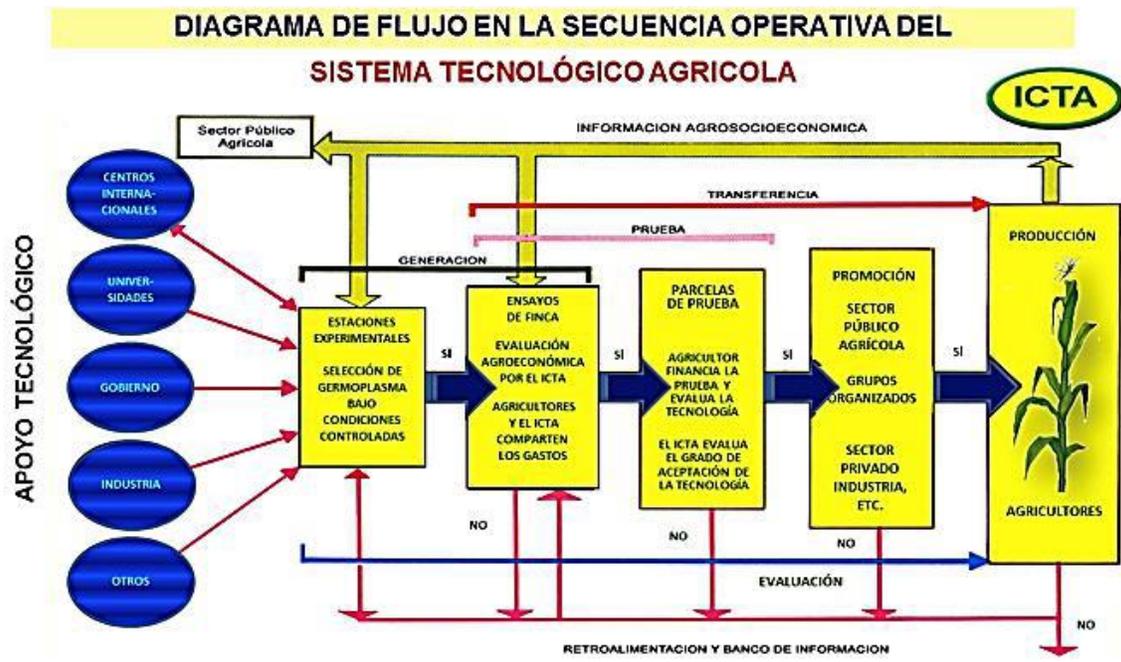
Anexo 2 Logotipo del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-



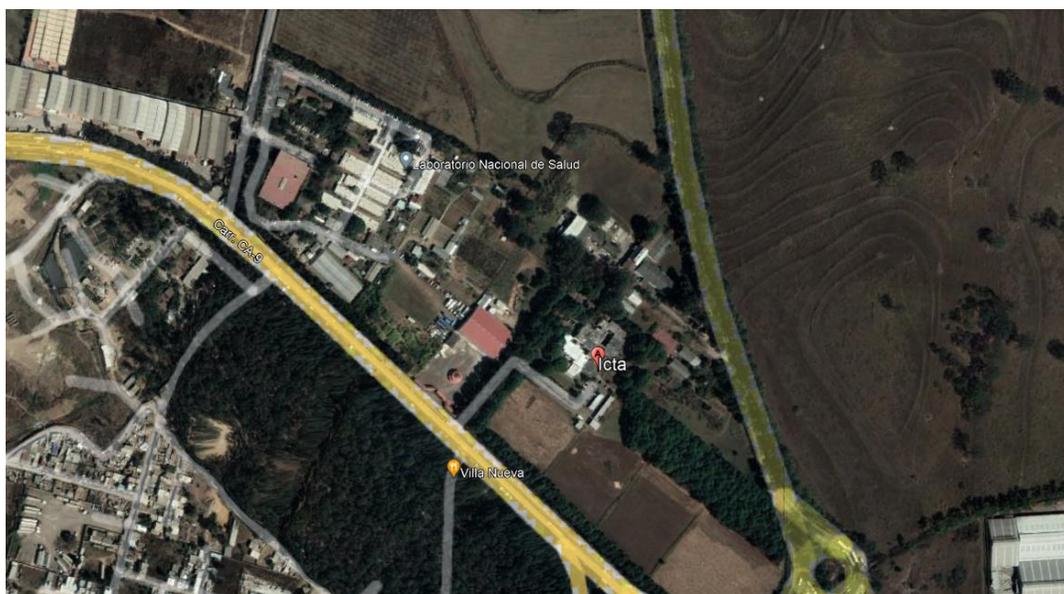
Anexo 3 Mapa de las ubicaciones de las sedes del ICTA



Anexo 4 Diagrama de flujo del sistema tecnológico agrícola que opera el ICTA en el proceso de generación, validación y promoción de tecnología agrícola



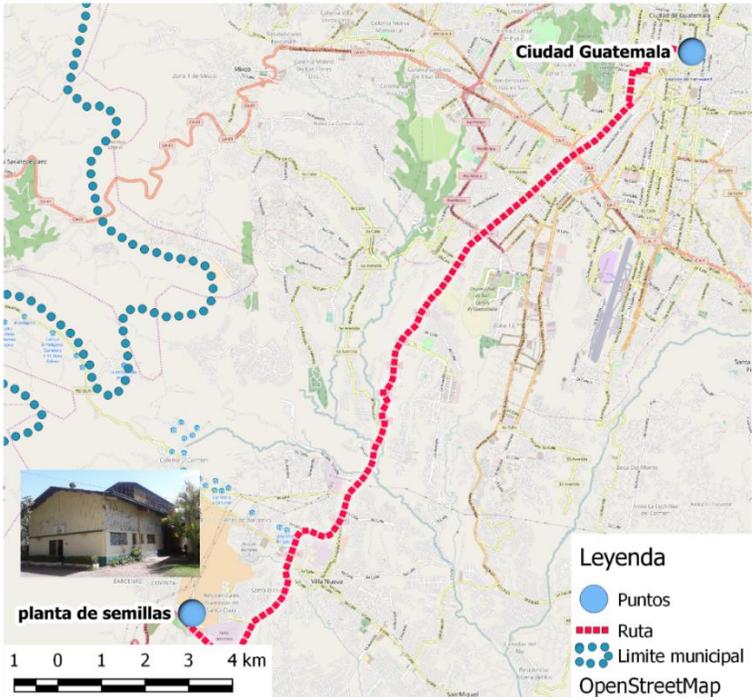
Anexo 5 Ubicación geográfica de la sede central del ICTA, ubicada en el km 21.5 ruta al pacifico



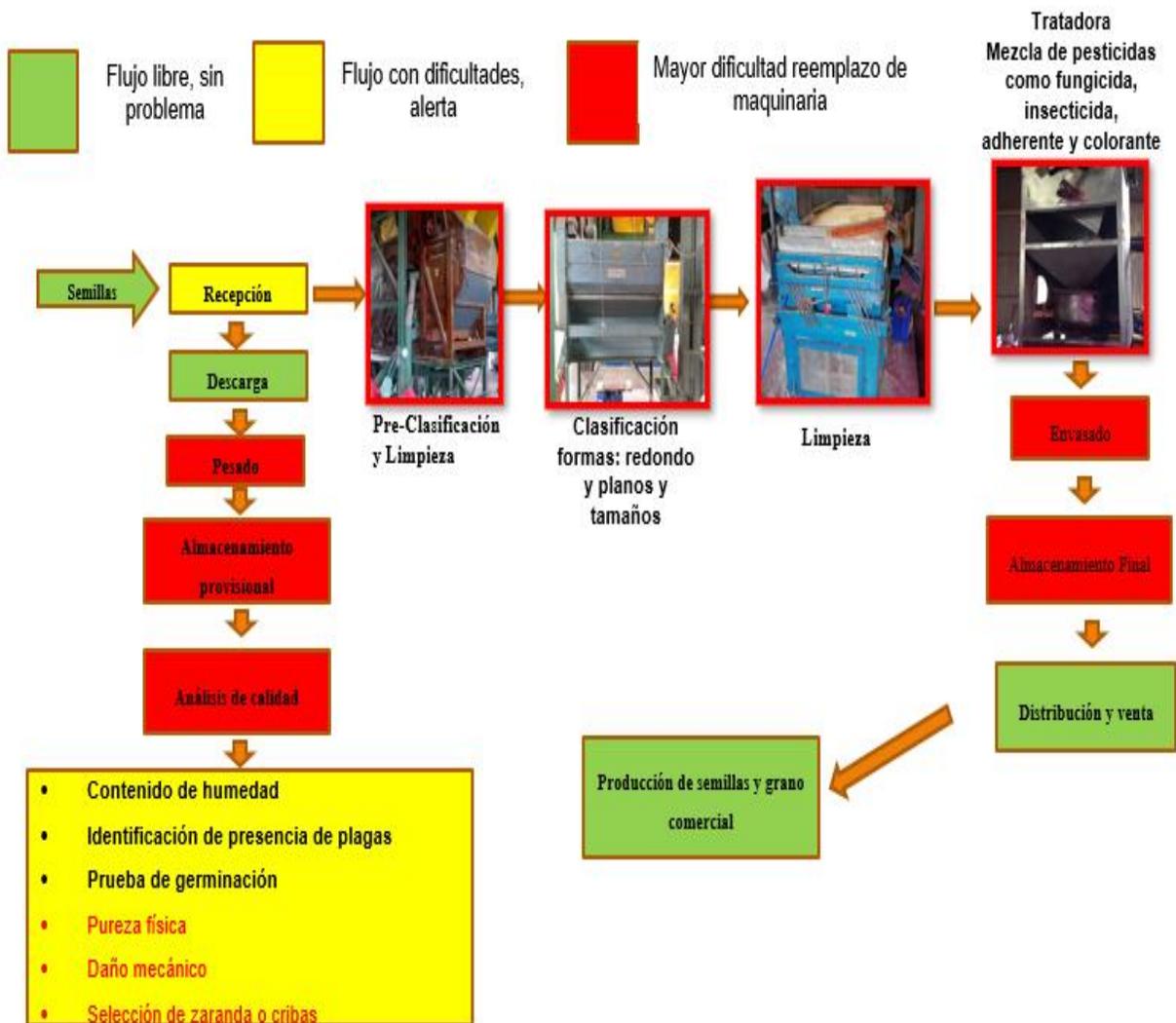
Anexo 6 Planta de acondicionamiento de semillas del ICTA



Anexo 7 Ubicación del proyecto de inversión



Anexo 8 Diagrama de los procesos en el acondicionamiento de semillas



Anexo 9 RTU Labtronic S.A.

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS AL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO



NIT: 26654113



IDENTIFICACIÓN

Razón o denominación social:	LABTRONIC SOCIEDAD ANONIMA
Tipo de personería:	SOCIEDAD ANÓNIMA
Número de documento de constitución:	43
Fecha de constitución:	12/07/2001
Fecha de inscripción en el registro que corresponde:	31/10/2001
Actividad económica principal:	4610.40 VENTA AL POR MAYOR A CAMBIO DE UNA RETRIBUCIÓN O POR CONTRATA
Sector económico:	COMERCIO
Participación en Cámara Empresarial:	SI
Nombre(s) de Cámara Empresarial:	CÁMARA DE COMERCIO GUATEMALTECO - AMERICANA (AMCHAM),
Participación en Gremial:	NO

ÚLTIMO ESTABLECIMIENTO REGISTRADO O ACTUALIZADO

Nombre Comercial:	LABTRONIC
Número de secuencia de establecimiento:	1
Actividad económica por establecimiento:	VENTA AL POR MAYOR A CAMBIO DE UNA RETRIBUCIÓN O POR CONTRATA
Fecha Inicio de Operaciones:	27/07/2001
Estado del establecimiento:	ACTIVO
Clasificación por establecimiento:	AFECTO
Tipo de establecimiento:	COMERCIO
Obligaciones por tipo de establecimiento:	exenIVA: INACTIVO , eCAI: INACTIVO

DATOS DEL CONTADOR

NIT del perito contador o CPA:	85226351
Nombre del perito contador o CPA:	JENNIFER MELISSA RODAS AROCHE
Estado:	ACTIVO

DATOS DEL REPRESENTANTE

JOSE FERNANDO ARMANDO ENRIQUE BARRIOS FLORES

NIT del representante:	1414461
Nombre del representante:	JOSE FERNANDO ARMANDO ENRIQUE BARRIOS FLORES

Fecha de nombramiento como representante legal:	09/01/2020
Tipo de Representante:	GERENTE GENERAL
Estado:	ACTIVO

GLADYS VIRGINIA GOMEZ CRUZ

NIT del representante:	50543954
Nombre del representante:	GLADYS VIRGINIA GOMEZ CRUZ
Fecha de nombramiento como representante legal:	05/01/2022
Tipo de Representante:	GERENTE(CUALQUIER FIGURA ADMINISTRATIVA)
Estado:	ACTIVO

JUAN CARLOS ORDOÑEZ MATIAS

NIT del representante:	5666554
Nombre del representante:	JUAN CARLOS ORDOÑEZ MATIAS
Fecha de nombramiento como representante legal:	05/01/2022
Tipo de Representante:	GERENTE FINANCIERO
Estado:	ACTIVO

MÓNICA LUDMILLA CRUZ LEAL

NIT del representante:	4631382
Nombre del representante:	MÓNICA LUDMILLA CRUZ LEAL
Fecha de nombramiento como representante legal:	05/01/2022
Tipo de Representante:	GERENTE(CUALQUIER FIGURA ADMINISTRATIVA)
Estado:	ACTIVO

AFLIACIONES

Impuesto al Valor Agregado (IVA)

Código de Impuesto:	11
Nombre de Impuesto:	IMPUESTO AL VALOR AGREGADO
Tipo de contribuyente:	PERSONA JURÍDICA COMERCIO
Clasificación del establecimiento:	AFECTO
Régimen:	GENERAL
Periodo impositivo:	MENSUAL
Estatus de la afiliación:	ACTIVO
Fecha desde:	29/08/2001

Obligaciones:

No.	Frecuencia de pago	Nombre Obligación	Código Formulario
1	MENSUAL	IVA PERSONA JURÍDICA	223 - DECLARACION Y RECIBO DE PAGO MENSUAL DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO

Impuesto Sobre la Renta (ISR)

Código de impuesto:	10
Nombre de Impuesto:	IMPUESTO SOBRE LA RENTA
Tipo de contribuyente:	PERSONA JURÍDICA COMERCIO
Tipo de Renta:	RENTAS DE ACTIVIDADES LUCRATIVAS
Régimen por tipo de renta:	RÉGIMEN SOBRE LAS UTILIDADES DE ACTIVIDADES LUCRATIVAS
Forma de Cálculo:	RENTA IMPONIBLE POR 25%

Sistema de valuación de inventarios:	PROMEDIO PONDERADO
Sistema Contable:	DEVENGADO
Estatus de la afiliación:	ACTIVO
Fecha desde:	01/01/2013

Obligaciones:

No.	Frecuencia de pago	Nombre Obligación	Código Formulario
1	TRIMESTRAL	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO TRIMESTRAL	136 - IMPUESTO SOBRE LA RENTA. RÉGIMEN SOBRE LAS UTILIDADES DE ACTIVIDADES LUCRATIVAS. DECLARACIÓN JURADA Y PAGO TRIMESTRAL.
2	SEMESTRAL	INFORME SEMESTRAL DE SALDOS DE INVENTARIOS	139 - IMPUESTO SOBRE LA RENTA. INFORME DE INVENTARIOS. PRESENTACIÓN Y PAGO SEMESTRAL.
3	ANUAL	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO ANUAL	141 - IMPUESTO SOBRE LA RENTA PARA LOS RÉGIMENES SOBRE LAS UTILIDADES DE ACTIVIDADES LUCRATIVAS, OPCIONAL SIMPLIFICADO SOBRE INGRESOS DE ACTIVIDADES LUCRATIVAS Y CONTRIBUYENTES EXENTOS.
4	MENSUAL	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO MENSUAL	133 - IMPUESTO SOBRE LA RENTA, RETENCIONES EFECTUADAS A RESIDENTES Y NO RESIDENTES CON ESTABLECIMIENTO PERMANENTE.

Impuesto de Solidaridad (ISO)

Formas de Acreditamiento:	IMPUESTO DE SOLIDARIDAD ACREDITABLE AL ISR
Fecha desde:	01/01/2009

Obligaciones:

No.	Frecuencia de pago	Nombre Obligación	Código Formulario
1	TRIMESTRAL	PAGOS TRIMESTRALES	160 - FORMULARIO DE PAGO DEL IMPUESTO DE SOLIDARIDAD

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

Característica	Estado	Fecha Estatus
REGISTRO DE VEHÍCULOS	ACTIVO	24/07/2019
IMPORTADOR	ACTIVO	01/03/2020
REGISTRO FISCAL DE IMPRENTAS	INACTIVO	16/03/2021
EMISOR DE FACTURA ELECTRÓNICA	ACTIVO	11/09/2022

OTROS

Fecha última actualización:	18/02/2022
-----------------------------	------------

INFORMACIÓN IMPORTANTE:

Según lo establecido en el Código Tributario, Decreto 6-91:

- A. Cualquier modificación a los datos de inscripción debe informarse a la SAT dentro del plazo de treinta (30) días contados desde que se produjo la modificación.
- B. Los contribuyentes con obligaciones al IVA deben actualizar o ratificar sus datos de inscripción anualmente.
- C. Para verificar si el contribuyente ha incumplido con sus Obligaciones Tributarias, debe consultar la opción "Incumplimientos" publicada en Portal SAT en el Menú Consulta NIT.

El registro de la información contenida en la presente constancia no prejuzga sobre la validez de esta y no convalida hechos o actos nulos o ilícitos.

CARNÉ DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA	
NIT: 26654113	
NOMBRE: LABTRONIC SOCIEDAD ANONIMA	

Anexo 10. Resumen ejecutivo

ICTA INSTITUTO DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA AGRICOLAS

“Tecnología para clasificación de semillas en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas”

RESUMEN EJECUTIVO

Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas

ICTA INSTITUTO DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA AGRICOLAS

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA



ICTA fundado en 1973, como entidad estatal descentralizada autónoma, con personalidad jurídica, patrimonio propio y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones. El giro es generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas, con solución a los agricultores del país de infrasubsistencia, subsistencia, excedentarios y a los productores comerciales.

ICTA INSTITUTO DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA AGRICOLAS

PRODUCTOS

Semilla vegetativa



Semilla botánica



Plantas



ICTA INSTITUTO DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA AGRICOLAS

SERVICIOS



Análisis de suelos

Selección asistida por marcadores moleculares

Propagación in vitro de plantas

Acondicionamiento de semillas

Venta de semillas



ICTA INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS

PROBLEMA EMPRESARIAL

La planta de acondicionamiento de semillas cuenta con maquinaria desde 1980 que no fue reemplazada, encontrándose obsoleta y discontinuada, lo cual ha creado una pérdida de 50% en la etapa clasificación y limpieza de 4,000 quintales y gasto por pago de personal para hacer la actividad de forma manual, equivalente a Q. 240,000.00

- ICTA INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS**
- ### HALLAZGOS
1. Maquinaria
 2. Administración
 3. Proceso
 4. Operarios
 5. Materia prima
 6. Monitoreo o supervisión

EVIDENCIAS

Pérdida de la función del activo

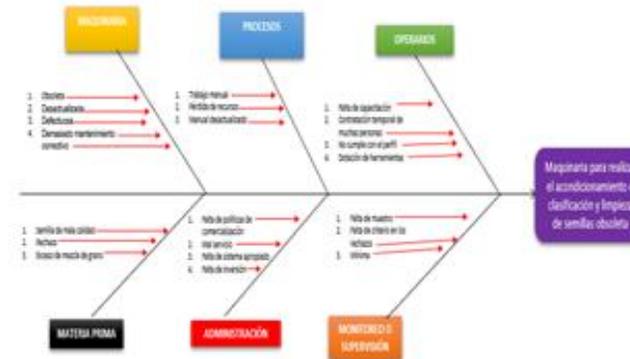


Desgaste mecánico

Maquinarias obsoletas o
discontinuadas



DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO



PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Para ser eficiente, beneficioso y productivo el proceso de clasificación de semillas, se necesita sustituir la maquinaria con tecnología digital, para aumentar la producción, ventas 50% equivalente a 10,000 quintales anual, reducir las mermas y los costos operativos.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

ILUMINACION LED



TARJETAS ELECTRÓNICAS



PANTALLA DIGITAL



MEDICIÓN FUENTE ILUMINACION LED



REQUERIMIENTOS FINANCIEROS

RETORNO DE LA INVERSION				
Periodo	Costo	Costos Acumulados	Beneficios	Beneficios Acumulados
0	Q1,170,000.00	Q 1,170,000.00	Q -	Q -
1	Q 40,000.00	Q 1,210,000.00	Q 181,500.00	Q 181,500.00
2	Q 40,000.00	Q 1,250,000.00	Q 375,000.00	Q 556,500.00
3	Q 40,000.00	Q 1,290,000.00	Q 580,500.00	Q 1,137,000.00
4	Q 44,000.00	Q 1,334,000.00	Q 800,400.00	Q 1,937,400.00
Totales	Q1,334,000.00		Q1,937,400.00	

La inversión inicial es de Q 1,170,000.00 se prevé gastos por mantenimiento y compra de repuesto de Q 40,000.00, el retorno de la inversión será en el cuarto año, con este análisis la institución valida que la inversión tendrá un impacto significativo en los ingresos y utilidad.

ANÁLISIS DE DECISIÓN

LABTRONIC S.A. el único que ofrece la maquinaria Bühler en Guatemala, solución tecnológica al problema empresarial para reemplazar la maquinaria de clasificación y limpieza de semillas en la planta procesadora de semillas del ICTA. El proveedor supera las expectativas y requisitos establecidos por el ICTA, ofrece diseño, instalación de la tecnología, garantía de 1 año, servicios de mantenimiento, repuestos disponibles.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que la maquinaria de la planta procesadora de semillas del ICTA, se encuentra obsoleta y discontinuada, fue adquirida en 1980 y durante 42 no ha sido reemplazada.
2. La propuesta de reemplazo de maquinaria es de sistema digital, por lo que permitirá ahorro en energía, reducción de costos, aumentará las ventas y la rentabilidad.

RECOMENDACIÓN

Para mejorar el proceso productivo de la clasificación de semillas y mejorar la productividad, es conveniente adquirir la maquinaria de alta tecnología digital que ofrece LABTRONIC S.A. con una inversión de Q. 1,170,000.00, porque contribuirá en ampliar la cartera de clientes, aumentar los ingresos y la rentabilidad a partir de julio de 2023.

Anexo 11. Cotizaciones



Guatemala, 19 de octubre de 2022

Ingeniera
Ingrid Eucáriz Cobar Villegas
Asistente de la Dirección de Asuntos Estratégicos
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS -ICTA-
Presente

Estimada Ing. Cobar

Con el gusto de saludarle, me permito compartir con su persona información sobre equipo o maquinaria de proceso digital marca Bühler para su proyecto de inversión para una planta de acondicionamiento de semillas.

La garantía de fábrica se honra por el período de doce (12) meses a partir de la fecha de su envío y el reemplazo de tarjetas electrónicas bajo condiciones normales de uso.

Durante el período de garantía se realizarán visitas por Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo sin costo.

El cargo por asesoría, visita de pre-instalación, instalación, puesta en marcha y capacitación del personal sin costo alguno por el término de dos meses.

Información adicional, quedamos a sus órdenes.

Atentamente,


Brenda García de Mazariegos
Coordinadora Depto. Ventas Agrotecnología

LABTRONIC, S.A.
14 Avenida 19-50 Zona 4 de Mixco
Condominio El Naranjo Oficinas
San Sebastián Bodegas 18 y 20
PBX: (502) 2376-2828
Fax: (502) 2376-2808

LABTRONIC

Cuando la calidad cuenta...

Guatemala, 19 de octubre de 2022

Señores
ICTA
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
Presente

Estimados Señores

De manera atenta me dirijo a ustedes, en mi carácter legal o empresa LABTRONIC, S.A. Nit: 2665411-3 para presentar la cotización de maquinaria para una planta de acondicionamiento de semillas:

Equipo o Maquinaria	Costo US\$	Costo Q.
2X MMUA20	6,000.00	46,800.00
Dosificador automático de caudal flowbalancer MZAL 12	9,625.00	75,075.00
Separador Classifier MTRC-100/200	30,000.00	234,000.00
Canal de aspiración para MTRC-100/200	7,000.00	54,600.00
Separador intermedio MANB-35	7,000.00	54,600.00
Airlock MPSN-25/23	6,000.00	46,800.00
Deschadora MTSD-65/120	29,000.00	226,200.00
Rotosort Clasificador de tambor DRGA-2D	41,250.00	321,750.00
Mesa Densimétrica Vibrograder MTLC-150	50,000.00	390,000.00
Triarvejon Ultra UN 401/6	60,000.00	468,000.00
Clasificadora Óptica SANMAK L2XB	70,000.00	546,000.00
Total	315,875.00	2,463,825.00

Sin más que agregar quedo a sus órdenes por cualquier duda o ampliación adicional.

Atentamente,

LABTRONIC, S.A.
14 Avenida 19-50 Zona 4 de Mixco
Condado El Naranjo Ofibodega
San Sebastián Bodegas 18 y 29
PBX: (502) 2376-2828
Fax: (502) 2376-2808

SEPARADOR CLASSIFIER MTRC-100/200

EQUIPOS PRINCIPALES

2xAPARATO MAGNETICO MMUA20

Utilizado en la limpieza y separación de partículas metálicas como clavos, alambres, tornillos, etc.

Ejecución metálica

Carcasa con tapa de control, entrada y clapeta de alimentación.

Bloque de imán permanente, extraíble para retirar las partes de hierro recogidas.

Intensidad del campo magnético: 600 – 1800 Gauss
(dependiendo de la distancia del producto al imán)

Boca de entrada \varnothing 150 mm.

Boca de salida \varnothing 150 mm.

DOSIFICADOR AUTOMATICO DE CAUDAL FLOWBALANCER MZAH-12

Aparato para productos de caudal libre.

Dosificación mediante un dispositivo de alimentación accionado Neumáticamente.

Sistema de medición incorporado

Capacidad de producto en %, Kg/h o Lbs/h regulable a través de una electrónica de mando exterior o mediante servicio estándar in situ

Mando Universal MEAG

Utilización como mando de básculas en carcasa barnizada en acero normal IP65

Para utilización no calibrable

Completamente parametrizable mediante 8 teclas e indicación alfanumérica de 14 caracteres

Se incluyen:

8 entradas digitales 24 VDC

12 salidas digitales 24 VDC

2 entradas y salidas análogas 0/4 ... 20 mA (je 2)

1 Interfaz Profibus-DP Slave con máx. 12 MBaud

1 Interfaz RS 485 con protocolo estándar de básculas BUHLER

DESCHINADORA MTSD-65/120

Trabaja según el principio de aire en depresión.

Marco base en acero con variación de la inclinación de tamices.

Caja de tamices de acero, apoyada sobre muelles huecos de goma.

Con tamices extraíbles, bastidor de madera, entelados con tela metálica de acero y chapas de aluminio repartidoras de aire.

Con dados de goma para limpieza del tamiz.

Dispositivos de distribución del producto integrado

Mirilla de control de pléxiglas.

Registros de control y de limpieza provistas de tapas de goma.

Entrada de producto y conexión de aspiración con clapeta de regulación de aire incorporada sobre plataforma común.

Dispositivo de medición de aire en depresión.

Dispositivo para la separación final de piedras.

Salidas de producto equipadas con válvulas de goma.

Tolvas colectoras de producto.

Accionamiento mediante vibrador 1 x 0.3kW.

Caja de conexión eléctrica

Iluminación, cableado realizado hasta la caja de conexión montada.

Interruptor de conexión / desconexión incluido

En combinación con:

VENTILADOR RADIAL (SW-2005) MHTP

Cantidad de aire 70 m³/min.

Ejecución estándar

Construcción compacta como construcción de chapa de acero.

Soporte de motor soldado directamente con la carcasa.

Rueda de aletas anclada sobre eje del motor.

Soporte anti vibrante con barras de fijación.

Incluyendo contrabridas en la entrada y la salida

Motor inducido en cortocircuito de 5.5 kW.

ROTOSORT CLASIFICADOR DE TAMBOR DRGA-2D

El Rotosort sirve para la clasificación de espesores de frijol entero y mitades con altas capacidades.

El producto se alimenta continuamente en caída libre al clasificador.

La fracción más pequeña recorre el tamiz y se extrae mediante tolvas.

El rechazo de la criba se lleva a la salida. Un cepillo dispuesto sobre el tambor se encarga de una limpieza a medida del tamiz.

Para adaptar la máquina a las diferentes clasificaciones es posible cambiar el tamiz cilíndrico rápidamente y sin restos. Los tamices con gran superficie abierta y abertura precisa de mallas en escalas estrechas posibilitan una utilización adaptada a las necesidades.

Una revolución variable del tambor ofrece una adaptación óptima al producto, rendimiento y grado de clasificación.

Las características principales de esta construcción son un funcionamiento silencioso, carcasa cerrada a prueba de polvo, mantenimiento mínimo y la mejor calidad de selección.

Con accionamiento central, con motor-reductor continuo regulable, carcasa con puertas desmontables, con entrada de distribución, con tubos de unión, con tolva de salida.

Datos técnicos:

Revoluciones del tamiz cilíndrico: 47 hasta 235 rpm.

Potencia del motor de mando: 1.1 kW.

Con accionamiento central, con motor-reductor continuo regulable, carcasa con puertas desmontables, con entrada de distribución, con tubos de unión, con tolva de salida.

Datos técnicos:

Revoluciones del tamiz cilíndrico: 47 hasta 235 rpm.

Potencia del motor de mando: 1.1 kW.

MESA DENSIMETRICA VIBROGRADER MTL-150

Ejecución en metal y plástico para trabajo en depresión.

Placa base, tolva de salida incorporada, apoyo de la mesa en construcción de acero con amortiguación de vibraciones.

Mesa oscilante de separación fácilmente recambiable, montada conjuntamente con caperuza para una carcasa cerrada, estanca al polvo, con ventanas de pléxiglas.

Mesa de separación con sistema distribuidor de aire incorporado, entelado con tejido metálico.

Dispositivo de alimentación con ventanas de control de pléxiglas.

Manga de entrada flexible y clapeta de cierre de aire.

3 bocas de salida de producto con válvulas de goma para producto pesado, medio y ligero.

Manga de aspiración flexible para conexión a la aspiración central, con clapeta de regulación y aparato de medida de depresión.

Dispositivos para la regulación de la inclinación de la mesa, alimentación, clapetas de salida y depresión.

Motorvibrador de 0.3 kW.

Con iluminación.

Salida de producto suplementaria.

Utilización como mando de básculas en carcasa barnizada en acero normal IP 65

Para utilización no calibrable.

Completamente parametrizable mediante 8 teclas e indicación alfanumérica de 14 caracteres.

Se incluyen:

8 entradas digitales 24 VDC

12 salidas digitales 24 VDC

2 entradas y salidas análogas 0/4 ... 20 mA (je 2)

1 interfaz Profibus-DP Slave con máx. 12 MBaud

1 interfaz RS 485 con protocolo estándar de básculas BUHLER

TRIARVEJON ULTRA UN 401/6

Máquina para semillas redondas, maíz plano y redondo.

Capacidad 4 t/h a un 3% de ocupación

Tambores de selección de chapa de acero especial en ejecución separada.

1 Tambor de selección, 600 mm de diámetro inferior, 3000 mm de longitud de selección con celdas prensadas en forma de bolsa.

1 Motor-reductor cónico intercambiable de 2.2 kW, 230/400V-50 Hz

Incluyendo soporte del momento de giro.

Construcción autoportante de bastidores para el montaje del cilindro descrito, con caperuza de salida integrada, incluyendo bocas para toma de muestras y tapas de goma.

Revestimiento de protección contra accidentes completo, pero sin inosnorización.

Pintura estándar

RAL 7035 gris luminoso para revestimientos y motores.

RAL 3001 rojo para soportes y cilindros de triarvejón.

CLASIFICADORA OPTICA SANMAK LX2B

Sistema de Inspección Cámaras CCD

Sistema de alimentación a través de (02) módulos = 300 mm de ancho de clasificación total.

Flexibilidad de selección permitiendo una selección primaria, secundaria y hasta terciaria en la misma selectora.

Sistema de Eyección a través de (64) eyectores de alta velocidad apertura/cierre.

Sistema de iluminación LED

Software pantalla táctil de 12 "

Detección de defectos individualizada (7 sensibilidades)

Selectora con diseño compacto (1045 x 1351 x 1810mm) permitiendo una alta capacidad de selección en un espacio reducido.

Elaboración de Leguminosas y Especies



Pesaje

Básculas electrónicas registran el peso de las entradas a la instalación. Esto permite el control del rendimiento, y constituye una aportación fundamental para la optimización del proceso y para la resultante capacidad de la instalación.



Limpieza - eliminación de cuerpos extraños

Antes de poder elaborar las leguminosas o las especias, hay que limpiar intensamente el producto eliminando del mismo impurezas, tales como polvo y cuerpos extraños. Separadores magnéticos extraen partículas de hierro. Clasificadores separan impurezas ligeras, tales como paja, arena, chinias pequeñas, papel, etc. Deschadoras separan impurezas pesadas, tales como chinias y vidrios. La clasificadora vibratoria elimina granos impuros, como granos mermados y granos ligeros, clasificándolos en una fracción pesada, media y ligera.



Molienda

Productos, tales como pimienta, mostaza, etc. se muelen a la finura deseada en molinos. La gama de molinos de Bühler incluye Blancostat, molinos de cilindros Newtonic y los molinos pulverizadores de martillos. Estos molinos se emplean en el proceso de molienda en función del tipo de grano y del nivel de granulación (gruesa o fina) o finura requeridos. Los molinos están especialmente diseñados para conservar la frescura del producto y mantener las altas normas de higiene.



Calibrado

El calibrado es el proceso de separación de granos partidos y su clasificación según diámetro y espesor. Esto se lleva a cabo por medio del clasificador de tambor, mientras que el cernido del producto molido se realiza en el conector plano.

Calibrado y clasificación son un importante valor añadido, puesto que paquetes con granos de tamaño uniforme son más atractivos y se consideran como producto de alta calidad.

Clasificación

Las máquinas Sortex representan la última fase de elaboración de los granos: inspección óptica de los granos por medio de la cual se extraen del producto final sustancias contaminantes, como granos descolorados, granos podridos, ligeros o oscuros y cuerpos extraños.



Puesto de ensacado de una sola boca

Puestos de ensacado se utilizan para ensacar el producto final. El puesto de ensacado se puede operar a velocidades de 6 a 10 sacos por minuto en tamaños de 10 a 50 kilogramos.



Aspiración

Un buen sistema de aspiración es esencial para el eficaz funcionamiento de la instalación y para mantener la higiene en la misma. Bühler ofrece sistemas de aspiración diseñados e integrados para satisfacer las necesidades de la instalación.



Sistema de control de proceso

Bühler suministra sistemas completos de automatización y control que consideran todas las complejidades involucradas en la elaboración de una extensa variedad de productos, y control de secuencia de los equipos.



Instalación eléctrica y control

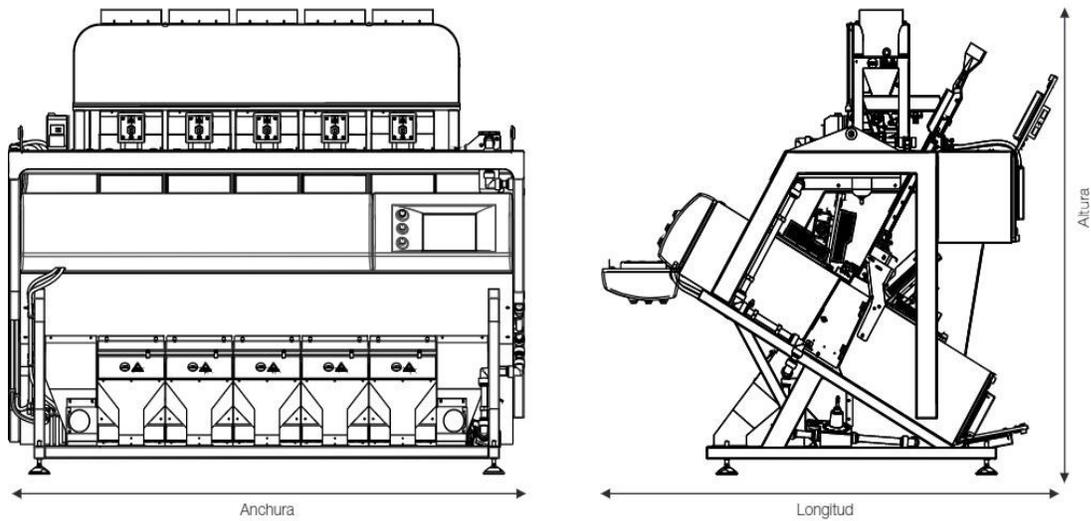
La conexión entre el sistema de control de proceso y las máquinas individuales y/o instrumentos es el panel de control de motor (MCC). Están unidos por la instalación eléctrica, conteniendo los cables necesarios, escaleras portacables y otros accesorios.



Asesor de Ventas
Juan F. Solano
Cel: 502 5432668

LABTRONIC S.A.
14 Ave. 19-50 Zona 4 de Mixco
Condado el Naranjo Bodega 29
tel. 502 23762828

Anexo 12. Detalles técnicos



Dimensiones

Máquina	Anchura mm	Longitud (Puertas abiertas) mm	Longitud (Puertas cerradas) mm	Altura mm
A1	1000	2333	1708	2088
A2	1788	2333	1708	2088
A3	1788	2333	1708	2088
A4	2387	2333	1708	2088
A5	2387	2333	1708	2088

Requisitos de aire y energía

Máquina	Requisitos de aire típicos (L/s)* 72-102 psi (5-7bares)	Consumo típico de energía (kW)** (alimentación monofásica 200-240 V, 50/60 Hz)
A1	8	1.5
A2	16	2.3
A3	24	3.1
A4	32	3.4
A5	40	4.5

* Las cifras variarán en función de los niveles de contaminación

** Las cifras variarán en función de las especificaciones de las máquinas

Anexo 13. Link del video

<https://drive.google.com/file/d/1XQpHCp8Ov1uOdWZZ4FV6ZAdz1T1BkaXP/view?usp=sharing>

Anexo 14. Folleto gama Sortex e información complementaria

La innovadora gama SORTEX A rompe el molde y presenta algunas de las capacidades de clasificación más sofisticadas y versátiles de Bühler para ofrecer un excepcional rendimiento en las aplicaciones más complejas.



Disponibles en cuatro variantes — SORTEX A estándar, DualVision™, ColorVision™ and MultiVision™, esta gama de selección demuestra su compromiso con los procesadores para ofrecerles opciones personalizadas exclusivas que satisfagan sus requisitos de clasificación específicos.

Esta vanguardista tecnología refleja la innovación de Bühler en los nuevos y avanzados sistemas de inspección

e iluminación y proporciona la solución de clasificación definitiva, sea cual sea la complejidad de la aplicación.

- Mejora del rendimiento de clasificación
- Garantía de continuidad operativa
- Optimización de la productividad, reducción del coste de propiedad

Desarrollado para productos básicos



Nueces



Semillas



Trigo



Café



Lentejas



Plásticos

La clasificadora óptica SORTEX A, de un vistazo.



- 1 Sistema avanzado de inspección**
Detección máxima de todos los defectos conocidos y cuerpos extraños para las aplicaciones de clasificación más complejas
- 2 Iluminación LED de banda ancha**
Iluminación LED de estado sólido flexible que mejora la iluminación y facilita el reconocimiento de defectos
- 3 Sistema de dosificación de alta capacidad**
Disponible con hasta cinco canales para una configuración de clasificación flexible
- 4 Tecnología SmartEject™**
Dispara al objeto entero de manera precisa para asegurar una remoción eficiente
- 5 Software de clasificación de Bühler**
Identifica defectos individuales con una velocidad de procesamiento inigualable
- 6 Fondo automatizado**
El fondo se ajusta en función del nivel de luz para ofrecer un funcionamiento estable
- 7 Reclasificación simultánea**
Maximiza la recuperación del producto logrando la máxima concentración de rechazo
- 8 Armarios de control ópticos sellados**
Clasificación hasta IP5X en la protección contra la entrada de polvo para mantener un funcionamiento fiable y estable en entornos polvorientos
- 9 Acceso remoto para la monitorización a tiempo real**
Los ingenieros de Bühler monitorizan a tiempo real el rendimiento de la clasificadora desde cualquier parte del mundo
- 10 Bajo consumo de aire y energía**
Para lograr unos costes operativos reducidos
- 11 Conforme a la ATEX**
Certificada para su uso en entornos peligrosos

Variantes de SORTEX A.

Sistema de inspección visible.

La extensa cartera de productos de Bühler ha sido cuidadosamente desarrollada para ofrecer a los procesadores las mejores soluciones en aplicaciones de clasificación convencionales o complejas. La gama SORTEX A engloba cuatro variantes, cada una de ellas diseñada con diferentes niveles de detección de defectos.

¿Qué detecta cada variante?

SORTEX A MultiVision™



Clasificación por variaciones mínimas de color
La MultiVision™ usa múltiples longitudes de onda visibles (por ejemplo, rojo, verde y azul) para detectar las variaciones cromáticas más sutiles.

SORTEX A ColorVision™



Clasificación superior en función del color
La ColorVision™ emplea dos longitudes de onda visibles (en este caso, rojo y verde) para detectar no solo los defectos claro y oscuros, sino también otras variaciones cromáticas.

SORTEX A DualVision™



Clasificación simultánea por colores claros u oscuros
La DualVision™ emplea dos longitudes de onda visibles (en este caso, rojo y verde) independientemente para detectar tanto defectos claros como oscuros de manera simultánea.

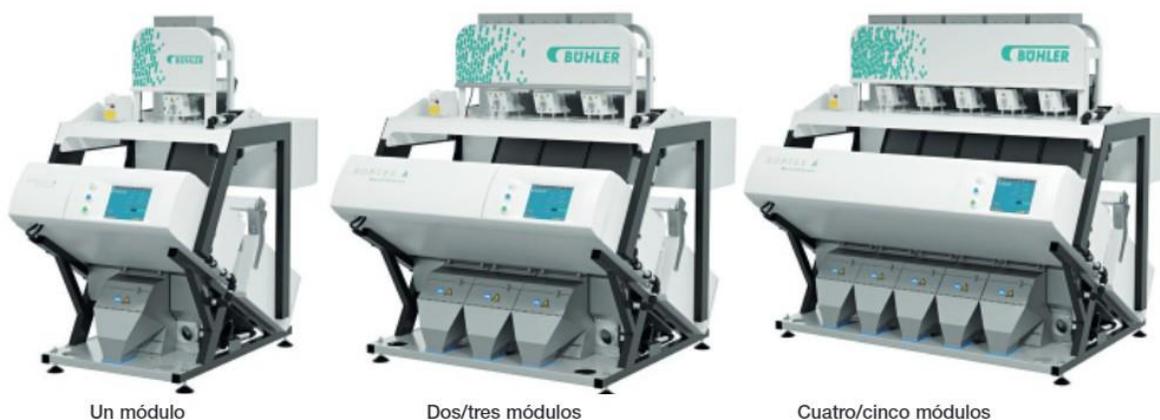
SORTEX A



Clasificación independiente por colores claros u oscuros
La SORTEX A estándar usa una longitud de onda visible (roja o verde). Está indicada para aplicaciones convencionales de clasificación por color, que incluye la eliminación de defectos claros u oscuros.

Tamaños y características de los encuadres.

La gama SORTEX A, diseñada con la flexibilidad necesaria para procesar pequeñas o grandes capacidades, está disponible en versiones de uno a cinco módulos y con tres tamaños de encuadres diferentes. Cada módulo ofrece distintas características y, en función de los requisitos, las clasificadoras ofrecen también opciones personalizadas adaptadas a las necesidades de procesamiento.

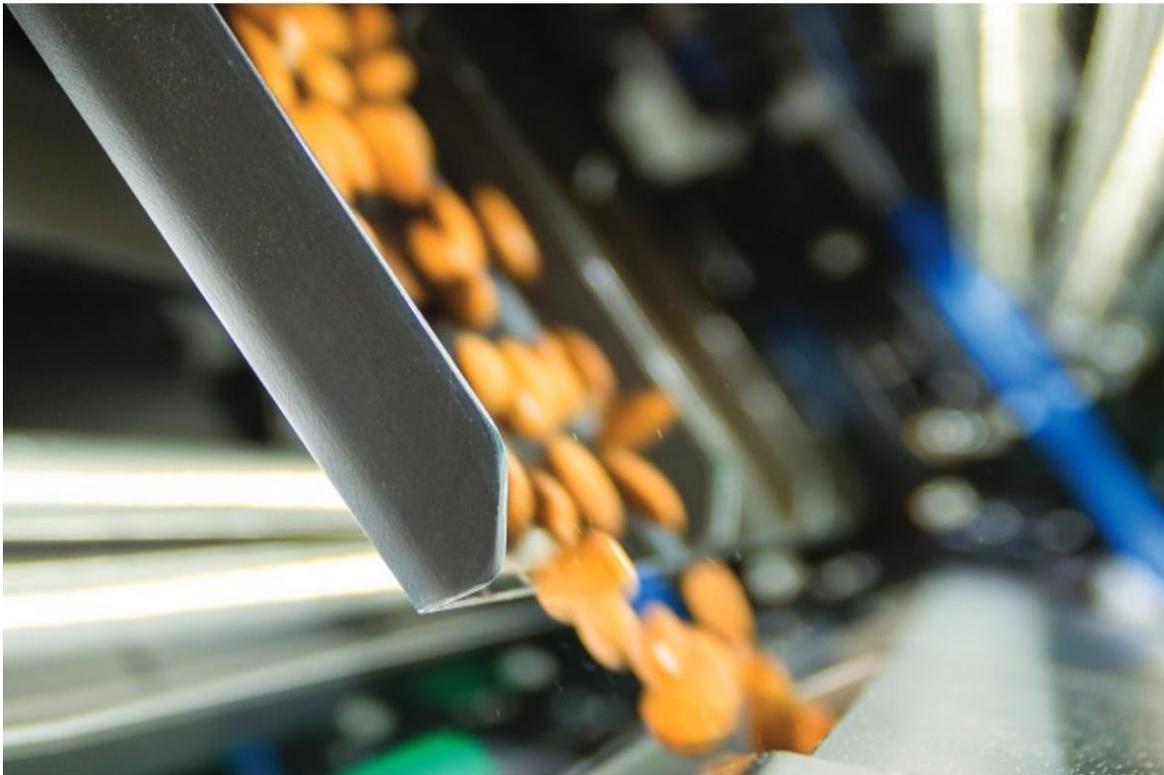


Características de la gama SORTEX A

	SORTEX A	SORTEX A InGaAs	SORTEX A DualVision™	SORTEX A DualVision™ InGaAs	SORTEX A ColorVision™	SORTEX A ColorVision™ InGaAs	SORTEX A MultiVision™	SORTEX A MultiVision™ InGaAs
InGaAs estándar		■		■		●		
InGaAs mejorada						■		■
Forma PROFILE™					■	■	■	■
Iluminación LED	■	■	■	■	■	■	■	■
Iluminación por infrarrojos		■		■		■		■
Control climático	●	●	●	●	●	■	●	■
Supervisión remota	●	●	●	●	●	●	●	●
Certificación CE	■	■	■	■	■	■	■	■
ATEX	●	●	●	●	●	●	●	●

■ Estándar ● Opcional

Beneficios de SORTEX A. Mejora del rendimiento de clasificación.



Procesamiento de productos de calidad superior

La variedad y combinación de la avanzada tecnología de clasificación óptica inteligente de Bühler permite a la exclusiva gama SORTEX A ofrecer productos de calidad superior. Las tecnologías de inspección de la gama SORTEX A proporcionan el rendimiento de clasificación más rentable en la eliminación de sutiles variaciones de color y cuerpos extraños, la reducción de toxinas como las micotoxinas y la agrupación por colores.

Garantía de un producto más limpio y seguro

Las tecnologías patentadas InGaAs y PROfile™ de Bühler eliminan los cuerpos extraños del mismo color que el producto, mientras la iluminación flexible LED de banda ancha e infrarroja de amplio espectro pueden ver los defectos dentro del rango visible e infrarrojo.

Flexibilidad y rendimiento

La gama SORTEX A está disponible en hasta cinco módulos y proporciona la máxima capacidad de clasificación para adaptarse a las diversas necesidades. El sistema SmartEject™ y las capacidades de reclasificación simultánea aseguran un rechazo preciso del producto y la mayor concentración de rechazo, con lo que se minimiza la pérdida de producto.

Garantía de continuidad operativa.



Calidad constante del producto

Las características de los sistemas de calibración automática y de seguimiento de productos proporcionan una calidad constante del producto a través de la capacidad exclusiva de Bühler de manipular sin esfuerzo tanto los cambios de producción como las diferencias de color del producto.

Funcionamiento fiable

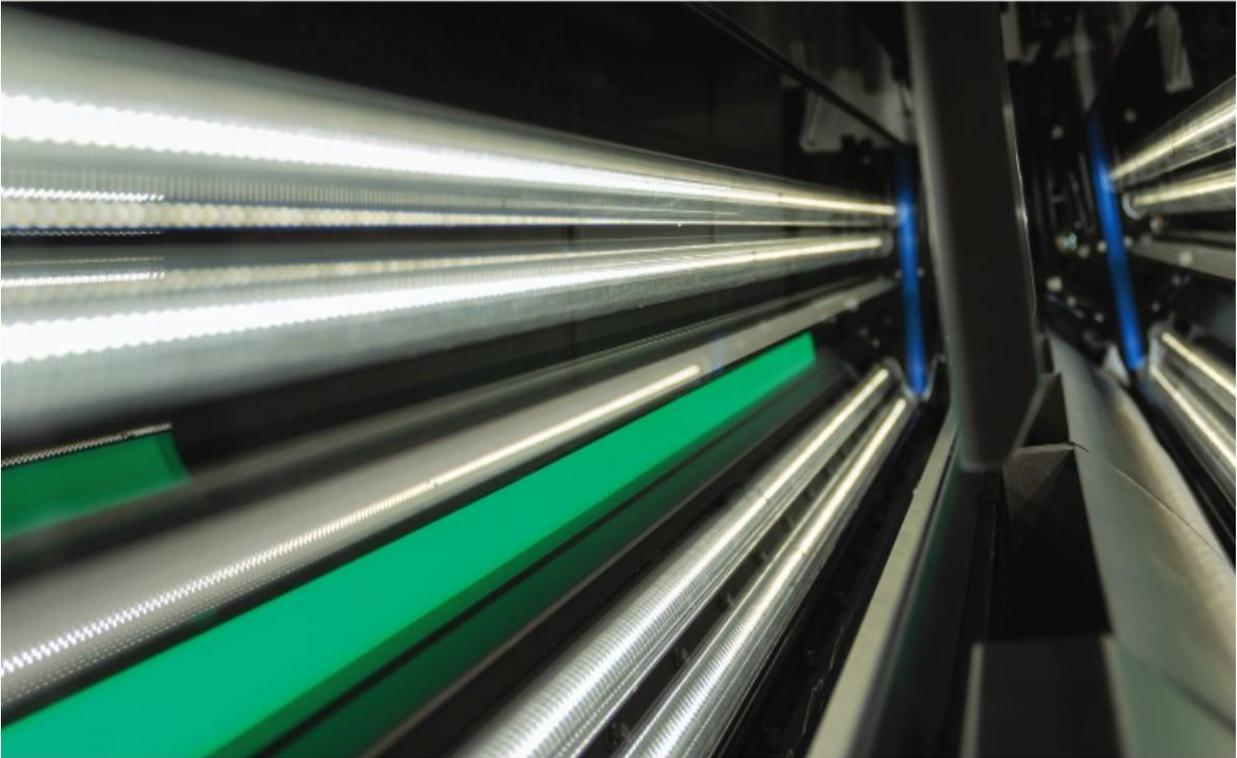
Cajas ópticas selladas clasificadas hasta IP5X para asegurar un funcionamiento estable y fiable en entornos polvorientos mediante la prevención de la entrada de polvo.

Rendimiento estable

El avanzado sistema de climatización permite a la clasificadora funcionar correctamente en algunas de las condiciones más desafiantes. Gracias a su tolerancia a las temperaturas entre 0° C y 50° C (32° F y 122° F), proporciona un rendimiento constante incluso en los entornos más duros.

Beneficios de SORTEX A.

Optimización de la productividad, reducción del coste de propiedad.



Máximo rendimiento

La iluminación LED de estado sólido y banda ancha es extremadamente duradera, lo cual, en conjunto con nuestros eyectores reparables de larga duración, asegura un funcionamiento de la SORTEX A con un máximo rendimiento durante un período de tiempo más prolongado.

Cambios rápidos de producto

Las clasificadoras ópticas SORTEX A están diseñadas para permitir cambios rápidos de productos para la clasificación de múltiples productos. La función de cambio automático de filtro y los diferentes modos de productos manipulan múltiples productos, mientras que el sistema de liberación rápida de deslizadera permite que cualquier persona pueda extraer las deslizaderas sin necesidad de volver a alinear la óptica, lo que contribuye a facilitar las diferentes aplicaciones. Además, presenta la ventaja de facilitar la limpieza y, por tanto, mejorar la higiene.

Máximo tiempo en funcionamiento y menores costes operativos

AnyWare SORTEX permite la monitorización remota de las máquinas, emisión de alertas y acceso a los servicios de soporte a los clientes de Bühler en todo el mundo. Este sistema, increíblemente valioso, ayuda a maximizar el tiempo de actividad y asegura una respuesta de servicio más rápida. La cuidadosa gestión energética reduce los costes de electricidad y los pequeños eyectores de alta presión reducen el consumo de aire. La duradera iluminación LED de bajo consumo y los fiables eyectores de alta velocidad de Bühler reducen los costes de mantenimiento.

Tecnología SORTEX A.

Innovación y liderazgo.

Tecnología InGaAs

La tecnología InGaAs mejorada puede detectar defectos que no se pueden observar en todo el espectro de luz visible, con lo que ofrece una separación mucho mejor de los cuerpos extraños del mismo color que el producto.

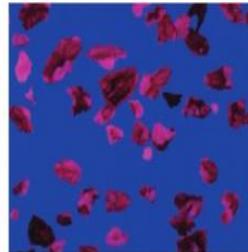


Imagen del encuadre de la cámara visible

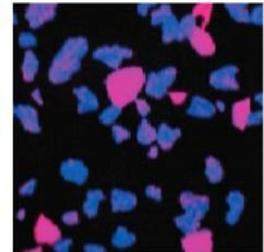
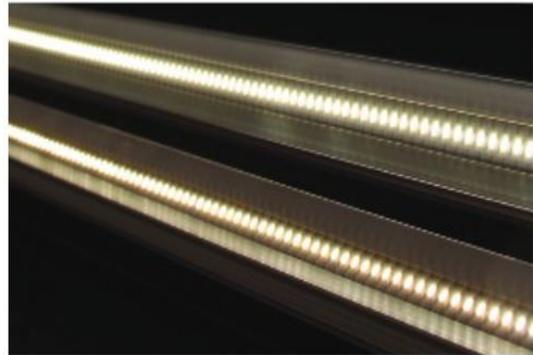


Imagen del encuadre de la cámara InGaAs

Iluminación LED y de infrarrojos

La iluminación LED flexible de banda ancha y la iluminación por infrarrojos de amplio espectro pueden identificar defectos tanto dentro del espectro visible completo como del espectro de infrarrojos (SWIR, infrarrojos con longitud de onda corta).



Iluminación LED de banda ancha

Tecnología PROfile™

Tecnología patentada de Bühler que detecta defectos del mismo color que el producto y cuerpos extraños. La tecnología PROfile™ puede clasificar los objetos por su tamaño, forma y color.



Objetos de mayor y menor tamaño, para un mayor valor añadido.



Elimina cuerpos extraños para obtener un producto más limpio y seguro



Detección de defectos de color individuales o por áreas de defectos combinados

FUENTES DE CONSULTA

Bibliografía:

1. Baca Urbina, G. (2018). Proyectos Empresariales 1. México: Mc Graw Hill Education.
2. Zea Krings, Á. (2018). Gerencia Aplicada. Guatemala: Serviprensa, S.A.
3. Zea Krings, Á. (2018). Proyectos Empresariales 2 (Primera ed.). Guatemala: Serviprensa S.A.

E-grafía:

1. Bühler. (4 de noviembre de 2022). Obtenido de <https://clasificadoraselectronicas.co/buhler-3/>
2. FISICC–IDEA, U. G. (2020). Guía de proyecto de graduación. Guatemala, Guatemala: Universidad. Recuperado el 30 de noviembre de 2022, de Guía Proyecto de Graduación: <https://evaluanet.galileo.edu/>
3. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. (7 de octubre de 2022). Obtenido de <https://www.icta.gob.gt/>
4. Labtronic. (s.f.). Obtenido de <https://www.labtronic.com.gt/Agrotecnologia/>



Guatemala, 22 de marzo de 2023

Señores

Universidad Galileo

IDEA

Presente.

Por este medio de la presente YO **Ingrid Eucáriz Cóbar Villegas** que me identifico con número de carné **9630272** y con DPI **2845 12664 0114** actualmente asignado (a) en la carrera:

Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

"Autorizo al Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"

"Tecnología para clasificación de semillas en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas"

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA. Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo

Sin otro particular, me suscribo.

F. _____