



**Universidad Autónoma Metropolitana**



**Casa abierta al tiempo**

**Unidad Xochimilco**

**Producción de cempasúchil en el predio las Animas  
Tulyehualco, periodo julio-noviembre del 2022**

**Informe Final**

Para obtener la acreditación del servicio social

**Presenta**

Cortés Ramírez Álvaro

**Asesor interno**

Dr. Fernando de León González

Número Económico: 5512

**Ciudad de México, noviembre de 2022**

<b><u>I. INTRODUCCIÓN</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>II. JUSTIFICACIÓN</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>III. OBJETIVO</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>IV. MARCO INSTITUCIONAL</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>V. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b><u>3</u></b>
<u>5.1 El cempasúchil</u>	<u>3</u>
<u>5.1.1 Clasificación taxonómica</u>	<u>4</u>
<u>5.2. sustrato</u>	<u>4</u>
<u>Sustrato para charolas de germinación</u>	<u>4</u>
<u>Sustrato para llenado de macetas</u>	<u>5</u>
<u>5.2.1 riego</u>	<u>5</u>
<u>5.2.2 Transplante</u>	<u>5</u>
<u>5.2.3 Fertilización</u>	<u>6</u>
<u>5.2.5 Labores culturales</u>	<u>6</u>
<b><u>VI. MATERIALES Y MÉTODOS</u></b>	<b><u>7</u></b>
<u>6.1 Cronograma de actividades a realizar</u>	<u>7</u>
<u>6.2 Producción de 4000 plantas de cempasúchil</u>	<u>9</u>
<u>6.3 Trasplante</u>	<u>10</u>
<u>6.4 Fertilización y riegos</u>	<u>11</u>
<u>6.5 Deshierbe</u>	<u>13</u>
<u>6.6 Desbotonado</u>	<u>13</u>
<u>6.7 Comercialización</u>	<u>13</u>
<b><u>VII. RESULTADOS</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>VIII. CONCLUSIONES</u></b>	<b><u>15</u></b>
<b><u>IX. BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b><u>15</u></b>

## I. INTRODUCCIÓN

La flor de Cempasúchil (*Tagetes erecta*) es originaria de México, y su nombre significa “varias flores” proviene del náhuatl “Cempoalxóchitl”. Es una planta que fue domesticada por diferentes grupos indígenas antes de la llegada de los españoles a América. Se cultiva principalmente para disponer de flores aromáticas de color amarillo o anaranjado durante celebraciones como la del Día de Muertos. Gracias a esta práctica realizada por campesinos se ha conservado el germoplasma en diferentes regiones de México (Serrato et al., 2008).

Nuestros antepasados relacionaban los tonos amarillos de la flor de cempasúchil con el sol, por esta razón la utilizaban en las ofrendas dedicadas en honor a sus muertos. La tradición consiste en hacer senderos con las flores de cempasúchil, desde el camino principal hacia el altar de la casa, con la finalidad de guiar a las almas hacia los altares. La flor de cempasúchil para los mexicas significaba vida y muerte (SIAP, 2019). Debido a que la demanda de esta flor aumenta en los días de octubre y noviembre este trabajo pretende que los vecinos de la zona de Tulyehualco puedan adquirir esta flor de manera económica.

## II. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de 4000 plantas de cempasúchil en el predio Las Ánimas sirve para seguir conservando la tradición mexicana, ya que es una planta de alto valor en las ofrendas para los muertos, además esto fue aprovechando la temporada en la cual hay una alta demanda comercial. El cultivo de cempasúchil es un símbolo de las tradiciones y forma parte del patrimonio biocultural de México.

## III. OBJETIVOS

### Objetivo General

Realizar la producción de 4000 plantas de cempasúchil para su comercialización con los vecinos de la zona de Tulyehualco

### Objetivos Específicos

Planear el manejo del cultivo y rehabilitar el área de trabajo

Germinar 4000 semillas y realizar las actividades culturales necesarias

Comercializar las plantas

## IV MARCO INSTITUCIONAL

El proyecto de servicio social se desarrollará en conjunto con el predio Las Animas de la UAM-Xochimilco, en el periodo julio-noviembre del 2022.

## V. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

## 5.1 El cempasúchil

Es una planta de tipo herbácea perenne, de días cortos, que tiene un ciclo de maduración inicial de entre los 100 y 120 días, su altura fluctúa de entre los 30 y 110 cm. Su sistema radical es cilíndrico, de tipo pivotante, con un sistema ramificado fibroso y poco profundo. El tallo es estriado a veces acostillado, liso o ligeramente con vellosidades, cilíndrico, ovalado y de herbáceo tendiendo a maderable, con canales de resina en la corteza; es aromático al comprimirlo. Sus hojas son opuestas dentro de la parte inferior, alternas en su parte superior, hasta de un largo de 20 cm, de tipo pinnado, formadas de 11 a 17 foliolos, lanceolados a linear-lanceolados, de hasta 5 cm de largo y 1.5 cm de ancho, agudos a acuminados, aserrados a subenteros; los inferiores de cada hoja frecuentemente setiformes (con figura de hilos), los superiores a veces completamente setiformes; con glándulas redondas abundantes (González, 2022).

Una de las principales características de sus flores es que se agrupan en cabezuelas o en inflorescencias solitarias, sobre pedúnculos de un largo de hasta 15 cm, son liguladas de colores amarillo tendiendo a rojo. Corolas amarillas a anaranjadas, con un tamaño de 8 a 10 mm de largo. Mientras que sus frutos y semillas son de tipo aquenios lineares de 7 a 10 mm de largo, lisos o ligeramente cubiertos de pelos rígidos en los ángulos. Cuenta con un largo periodo en su floración que se extiende durante todo el verano y el otoño. Se reproduce fácilmente por semillas (González, 2022).

### 5.1.1 Clasificación taxonómica

Taxonomía

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Subfamilia: Asteroideae

Tribu: Tageteae

Género: *Tagetes*

Especie: *Tagetes erecta* L.,  
1753

## 5.2. Sustrato

### Sustrato para charolas de germinación

El sustrato ideal para la germinación de cempasúchil es una mezcla de 4 partes de peat moss (sunshine-mix-3) con una parte de agrolita, ya que tiene las siguientes características y ventajas:

Características:

Es un sustrato adecuado para un amplio rango de cultivos, particularmente donde se desea un riego menos frecuente.

Contiene turba fibrosa más corta que otras mezclas, y tiene una carga de fertilizante baja para proteger a las plantas jóvenes de alguna intoxicación.

Ventajas:

- Óptima capacidad de retención de agua.
- No contiene microorganismos patógenos.
- pH Ligeramente ácido
- Sustrato inerte
- Buena aireación para las raíces
- Permite un desarrollo óptimo del sistema radicular (May MX, 2022).

### **Sustrato para llenado de macetas**

El sustrato ideal es aquel que permite una buena retención de humedad, sin que exista encharcamiento en la maceta, por lo cual se utilizó una mezcla de material lignocelulósico, tierra negra y tezontle.

#### **5.2.1 Riego**

El riego en las charolas de germinación se tiene que realizar diario, hasta que el sustrato presente un color café oscuro, sin llegar a tonalidades negras, ya que eso indicaría un exceso de agua y podría provocar presencia de algas. Después del trasplante se debe regar cada 1 o 2 días aproximadamente para asegurar el prendimiento y posteriormente a intervalos de 1 a 4 días, según el estado de humedad de las macetas hasta el final del período vegetativo (Méndez, 2009).

El agua es uno de los factores críticos en la producción de flores de cempasúchil. Las etapas de mayor necesidad hídrica son en los almácigos y durante las primeras semanas posteriores al trasplante. La mayor etapa de crecimiento ocurre entre 4 a 6 semanas, y si en esta etapa existe un déficit hídrico, esto ocasionará una alteración en el desarrollo y una floración precoz (Méndez, 2009).

#### **5.2.2 Transplante**

El almácigo de donde se van a extraer las plántulas debe estar húmedo, esto con la finalidad de que las plantas no pierdan sus raíces. Una vez retiradas las plántulas se colocan en las macetas que ya se encuentran previamente llenas de sustrato, y posteriormente se realiza un riego abundante para su correcto establecimiento (Méndez, 2009).

### **5.2.3 Fertilización**

La variedad Marigold presenta poca exigencia al momento de ser abonada, sin embargo, se debe contar con los nutrientes en las cantidades suficientes para su sano crecimiento. Según Ferreyros (1983) el abonamiento se realiza en dos momentos de su ciclo de vida, el primer abono es 15 días después del trasplante en forma de fertirriego. Marigold aprovecha el N lentamente durante su crecimiento, por consiguiente, sería factible fraccionarlo (Méndez, 2009).

### **5.2.4 Soluciones nutritivas**

Los sistemas de producción intensivos normalmente requieren un continuo abastecimiento de nutrientes, los cuales se suministran por medio de soluciones nutritivas (SN) que contienen los elementos esenciales para el óptimo desarrollo de los cultivos (Fabela et al., 2006).

El conocimiento para saber preparar y manejar las soluciones nutritivas nos permite aprovechar mejor los elementos, para así obtener un mejor rendimiento de los cultivos y una mejor calidad en las plantas. Por lo tanto, es indispensable conocer los aspectos principales para preparar una solución nutritiva, los cuales son: la concentración iónica total (presión osmótica), el pH, la relación mutua entre cationes, la relación mutua entre aniones, la concentración de amonio, el oxígeno disuelto y la temperatura. (Fabela et al., 2006).

### **Elementos esenciales**

Todas las plantas están conformadas por algunos elementos químicos, que normalmente se encuentran en el medio que las rodea. Entre el 95 y el 98 % del total del peso de la planta está constituido por H, C, O y N (elementos organogénicos) y el resto, del 2 al 5 %, son cenizas (Fabela et al., 2006).

Dentro de los elementos químicos, solo algunos son esenciales para el óptimo desarrollo y crecimiento de las células vegetales. A fines del siglo pasado se tenía la idea de que, para el crecimiento normal de las plantas, eran necesarios sólo los elementos fósforo (P), nitrógeno (N), potasio (K), calcio (Ca), hierro (Fe), magnesio (Mg) y azufre (S). Sin embargo, a principio del siglo XX se conoció que para el desarrollo normal de las plantas se necesitaban muchos otros elementos minerales en dosis muy pequeñas, a los cuales se les llamó Elementos de alta potencialidad, en contraposición a los nutrientes clásicos; debido a que actúan primordialmente como activadores enzimáticos, en 1940 se les llamó biocatalizadores, aunque también se les conoce con los nombres de microelementos, oligoelementos y micronutrientes, este último nombre es comúnmente aceptado por los investigadores para referirse a todos los elementos minerales esenciales que se requieren en concentraciones mínimas (Fabela et al., 2006).



Planear el manejo del cultivo	Elegir las variedades que se van a sembrar (African marvel orange, French marvel orange), establecer fechas de siembra y adquirir los insumos necesarios	X	X				
Rehabilitar el área de trabajo	Poda dentro de la cubierta e introducción de mesa de trabajo	X	X				
Germinar 4000 semillas	Preparación del sustrato sunshine con agua y llenado de charolas.  Siembra de las semillas en charolas de 200 cavidades			X			
Revisar que las plantas lleven un correcto desarrollo	Riego diario, revisión de hojas y tallos y revisión de humedad en el sustrato			X	X	X	X
Aplicación de soluciones nutritivas	Aplicación de Raizal 400, aplicación de macronutrientes y micronutrientes			X	X	X	X
Podar	Realizar una poda en el ápice con el fin de obtener plantas más frondosas				x	X	



Inducir floración	Aplicar mezclas balanceadas con nitrógeno, fósforo, potasio y pequeñas cantidades de hierro					X	X
Comercializar las plantas	Vender en mercados locales y zonas aledañas de tulyehualco					X	X

## 6.2 Producción de 4000 plantas de cempasúchil

### Germinación

Para la germinación se utilizaron charolas de 200 cavidades como se muestra en la **Figura 2 y 3** y un sustrato el cual fue una mezcla de peat moss y agrolita, con una relación de 4 y 1 respectivamente.



**Figura 2.** Charolas de germinación, con las semillas ya sembradas. Julio; 2022.



**Figura 3.** Plántulas de cempasúchil, con crecimiento de hojas verdaderas. Julio; 2022.

### 6.3 Trasplante

El trasplante se realizó 6 semanas después de la siembra en las charolas y se realizó llenando las macetas de 6 pulgadas con un sustrato ideal para su desarrollo (**Figura 4**), el cual era una mezcla de tezontle con materia orgánica, posteriormente las plantas comenzaron a mostrar un gran desarrollo vegetativo después de pocos días del trasplante (**Figura 5**).



**Figura 4.** Sustrato utilizado, presentando un correcto desarrollo de raíces de cempasúchil. Agosto; 2022.



**Figura 5.** planta de cempasúchil dos semanas después de establecerla en la maceta. Agosto; 2022.

#### **6.4 Fertilización y riegos**

La fertilización se comenzó a aplicar cuando aparecieron las primeras hojas verdaderas de las plántulas; se les aplicó el enraizador raizal 400 en cada riego con una dosis de un gramo por litro (**Figura 6**).



**Figura 6.** Preparación de raizal 400 para su aplicación en plántulas. Julio; 2022.

Posteriormente se les aplicó fertilizante en forma de fertirriego a las plantas ya establecidas en su maceta, con una frecuencia de dos a cuatro veces por semana, tal como se muestra en la **Figura 7**.



**Figura 7.** Aplicación de fertirriego. Septiembre; 2022.

El fertilizante aplicado, fue en forma de soluciones nutritivas, en la etapa vegetativa se aplicó una solución Steiner en cada riego de esta etapa, y la composición de la fórmula se muestra en la **Tabla 1**.

<b>Fertilizante</b>	<b>Gramos/1100 litros</b>
Sulfato de potasio	71.775 g
Sulfato de magnesio	135.575 g
Fosfato monopotásico	37.4 g
Nitrato de calcio	292.05 g
Nitrato de potasio	83.325 g
Micros	5.5 g

**Tabla 1.** Fórmula de solución nutritiva Steiner para etapa vegetativa.

Posteriormente en la etapa de floración se utilizó otro tipo de solución nutritiva, esto con el fin de promover el mayor número de botones posibles. La composición de la fórmula se muestra en la **Tabla 2**.

Compuesto	Gramos/1000 litros
Fosfato monopotásico	700 g
Nitrato de potasio	400 g
Fosfato monoamónico	300 g
Fosfonitrato de amonio	250 g
Multiquel	150 g
Ácido fosfórico	100 g
Sulfato de magnesio	100 g

**Tabla 2.** Fórmula nutritiva para la inducción floral.

### 6.5 Deshierbe

Se comenzó a hacer 15 días después del trasplante, y se realizó normalmente cada dos semanas.

### 6.6 Desbotonado

Consistió en retirar las primeras flores del cultivo, de modo que las flores que se desarrollaran posteriormente florecieran en la temporada deseada (**Figura 8**).



**Figura 8.** Plantas de cempasúchil con presencia de algunos botones florales. Septiembre; 2022.

### 6.7 Comercialización

Las plantas finalmente fueron vendidas a un precio de 15 pesos cada maceta y se comercializaron en el predio Las Ánimas con los pobladores de la zona (**Figura 9**).



**Figura 9.** Plantas de cempasúchil listas para su comercialización. Octubre; 2022.

## VII. RESULTADOS

Se obtuvieron 4800 plantas de cempasúchil de la variedad African marvel y French marvel. Y se comercializaron por un costo de 15 pesos cada maceta a los vecinos de la zona (**Figura 10**). Por lo que se obtuvieron ganancias para el predio Las Ánimas.



**Figura 10.** Puesto de cempasúchil en la entrada del predio Las Ánimas. Octubre; 2022.

### VIII. CONCLUSIONES

A través del proyecto de servicio social se logró llevar a cabo la producción de 4800 plantas de cempasúchil, una especie altamente apreciada por los pobladores de Tulyehualco y en general en México. Por lo cual se logró cumplir el objetivo, el cual fue realizar dicha la producción de plantas de cempasúchil, desde la germinación hasta su comercialización con el fin de obtener beneficios para el predio Las Ánimas y comercializar de forma económica esta especie a los vecinos de la zona.

El plan establecido de producción se aplicó de manera estricta y sistemática, aprovechando el conocimiento acumulado en el predio Las Ánimas, por lo cual se cumplieron los requerimientos agronómicos y ambientales necesarios para el correcto desarrollo del cempasúchil.

Así mismo se logró adquirir conocimiento en todas las etapas del cultivo, desde la planeación, el cuidado para el desarrollo vegetativo, la nutrición de la planta realizando soluciones nutritivas, induciendo la floración por medio de la nutrición, realizando las labores culturales necesarias y finalmente comercializando las plantas. También se logró prevenir la presencia de agentes patológicos fúngicos (*Alternaria tagetica*).

### IX. BIBLIOGRAFÍA

- Fabela E, et al., 2006. Manual para soluciones nutritivas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Consultado el 29 de noviembre del 2022. Recuperado de: [https://www.nutricaodeplantas.agr.br/site/downloads/unesp\\_jaboticabal/Manual\\_Soln\\_Nutritivas.pdf](https://www.nutricaodeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/Manual_Soln_Nutritivas.pdf)
- González O, 2022. Cempasúchil *Tagetes erecta*. Naturalista. Consultado el 3 de noviembre del 2022. Recuperado de: <https://www.naturalista.mx/taxa/79312-Tagetes-erecta>
- May MX, 2022. Peat moss sunshine mix 3 – Bulto. Consultado el 3 de noviembre del 2022. Recuperado de: <https://viveromay.com/producto/peatmoss-sunshine-mix-3/>
- Méndez E, 2009. El cultivo de marigold (*Tagetes Erecta L.*) en el Perú: presente y futuro. Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado el 25 de octubre del 2022. Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1717/PAG%2011-129-TM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Serrato C et al., 2008. Carotenoides y características morfológicas en cabezuelas de muestras mexicanas de *Tagetes erecta L.* Revista Fitotecnia Mexicana. Vol. 31

(Núm. Especial 3): pág 67 – 72. Consultado el 29 de octubre del 2022. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/610/61009713.pdf>

- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2019. La flor de cempasúchil, un ícono de México. Consultado el 29 de octubre del 2022. Recuperado de: <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-flor-de-cempasuchil-un-icono-de-mexico?idiom=es>