PROCESO TECNOLÓGICO PARA ELABORACIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES EN ATLIXCO, PUEBLA

L. Martínez Zacatenco[1], F. Olvera Torres [2],
[1]Posgrado, TecNM: Instituto Tecnológico Superior de Atlixco, Prolongación Heliotropo 1201, Col. Vista Hermosa, Atlixco, Puebla, México, C.P. 74218.
[2]Ingeniería Industrial, TecNM: Instituto Tecnológico Superior de Atlixco, Prolongación Heliotropo 1201, Col. Vista Hermosa, Atlixco, Puebla, México, C.P. 74218.
mi230016@itsatlixco.edu.mx

Área de participación: **Ingeniería Industrial**

Resumen

El presente trabajo está relacionado con la producción de plantas ornamentales que es parte del viverismo, esta actividad en Atlixco es considerada parte fundamental del turismo, ya que, al producir diversas variedades, como pueden ser rosas, geranios, suculentas, petunias, margaritas, entre otras, se atrae más turistas y personas que les gusten las plantas. Para la obtención de las mismas se realiza una serie de actividades, entre ellas: el pedido de materia prima, el transporte, el uso de un almacén, el mezclado para la obtención del sustrato adecuado para el desarrollo y crecimiento de la planta, el trasplante de las plántulas/esquejes, el traslado al área de crecimiento, por último, su exhibición y venta. Por otra parte, se hace un análisis de todas las actividades mencionadas por medio un estudio de tiempos con cronómetro para identificar las operaciones que agregan valor en la producción y como consecuencia obtener el tiempo de ciclo.

Palabras clave: *Viverismo, Mezclado, Sustrato, Producción*

Abstract

This present work is related to the production of ornamental plants, which is part of the nursery industry. This activity in Atlixco is considered a fundamental part of tourism, since the production of diverse varieties, such as roses, geraniums, succulents, petunias, daisies, among others, attracts more tourists and plant enthusiasts. To obtain these plants, a series of activities are carried out, including: raw material ordering, transportation, storage, mixing to obtain the suitable substrate for plant growth and development, transplanting of seedlings/cuttings, transfer to the growth area, and finally, exhibition and sale. On the other hand, an analysis of all the mentioned activities is carried out through a time study using a chronometer to identify the operations that add value to the production and, as a result, obtain the cycle time.

Key words: *Nursery, Mixed, Substrate, Production*

Introducción

El presente estudio está enfocado en el análisis de las actividades que se ejecutan durante la producción de plantas ornamentales en el viverismo de la región de Atlixco y colindantes. El viverismo es una actividad enfocada en la producción de organismos vegetales a través de viveros que son instalaciones agronómicas creadas para el cultivo, germinación y maduración de diversas clases de plantas. Esto se logra gracias a la implementación de maquinaria, equipos, herramientas e insumos que, en conjunto, permiten una producción exitosa [7].

Para el municipio de Atlixco es importante la actividad del viverismo, puesto que de ella se generan numerosos empleos directos e indirectos, debido a que en la región se producen plantas ornamentales dentro de los viveros y a su vez en diferentes áreas de alrededor de la región de Atlixco,

posterior a la producción los productores las llevan a ofrecer a los viveros establecidos en la zona de cabrera, el corredor gastronómico de Atlixco en donde se enfoca la mayor venta de estas plantas, incluso da oportunidad a la venta en otros estados.

La producción de plantas ornamentales se basa fundamentalmente en la utilización de macetas llenas de material sólido sustrato que sirve de medio de cultivo; Manuel Abad Berjon menciona que son múltiples las propiedades de los sustratos que son empleados para la producción de plantas, así como sus características físicas, químicas y biológicas [1]. El sustrato se considera que es cualquier material diferente al suelo que se utiliza para retener el agua y los nutrientes que sirve de anclaje al sistema radicular (las raíces) de la planta, el cual es vertido en un contenedor (maceta), los sustratos pueden estar formados por materiales orgánicos, inorgánicos o por una combinación de ambos tipos [8]. En México es común usar como sustrato a la tierra de monte para producir plantas ornamentales, también se usan tezontle, tepojal, perlita, turbas, fibra de coco, vermiculita, tierra negra, termolita, tierra triturada, entre otros [2]. Cabe mencionar que se puede hacer uso de componentes orgánicos para formar el sustrato, los más populares incluyen: musgo de turba (peat moss), productos de madera (corteza, aserrín, virutas), composta de materia orgánica o desechos de jardinería, polvo de coco, lodos de depuradora, fango, estiércol, paja, cascarilla de arroz y de cacahuete, etc [3]. El sustrato que se obtenga dependerá de la combinación de los materiales que se elijan y la finalidad de su aplicación al producir plantas, puesto que cada variedad requiere nutrientes diferentes para su desarrollo y crecimiento.

Al investigar más sobre el mismo tema, se encuentra que, en países desarrollados, la producción de plantas se refiere al trasplante de plántulas, esta actividad pertenece al área de la horticultura a la cual se le ha puesto mayor atención desde el punto de vista tecnológico debido a su alto precio y las rigurosas condiciones ambientales requeridas para asegurar su crecimiento y desarrollo [4]. Por lo tanto, se presenta como ejemplo la producción en la región de Atlixco, en la que las actividades se realizan de manera manual entre las que sobresalen el mezclado de sustrato que se realiza por medio de palas, bieldos y rastrillos, el trasplante de las plántulas y en general el cuidado de las plantas. Sin embargo, a pesar de las tareas exhaustas que conlleva el viverismo es importante mencionar que fomenta la incorporación de áreas verdes a un sistema ecológico urbano para tener una ciudad más sana y bella. [6]

Metodología

Materiales

Para el estudio de los tiempos del mezclado se midió por medio de tiempos con cronómetro (toma de video con celular cronometrado) con el objetivo de tener mayor exactitud y veracidad. Esta técnica nos proporcionó el tiempo de cada tarea realizada ya sea que el tiempo sea extenso o breve, el instrumento del cronómetro se considera una excelente herramienta en la detección de tiempos muertos, también apoya en la identificación del rendimiento del personal que ejecutan las actividades designadas, así mismo se obtiene el tiempo total del proceso y por consecuencia se determina el tiempo de ciclo de cada una de las 7 muestras que se obtuvieron de los cinco viveros involucrados.

Preparación

Se entrevistaron a las personas de los viveros para realizar el análisis de las actividades de la producción, posteriormente se realizó una lista las actividades identificadas que presentan en un diagrama de operaciones, por consiguiente, se seleccionan las tareas que agregan valor al proceso colocando los datos en una tabla y por último se diseña un Value Stream Mapping (VSM) en el que se integra toda la información para tener un panorama más amplio a cerca de la producción de plantas ornamentales.

Desarrollo

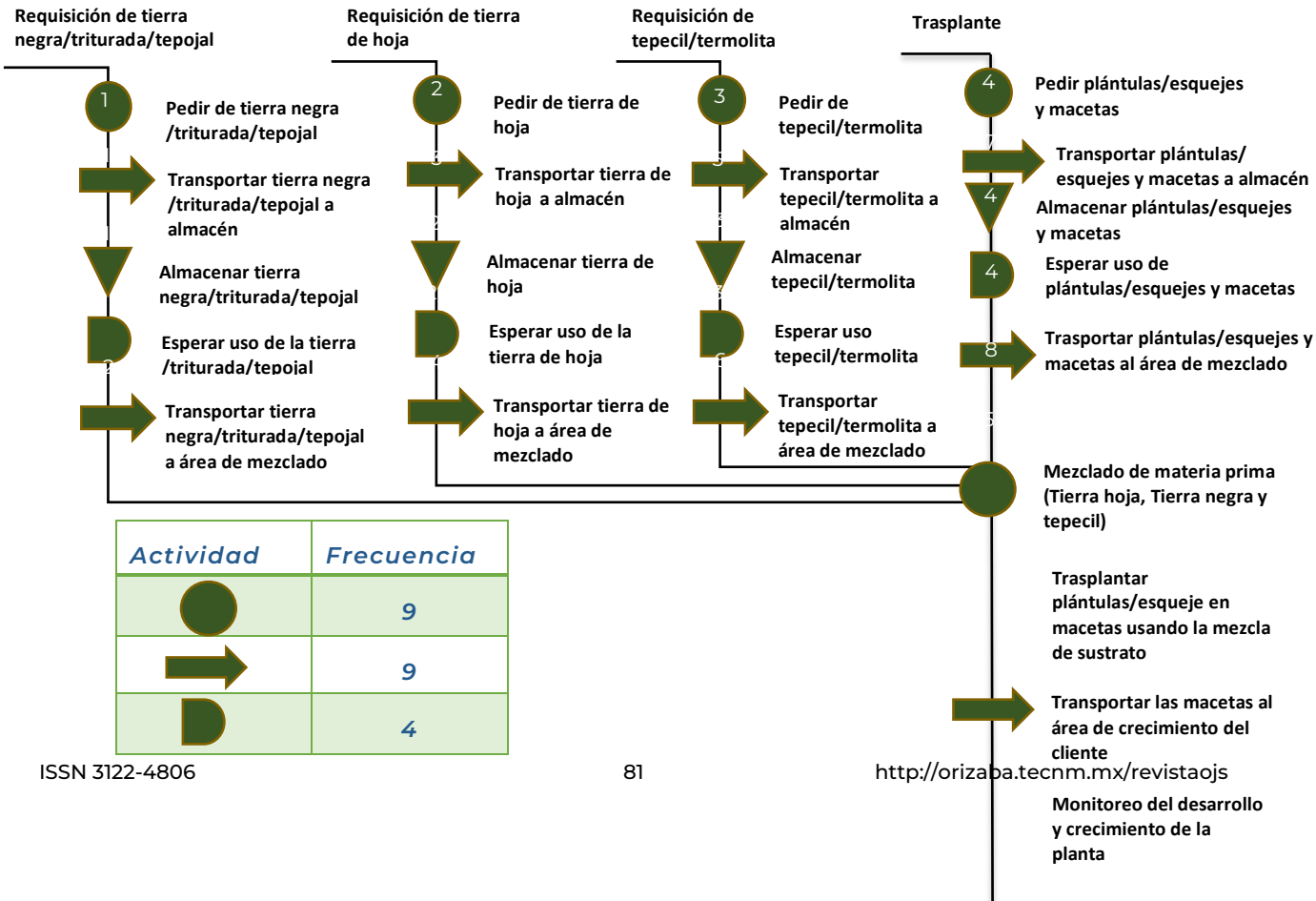
Derivado de lo anterior en este trabajo se realizó el análisis de las actividades que integran la producción de plantas ornamentales, considerando tiempos y número de operadores, enfocando el estudio en el mezclado del sustrato, por lo que se cronómetro el tiempo de cada actividad que se realiza durante la mezcla de los componentes, los viveros que participaron en el trabajo son: Xochiquetzal con 2 muestras, Flor Natura con 2 muestras, Jardín de San Francisco con 1 muestra, Tecno Rojas con 1 muestra y Xalpatlaco con 1 muestra.

Para presentación de la información recabada se realizó un diagrama de operaciones en las que se integran todas las actividades de la producción, se hizo una tabla para incorporar los tiempos y por último se elaboró un Value Stream Mapping (VSM) de las operaciones que integran la producción de plantas ornamentales.

Resultados y discusión

Procesos para la producción de plantas ornamentales

Al realizar las visitas a cinco viveros se identificaron las actividades que se realizan durante la producción de plantas ornamentales en el área del viverismo, el diagrama de la figura 1, muestra el requerimiento de materia prima tales como: tierra de hoja, tierra negra, tepecil/termolita/tezontle, maceta de 6" y plántulas/esquejes la cual al llegar al almacén se transporta al área asignada para mezclar los tres componentes y formar el sustrato una vez listo se utiliza para la plantación de los esquejes/plántulas, posteriormente se acomoda en el área de crecimiento del cliente para su monitoreo del desarrollo de las mismas que al ser cumplir con las características necesarias son exhibidas para su venta.



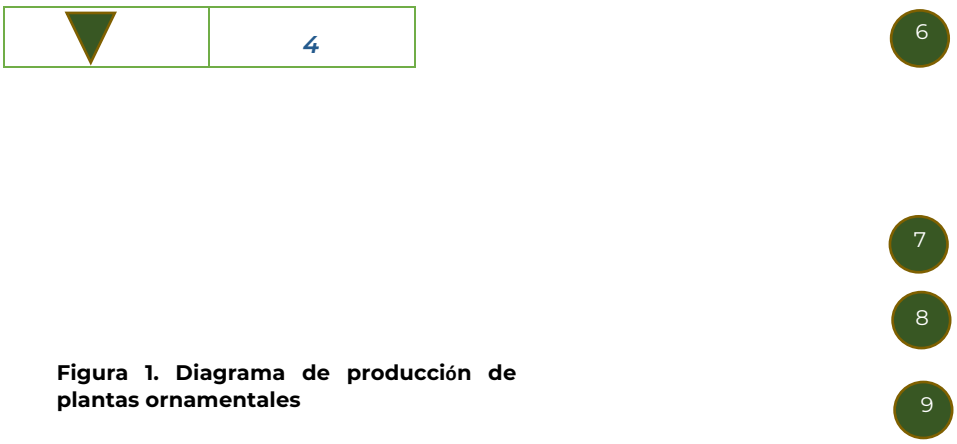


Figura 1. Diagrama de producción de plantas ornamentales

Tiempo de desarrollo de las operaciones

En colaboración con cinco viveros para la toma de tiempos por medio de un cronómetro, se identifican siete actividades que se realizan durante la mezcla de sustrato para posteriormente utilizarlo en el trasplante de plántulas/esquejes, entre las tareas destacadas se encuentran el transporte de tierra negra, tierra de hoja, transporte de tepecil/termolita, cada vez que se llevan estas tierras a al área de mezclado se deben esparcir adecuadamente en el área para tener una mezcla de los componentes. En la tabla 1 se muestra la información referente a los cinco viveros que participaron en el estudio, esto incluye: 2 operadores que se necesitan para realizar el mezclado de sustrato, 7 muestras, posteriormente se coloca una columna con las operaciones que agregan valor con sus respectivos tiempos cronometrados en minutos (TC min), en la penúltima fila se observan el tiempo total al mezclar el sustrato y por último se coloca el tiempo promedio de cada ciclo.

VIVEROS							
Operadores	2		1		2	2	2
Muestra	1	2	3	4	5	6	7
Actividad	TC min	TC min	TC min	TC min	TC min	TC min	TC min
Transportar de tierra negra /triturada/tepojal	16	20	16	0	14	0	0
Esparcir la tierra negra/triturada/tepojal	2	3	2	4	4	3	4
Transportar de tierra de hoja	6	8	0	0	6	0	0
Esparcir la tierra de hoja	2	3	3	6	4	2	3
Transportar de tepecil/termolita	0	0	10	16	16	0	0
Esparcir el tepecil/termolita	4	5	3	6	6	1	3
Demora mezclar los componentes	0	0	0	0	1792	0	0
Mezclar las tres tierras	18	20	27	20	18	14	16
Tiempo total	48	59	61	52	1860	20	26
Tiempo de ciclo	6.0	7.4	7.6	6.5	232.5	2.5	3.3

Tabla 1. Tiempos del mezclado de sustrato

Al analizar los tiempos cronometrados se puede observar que el vivero Tecno rojas y vivero Xalpatlaco tienen los menores tiempos de ciclo que son: 2.5 min y 3.3 min, lo cual se debe a que la materia prima no necesita ser traslada de lugar ya que al recibirla del proveedor ya se cuenta con una área designada para descargarla, mientras que en los viveros Xochiquetzal y Flor Natura tienen tiempo de ciclo 6.0 min, 7.4 min, 7.6 min y 6.5 min, ya que transportan las tierras al área donde se mezclara el sustrato y esto hace que el tiempo sea mayor, así mismo se puede observar que el tiempo de ciclo mayor es de 232.5 min en el Vivero Jardín de San Francisco ya que al no contar con áreas designadas para la descarga de las tierras, dar prioridad a otras actividades y tener frecuente rotación de personal hace que el proceso se pause y demore el tiempo de ejecución.

Mapeo de proceso por VSM

Con la colaboración de cinco viveros se logró identificar las actividades y el tiempo promedio de ejecución que se realizan durante el mezclado de sustrato para plantas ornamentales como se muestra en la figura 2 Value Stream Mapping (VSM), en el diagrama se observa la cantidad de producción de plantas que pide el cliente, la materia prima que se necesita que es la tierra de hoja, tierra negra, tepecil/termolita/tezontle, maceta de 6", plántula, posteriormente se transporta la materia prima al almacén de los viveros, el siguiente paso es llevar los materiales que conforman el sustrato al área de mezclado, esta operación la ejecutan dos personas (el personal debe estar libre de lesiones físicas) de manera manual utilizado palas derechas, palas de cuchara, bieldos y rastrillos, el tiempo de ciclo del proceso tecnológico de mezcla dura 19 minutos. La siguiente actividad es transportar las plántulas/esquejes y las macetas de 6" al área de mezclado para la plantación en la que se utiliza el sustrato que se ha mezclado, al terminar de plantar se transportan las macetas al área de crecimiento del cliente en donde se monitorea el desarrollo de las mismas que una vez pasado el tiempo promedio de 20 días habrán cumplido con las características para que sean exhibidas y venderlas.

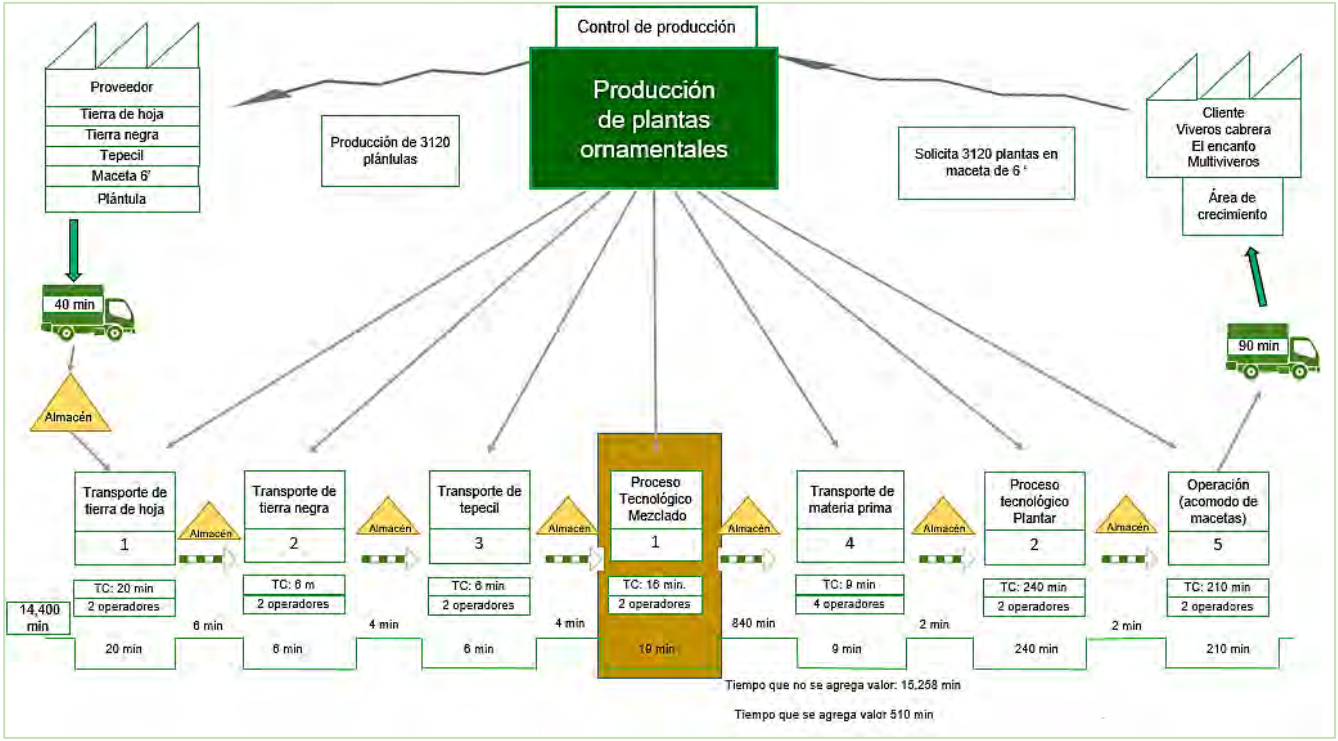


Figura 2. VSM del mezclado de sustrato para plantas ornamentales

La producción de plantas ornamentales conlleva diversas operaciones como se presenta en la figura 2 Value Stream Mapping (VSM), este diagrama permite observar que el primer proceso tecnológico y del cual depende para el seguimiento de producción es el mezclado de sustrato que se obtiene de la combinación de tres materiales dependiendo del uso o aplicación que se le dé, cabe mencionar que para la producción de plantas el uso de sustrato es fundamental puesto que los nutrientes que lo conforman ayudan al crecimiento y desarrollo de la misma. El sustrato cumple también con la función de drenar el agua para evitar la pudrición de los esquejes, pero a su vez conserva la humedad necesaria.

Trabajo a futuro

Automatización del mezclado de sustrato

En la actualidad más empresas apuestan por mejorar los procesos utilizando máquinas automáticas para simplificar las actividades que son repetitivas. Por lo tanto, la automatización se ha convertido en un beneficio y oportunidad de crecimiento para la empresa que decida invertir en ella. [5]

El diseño de un sistema automatizado del mezclado del sustrato es una propuesta que ayudará a la reducción del tiempo de realización, ya que actualmente se mezcla de forma manual y esto conlleva numerosas repeticiones, así como posibles riesgos de salud en los operadores. Al aplicar la automatización se aumentará la productividad, se reducirá la mano de obra la cual se puede ocupar para realizar otras actividades relacionadas con la producción de plantas ornamentales.

Conclusiones

Durante el estudio de la producción de plantas ornamentales, se identificaron las actividades que agregan valor y aquellas que no agregan valor mediante un previo diagnóstico de toda la producción de plantas. Las tareas que agregan valor son las siguientes: la requisición de materia prima, el transporte de la misma, el mezclado de sustrato, el trasplante de las plántulas/esquejes, y el transporte de las macetas al área del crecimiento. Por lo que se concluye que el mezclado de sustrato es el proceso tecnológico que agrega valor y el tiempo de elaboración es de 19 min, también se pudo observar que esta actividad se realiza de forma manual en los cinco viveros involucrados en la investigación, por lo que proponer e implementar innovación es fundamental para una mayor producción. Por otra parte, las actividades que no agregan valor son los 7 almacenamientos presentados en la figura 2 Value Stream Mapping (VSM) y así también se determina que el tiempo que agrega valor es de 510 min.

Referencias

[1] M. Alonso y M. López, "La viveristica de plantas ornamentales", julio 2002.

[2] S. Gayosso, L. Borges, E. Villanueva, M. Estrada y R. Garduña, "Sustrato para producción de flores",
AGROCIENCIA, 1 de julio - 15 de agosto, 2016

[3] R. Iskander, "Manejo de sustratos para la producción de plantas ornamentales en maceta", Buenavista,
Saltillo, Coahuila, 8 de octubre del 2002

[4] A. Ayala-Sierra y L. A. Valdez-Aguilar, "El polvo de coco como sustrato alternativo para la obtención de
plantas ornamentales para trasplante", Revista Chapingo Serie Horticultura 14(2): 161-167, 2008.

[5] M. Zapata, L. Topón y E. Tipán "Fundamentos de Automatización y Redes Industriales", 20 de junio de
2021

[6] J. Ana Mate, V. Guerra, M. Záccaro, N. Zapata, L. Olivera, T. Vásquez, S. García, S. Carrillo y V. Busca,
“Manual del vivero", edición marzo 2018

[7] R. Accietto, "Viverismo de especies nativas", 2014/07/01

[8] Universidad Nacional de Rosario, "Sustratos", Argentina, marzo 2020.