INTERNATIONAL
ENTREPRENEURSHIP & INNOVATION
Student Project Competition

REGISTRATION FORM

Leading student: Sergio-Efraín, González-Serrud
first name last name
e-mail address: sergio.gonzalez5@utp.ac.pa

Faculty member endorsing the project: Nacarí, Marín
first name last name
e-mail address: nacari.marin@utp.ac.pa

University: Universidad Tecnológica de Panamá

Program of studies: Ingeniería Mecánica

Second team member: _____, _____
first name last name
e-mail address: _____

Third team member: _____, _____
first name last name
e-mail address: _____

Fourth team member: _____, _____
first name last name
e-mail address: _____

Project description (less than 100 words): En ciertas regiones del mundo el proceso de transportar, almacenar las frutas y verduras se hace de manera rudimentaria, y en la mayoría de los casos se afecta la salud ocupacional de los trabajadores. Por lo tanto, se hace imperativo la construcción/venta de un dispositivo que permita hacer lo anteriormente dicho de forma eficiente, que a su vez considera la salud ocupacional de quien lo opera. El objetivo de este proyecto es presentar un diseño y prototipo de un aparato para el transporte y almacenaje y, que a su vez brinde seguridad tanto a los frutos y verduras como a los agricultores. El dispositivo generado a partir de este trabajo tiene una solicitud de patente.

NOTE: Those invited to continue to **Phase 2** will send the video before the date set in the calendar to the email address that will be provided in the invitation.

PROYECTO, PRODUCTO EN APOYO A LA AGRICULTURA:

Aparato que transporta frutas y verduras

Contenido

Resumen 1
Definición del problema 1
Modelo de negocios CANVAS 2
Ajuste del producto al mercado 2
Perfil del usuario 4
Funcionalidad del producto 4
Producto mínimo viable 5
Referencias 6

Resumen: En Panamá y en ciertas regiones del mundo el proceso de transportar, almacenar las frutas y verduras se hace de manera rudimentaria, y en la mayoría de los casos se afecta la salud ocupacional de los trabajadores. Por lo tanto, se hace imperativo la construcción/venta de un aparato que permita transportar, almacenar y proteger frutas y verduras en el campo de forma segura, que a su vez considera la salud ocupacional de quien lo opera. Para la realización de esta investigación, se procedió a recolectar información mediante encuestas realizadas a personas que laboran en el área de la agricultura en la Península de Azuero (constituye la provincia de Herrera y Los Santos, República de Panamá). Las encuestas (5) fueron sobre el proceso de transporte y almacenaje de frutas y verduras, así como la experiencia de los agricultores realizando esta difícil labor. El objetivo de este proyecto es presentar un diseño y prototipo de un dispositivo mecánico para el transporte y almacenaje y, que a su vez brinde seguridad tanto a los frutos y verduras como a los agricultores. Los resultados de las encuestas muestran que los productos sufren daños en el transporte y en el lugar de almacenaje, producto del cansancio físico de los trabajadores y de la carencia de un aparato que cumpla con las funciones que necesita el agricultor. Los resultados de esta investigación mostraron que un dispositivo con estas características es importante en nuestros campos de cultivo a nivel nacional. El dispositivo generado a partir de este trabajo tiene el número de solicitud de patente: 93641-01 del 20 de septiembre de 2021.

Definición del problema: El problema identificado involucra el peso de cada cesta de frutas o verduras (promedio de 40 libras). Este peso causa fatiga física y lesiones que se pueden producir de forma inmediata o paulatinamente, acumulando pequeños traumatismos, aparentemente sin importancia, hasta producir lesiones crónicas [1]. El desgaste físico afecta directamente al trabajador primero físicamente y luego económicamente (compra de medicamentes, citas con doctores, etc.) Igualmente, el empleador se ve afectado por ineficiencia o cansancio del empleado por motivos ya mencionados.

Figura 1. La explotación detrás de las frutas y verduras. Ubicación: Chitré, Herrera.

Modelo de negocios CANVAS:

Socios claves

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

Cooperativas agropecuarias.

Banco de Desarrollo Agropecuario.

Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Universidad Tecnológica de Panamá.

Actividades claves

Encontrar los proveedores de maquinaria y materiales necesarios para la construcción del dispositivo.

Construcción del dispositivo.

Realizar encuestas de satisfacción del cliente.

Ofrecer un óptimo sistema de pedidos y facturación del cliente.

Recursos claves

Contar con una patente. Solicitud de patente aceptada: 93641-01 del 20 de septiembre de 2021.

Contar con los instrumentos y los materiales de construcción del producto.

Servicio eléctrico.

Propuesta de valor

A través del dispositivo mecánico diseñado para transportar, almacenar frutas, verduras y/u hortalizas, de forma segura, que a su vez considera la salud ocupacional de quien lo opera, cuando los productos se transportan sobre superficies regulares e irregulares.

Relaciones con clientes

Realización de entrevistas a nuestros usuarios para mejorar nuestros servicios.
Relación de asistencia personal.
Capacitar a los representantes de atención al cliente.
Escuchar y ofrecer soluciones.

Canales

Página web.
Redes sociales.
Llamadas.
Correo.
Publicidad en internet.
Charlas virtuales y presenciales con el fin de explicar los beneficios del dispositivo al usuario.

Segmentos de mercado

Agricultores de subsistencia.
Agricultores de mercado o industrial.

Estructura de costes

Costes fijos y variables.
Equipo de ventas.
Logística.
Servicios públicos e impuestos.
Materiales de construcción.
Maquinaria.
Salarios al personal.

Fuentes de ingresos

Alquiler o compra del producto (dispositivo mecánico que transporta frutas y verduras).

Ajuste del producto al mercado:

A. Encuestas: Antes de realizar una propuesta de este tipo, se procedió a crear una encuesta que fue enviada de manera online por diferentes redes sociales a agricultores de la región de Azuero, esta primera encuesta se le preguntaba al agricultor si se encontraba con la facilidad de llenar periódicamente unas series de encuesta para un proyecto de la Universidad Tecnológica de Panamá, específicamente para la creación de un dispositivo mecánico para el transporte de frutas y verduras.

Diecisiete agricultores de treinta y dos contestaron que si contaban con la facilidad para llenar las encuestas periódicamente de manera online. Por lo tanto, el tamaño de la muestra es de 17, el tamaño de población según el censo del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República de Panamá del 2012 es de 1255 agricultores en la provincia de Herrera y 1260 agricultores en la provincia de Los Santos, para un total de 2515 agricultores en la península de Azuero, por lo tanto, el nivel de confianza colocado fue de un 80%, y el margen de error resultó ser según la ecuación (1) [2] de un 15%.

$$\text{Margen de error} = z * \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

Ecuación 1. En donde n es el tamaño de la muestra, σ, la desviación estándar de la población y z, la puntuación.

Las demás encuestas se realizaron con el objetivo de identificar los problemas que tenía el agricultor al momento de transportar las frutas y verduras y su posterior almacenaje, además se les preguntó qué tipo de agricultura se encontraban trabajando. Los principales tipos de agricultura se clasifican según [3]:

Su dependencia del agua; la magnitud de la producción y su relación con el mercado; objetivos de rendimiento y la utilización de medios de producción; el método y objetivos.

C. Análisis de las encuestas:

a. Los agricultores nos comentaron que les agrada más utilizar las cestas de plástico para transportar los productos, ya que son resistentes y también se puede poner una cesta sobre la otra y así optimizar el espacio de almacenaje de la mercancía. Lamentablemente estás cestas, son de plástico y al transcurrir se van degradando y además los empleados, máximo pueden cargar tres cestas promedio a la vez.

b. Los agricultores nos comentaron que los daños que presentaban sus productos se debían a:

- Los agentes externos que se introducían al lugar de almacenaje.

- Cuando transportaban los productos del campo de cultivo hacia el lugar de almacenaje.

c. Un 50% de los agricultores dijo que se sentía mal con el sistema de transporte de los productos. Los agricultores argumentaron que el trabajo de transportar los productos es muy pesado y además tienen que caminar con los productos por unos minutos hasta llegar al lugar de almacenaje.

d. Los diecisiete agricultores dijeron que sí presentaban dolores de espalda o cuello después de las jornadas laborales. Una explicación posible es que el peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 55 libras [4], [5] y estos agricultores mínimos están cargando continuamente 100 libras promedio por ocho horas al día.

Perfil del usuario: Los clientes potenciales de nuestra empresa son las personas que se dedican a la agricultura de mercado. Específicamente los que cultivan hortalizas, frutas, verduras y tubérculos.

Estimación del número de usuarios potenciales: Actualmente por causa de la reciente pandemia los datos no han podido ser actualizado en nuestro País (Panamá), sin embargo, se presenta datos obtenidos por la FAO [6], que nos ayudarán a hacernos proyecciones de la cantidad de usuarios potenciales. Según cifras del 2013 la población total panameña económicamente activa es del 14% respecto a la población total económicamente activa panameña [7]. Transformando esto a habitantes tenemos como usuarios potenciales de nuestro producto a nivel nacional a 254 000 habitantes.

Funcionalidad del producto: La invención trata sobre un dispositivo mecánico que permite el almacenaje y transporte de frutas, verduras y hortalizas dentro de contenedores. El mismo se caracteriza por incluir un sistema de suspensión en el soporte estructural del dispositivo mecánico el cual permite transportar productos sobre superficies regulares e irregulares. Cuenta con contenedores provistos de elementos divisores y amortiguadores removibles y ajustables en función del tamaño de la necesidad, para proteger los productos transportados contra golpes o

movimientos bruscos que puedan causar daños en los productos, lo que permite optimizar la productividad durante la cosecha o recolección de mismos.

Figura 2. A la izquierda el concepto principal del dispositivo, a la derecha los contenedores o gaveteros donde se almacenan las hortofrutícolas.

Producto mínimo viable: Después de analizadas las encuestas realizadas se procedió a hacer la Casa de la Calidad [8], [9] y se dibujaron doce conceptos a mano alzada. Luego se hizo una evaluación y selección de conceptos de la cual se escogió el concepto que permitiera recabar la mayor cantidad de aprendizaje validado sobre los clientes con el menor esfuerzo posible (producto mínimo viable M.V.P.)

Este concepto tenía que cumplir además con requisitos ingenieriles y de los clientes. Luego utilizamos el software Inventor Profesional para hacer los planos de las piezas de nuestro modelo y posterior prototipo.

Figura 3. A la izquierda el M.V.P (modelo) finalizado, a la derecha el M.V.P. (prototipo) finalizado.

Referencias

[1] J. Machado, “Equilibrio funcional,” 2018. [Online], Available: https://jesusmachado.com/lesiones-cronicas/. [Accessed: Jun. 2, 2021].

[2] R. Walpole, R. Myers, S. Myers and K. Ye, Probability & Statistics for Engineers & Scientists, Boston, MA: Pearson, 2012.

[3] M. Larrazabal, “Agro marketing bialar,” 2019. [Online], Available: https://www.bialarblog.com/tipos-de-agricultura-cuales-como-clasifican/. [Accessed: Jun. 2, 2021].

[4] Segurmania Zurekin, “Manipulación manual de cargas, ¿cuáles son los pesos máximos recomendados?,” 2019. [Online], Available: http://www.segurmaniazurekin.eus/lecciones-seguridad/manipulacion-manual-de-cargas-cuales-son-los-pesos-maximos-recomendados/. [Accessed Feb. 18, 2021].

[5] S. Snook, and C. Irvine, “Maximum Acceptable Weight of Lift,” American Industrial Hygiene Association Journal, vol. 28, no. 4, pp. 322-329, 1967, doi: 10.1080/00028896709342530.

[6] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Acerca de la FAO,” https://www.fao.org/about/es/, 2021.

[7] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Perfil del País Panamá, versión 2015,” https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiq09m4ioj6AhW6DEQIHffcDFgQFnoECAMQAw&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fca0422es%2FCA0422ES.pdf&usg=AOvVaw3ZuEcusjfnQZW35b7uwhA4, 2015

[8] R. Angulo, “Click balance,” 2018. [Online], Available: https://clickbalance.com/blog/mercadotecniayventas/prospeccion-como-identificar-clientes/. [Accessed Feb. 18, 2021].

[9] Digital Guide Ionos, “La casa de la calidad (House of Quality) en el desarrollo de productos,” 2020. [Online], Available: https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/analisis-web/house-of-quality/. [Accessed Feb. 18, 2021].