

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



“MANEJO AGRONÓMICO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* y *Tagetes patula*) EN LAS ÁREAS VERDES DEL MALECÓN DE MIRAFLORES”

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

EDGARD FRANCISCO POLO SOTELO

LIMA – PERÚ

2023

La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación (Art.24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)

Document Information

Analyzed document	Tsp Edgard polo- Final.docx (D159942023)
Submitted	2023-03-02 23:28:00
Submitted by	Giovanna Rivera
Submitter email	grivera@lamolina.edu.pe
Similarity	4%
Analysis address	grivera.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://sinia.minam.gob.pe/indicador/998 Fetched: 2023-03-02 23:32:00		1
W	URL: https://www.ecologiaverde.com/plantas-herbaceas-caracteristicas-y-ejemplos-1950.html#:~:text=T... Fetched: 2023-03-02 23:28:00		2
W	URL: https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5076/soria-cruz-diego-santia... Fetched: 2023-03-02 23:32:00		1
W	URL: https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1717/PAG%2011-129-TM.pdf?seq... Fetched: 2023-03-02 23:30:00		2
W	URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-99652008000200009&script=sci_arttext Fetched: 2023-03-02 23:29:00		1
W	URL: https://www.mdpi.com/2311-7524/7/10/378/htm Fetched: 2021-11-16 04:31:18		4
W	URL: http://www.pakbs.org/pjbot/papers/1585436460.pdf Fetched: 2023-03-02 23:32:00		2
W	URL: http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5357/3/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-67.pdf Fetched: 2023-03-02 23:29:00		1
W	URL: https://ffl.ifas.ufl.edu/media/fflifasufledu/docs/GIBMP_ManuaL_Web_Spanish_2010.pdf Fetched: 2023-03-02 23:29:00		1
W	URL: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94871/GONZALEZBRITO%20Y%20HERNANDEZMILPA%20T... Fetched: 2023-03-02 23:29:00		1
SA	TESIS FERNANDO SANTILLAN CASTRO.docx Document TESIS FERNANDO SANTILLAN CASTRO.docx (D110974991)		4
W	URL: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15598/1/63595_1.pdf Fetched: 2023-03-02 23:29:00		1
W	URL: https://www.feedipedia.org/node/90 Fetched: 2023-03-02 23:29:00		1
W	URL: https://doi.org/10.7440/res49.2014.12 Fetched: 2023-03-02 23:30:00		1

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

“MANEJO AGRONÓMICO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* Y *Tagetes patula*) EN LAS ÁREAS VERDES DEL MALECÓN DE MIRAFLORES”

Edgard Francisco Polo Sotelo

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ing. Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Giovanna Patricia Rivera
Oballe
ASESOR

Ing. Mg. Sc. Juan Carlos Melchor Jaulis
Cancho
MIEMBRO

Ing. Mg. Sc. Sofía Jesús Flores Vivar
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

*A mis abuelitas María Isabel y Fidelia Marlene
por su protección desde el cielo.
A mi abuelito Óscar Elmer por ser mi gran ejemplo y
orientarme a elegir esta hermosa carrera.
Agradecido de haber crecido con ellos, sus enseñanzas,
palabras de aliento y amor.*

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problemática.....	4
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo General:	5
1.2.2. Objetivos específicos:	5
II. REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1. Plantas ornamentales.....	6
2.2.1. Plantas herbáceas anuales.....	7
2.2.2. Plantas herbáceas perennes	7
2.2.3. Herbáceas bianuales	8
2.3. Marco de plantación para plantas ornamentales.....	8
2.4. Manejo agronómico de las áreas verdes	9
2.5. Botánica y cultivares del Marigold.....	9
2.5.1. Marigold french (<i>Tagetes patula</i>)	10
2.5.2. Marigold africano (<i>Tagetes erecta</i>).....	11
2.6. Generalidades del cultivo de Marigold	11
2.7. Plagas y enfermedades reportadas en plantas de Marigold (<i>Tagetes patula</i> y <i>Tagetes erecta</i>)	12
III. DESARROLLO PROFESIONAL: MANEJO AGRONÓMICO DE MARIGOLD (<i>Tagetes patula</i> y <i>Tagetes erecta</i>) EN EL MALECÓN DE MIRAFLORES.....	14
3.1. Plantas ornamentales en el distrito de Miraflores	14
3.2. Uso de Marigold en el malecón de Miraflores.....	18
3.3. Manejo Agronómico para el desarrollo de marigold en el malecón de Miraflores	19
3.3.1. Preparación de terreno.....	19
a. Retiro de plantas antiguas	19
b. Remoción de terreno.....	20

c. Abonamiento y nivelación de terreno	21
3.3.2. Traslado de plantines de Marigold	21
3.3.3. Trasplante de plantas de Marigold	22
3.3.4. Riego de Marigold.....	23
3.3.5. Fertilización de Marigold	24
3.4. Labores Culturales usadas en plantas de marigold	25
3.4.1. Deshierbo de malezas.....	25
3.4.2. Perfilado de macizos	26
3.4.3. Despunte de flores o pinching de marigold.....	26
3.4.4. Eliminación de órganos enfermos o dañados	27
3.5. Control y Manejo de Plagas y enfermedades	27
3.5.1. Control cultural	28
3.5.2. Control químico.....	28
3.5.3. Control biológico.....	31
3.5.4. Control físico.....	31
3.5.5. Manejo Integrado de plagas y enfermedades en el malecón de Miraflores	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	34
V. CONCLUSIONES	38
VI. RECOMENDACIONES.....	40
VII. BIBLIOGRAFÍA	41
VIII. ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Registro de siembras realizadas en el distrito de Miraflores a lo largo del año 2021	15
Tabla 2: Número de aplicaciones al año por tipo de área verde.....	29
Tabla 3: Historial de productos usados para el control de plagas y enfermedades de <i>Tagetes patula</i> y <i>Tagetes erecta</i>	30
Tabla 4: Registro de actividades realizadas para el manejo integrado de plagas y enfermedades en Marigold en el parque "El amor", Miraflores.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Tagetes patula</i> en condiciones de vivero	11
Figura 2: Macizo de plantas estacionales con cerco vivo de plantas perennes	17
Figura 3: Macizo de <i>Tagetes erecta</i> en Parque Gamez	18
Figura 4: Plantas caducas embolsadas para su eliminación	20
Figura 5: Remoción de terreno	21
Figura 6: Traslado de plantas.	22
Figura 7: Trasplante de Marigold	23
Figura 8: Riego por manguera tendida	24
Figura 9: Manejo integrado de plagas y enfermedades.	28

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de evaluación de plagas y enfermedades.....	49
ANEXO 2: Análisis de suelo en Miraflores.....	50

RESUMEN

El distrito de Miraflores es uno de los distritos más turísticos y el tercer distrito limeño con mayor área verde. En sus 1 116 207 m² de área verde pública podemos encontrar variedad de especies de plantas ornamentales. Dos de las principales especies usadas a lo largo de todo el distrito, sobre todo en el malecón de Miraflores, son *Tagetes patula* y *Tagetes erecta*. Sin embargo, una de sus mayores problemáticas es la desuniformidad de criterios para el manejo agronómico.

El presente trabajo describe las estrategias usadas en los últimos dos años y medio para el manejo eficiente *T. patula* y *T. erecta* a lo largo del malecón de Miraflores. Haciendo mención de los parámetros que deben de cumplir los plantines a trasplantar y de todas las actividades realizadas para su mantenimiento y su paso a paso. Estas van desde la preparación de terreno, traslado y trasplante de plantines, riego, fertilización, labores culturales para su mantenimiento, manejo integrado de plagas y retiro al cumplir su vida útil.

Palabras clave: Marigold, Tagetes, Áreas verdes

ABSTRACT

Miraflores is one of the most popular districts and it is also the third with more public gardens in Lima. With 1 116 207 m² of green areas we can find many ornamental species of plants. Two of the most important plants are: *Tagetes patula* and *Tagetes erecta*. However, one of the main problems is the non-uniformity criteria for an agronomic management.

This essay describes all the strategies used in the last two and a half years for an efficient agronomic management for *Tagetes patula* and *Tagetes erecta* in Miraflores boardwalk. This paper describes all the parameters that must follow for seedlings before the marigold transplant and all the procedures for an agronomic management. Those activities are land preparation, transfer and transplant of seedlings, irrigation, fertilization, cultural labors for its maintenance, integrated pest management and removal at the end of its useful life.

Keywords: Marigold, Tagetes, Public gardens.

I. INTRODUCCIÓN

Lima es uno de los departamentos más poblados del Perú. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) estimó que para junio del 2022 habrían más de 10 millones 4mil 141 habitantes en Lima que representan el 29,9% de la población peruana (INEI,2022). Con este crecimiento poblacional, los espacios verdes naturales se van transformando y se van convirtiendo en zonas de contexto edificado que genera un desencuentro entre los habitantes urbanos y el medio ambiente (Rendón, 2010).

En la provincia de Lima tenemos 29 542 859 m² de áreas verdes, las cuales se clasifican como plazas, parques, parques zonales y zoológicos, jardines y óvalos, bermas y alamedas (INEI,2019). En promedio, lima cuenta con 3.5m² de área verde por habitante (Bozzo,2015), mientras que la Organización Mundial de la Salud recomienda 9m² (Rendón, 2010). El acceso a estos espacios público y recreativos ayudan a mejorar la calidad de vida urbana (Jiménez y Gonzáles, 2014) ya que los habitantes urbanos lo perciben como lugares de encuentro y entretenimiento (Rendón, 2010). Por ejemplo, en un parque podemos encontrar zonas recreativas para niños y adultos en donde se realizan actividades deportivas, como también otros espacios en donde se organizan ferias o concursos organizados por los diferentes municipios o empresas privadas. Por estas razones es importante diseñar e implementar nuevas áreas verdes públicas que inviten a una mejor interacción entre los ciudadanos, que mejoren las relaciones sociales y se conviertan en nuevos puntos de encuentros.

Un área verde es un espacio delimitado en donde encontramos vegetación, estos se pueden encontrar dentro o fuera de una ciudad, se pueden distinguir en espacios verdes naturales y no naturales (Cardona, 2018). García (2018) hace mención sobre la importancia de establecer una tipología de zonas verdes ya que ésta facilita y permite un adecuado planeamiento, este autor las clasifica en: espacios naturales abiertos, bosques urbanos,

parques periurbanos, parques centrales, parques urbanos, parques de distrito, parques de barrio, parques vecinales, espacios ajardinados, plazas ajardinadas, espacios entre bloques, huertos de ocio urbano, jardines históricos, jardines de acompañamiento inmobiliario y viario, bulevares, calles y plazas peatonales, paseos marítimos, jardines botánicos, parques infantiles, arbolado viario, corredores

Los espacios verdes públicos son áreas pensadas para la sociedad. Son importantes ya que se usan como lugares de encuentro, integración e intercambio cultural y generacional de una sociedad (Caprista, 2017), invitan a practicar deporte, mejoran las relaciones sociales y crean una conciencia ecológica (Cardona, 2018). Estos lugares de recreo también poseen elementos que proyectan un deleite paisajístico visual (Rendón, 2010), se combinan elementos naturales y hechos por el hombre. Por ejemplo, podemos encontrar una zona de niños con juegos recreativos rodeado de un cerco compuesto de arbustos que transmite protección y naturaleza.

Miraflores es uno de los distritos más importantes en la provincia de Lima por su aporte en el rubro turístico e intercambio cultural. Posee varios atractivos como parques, playas, acantilados, iglesias, museos, entre otros (INEI, 2019). Todos estos lugares son visitados diariamente por turistas extranjeros y peruanos de otras provincias o distritos, llegando a tener hasta 4 millones de visitantes al año (GESTION, 2020). En Miraflores existen 1 116 207 m² de áreas verdes, incluyendo el acantilado de la costa verde. En el 2018, el distrito de Miraflores fue el tercer distrito con mayor cantidad de área verde por habitante, 13.84 m², por debajo de San Isidro con 22.09 m² y Santa María del Mar con 31.54 m² (Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), s.f.). Las áreas verdes mirafloresinas incluyen parques, plazuelas, triángulos, óvalos, complejos deportivos, bermas centrales, quintas y pasajes (Municipalidad de Miraflores, 2022).

Dentro de las áreas de trabajo de la municipalidad de Miraflores encontramos a la subgerencia de Limpieza Pública y Áreas Verdes que se encarga de la fiscalización, supervisión y mantenimiento óptimo de todas las áreas públicas del distrito. En Lima, las gestiones municipales tienen una duración de 4 años, las cuales trabajan con subgerencias

encargadas de la limpieza, cuidado del medio ambiente y mantenimiento de áreas verdes. Realizan actividades como el recojo y segregación de residuos, capacitaciones sobre el cuidado del medio ambiente, programas de arbolado, diseño e implementación de áreas verdes, entre otras actividades que acerquen a los ciudadanos con la naturaleza y su cuidado. Al término del periodo, pueden existir algunos cambios con el personal, incluyendo a los supervisores y jardineros encargados del mantenimiento de áreas verdes, quienes han desarrollado y establecido criterios para que el estado de las áreas verdes sea óptimo. Sin embargo, en la transición de las gestiones, no siempre se tiene una continuidad de mantenimiento, no se uniformiza la información y tampoco se mantiene el criterio para el manejo óptimo de las especies cultivadas.

El distrito está dividido en 14 zonas de participación vecinal (Municipalidad de Miraflores, 2019) para localizar mejor las áreas verdes públicas, mejorar la comunicación con los vecinos y establecer cronogramas de trabajos. Por ejemplo, los vecinos dan a conocer sus opiniones sobre el estado de las áreas verdes, un encargado de la municipalidad revisa la zona observada y junto a la empresa encargada del mantenimiento de las áreas verdes establecen un cronograma de atención. Es prioridad del municipio mantener sus espacios verdes en óptimas condiciones para el uso de todos los residentes del distrito y los visitantes. Con este fin se realizan diferentes actividades de mantenimiento como limpieza, corte de gras, poda de árboles, siembra de plantas, riego, abonamiento y control de plagas y enfermedades. Además, es de suma importancia contar con plantas en estado estético y fisiológico óptimo, con la finalidad de brindar al público diseños paisajistas prolijos que inviten a visitarlos, recorrerlos y usarlos con fines recreativos.

En Miraflores se usan varias especies de plantas herbáceas a lo largo del año, la gran mayoría son especies introducidas. Por ejemplo, los marigold, caléndulas, salvias y celosías son especies con flores muy llamativas cuyas semillas son importadas de Chile, Holanda y/o Estados Unidos, luego son cultivadas en los viveros de Lima y finalmente se venden en el mercado local. El aporte paisajista de estas plantas es muy importante, ya que los colores de las flores resaltan y embellecen la ciudad. Las flores aportan una sensación de paz, placer y armonía y, ayudan a reducir el estrés (Haq et al, 2016). De las especies introducidas mencionadas, el Marigold (*Tagetes patula* y *Tagetes erecta*) es una de las más usadas a lo

largo del año y bastante común en la provincia Lima (Jaulis y Pacheco, 2015). Se usa en diferentes diseños debido a la altura y colores de sus flores para poder formar macizos o camas sólidas de un mismo color (Riaz, A. et al, 2013).

En los diferentes viveros del Perú podemos encontrar dos especies de marigold, estos son *Tagetes patula* y *Tagetes erecta*. Dentro de cada una de estas especies podemos encontrar diferentes cultivares. Zhang et. al (2011) menciona algunos ejemplos como “Marvel”, “Taishan” y “Bonanza”. La gran mayoría, casi todas, las plantas de marigold provienen de diferentes viveros de Lima. A lo largo de la extensión del malecón de Miraflores podemos encontrar algunos de estos cultivares durante el año, destacando los diferentes colores que tienen (amarillo, anaranjado, rojo con amarillo y rojo con anaranjado). La elección de los cultivares puede depender del color de flor que posea, tipo de riego o especie que esté al lado del macizo de plantas de marigold. Por ejemplo, las fechas festivas como fin de año se priorizan los cultivares de flor de color amarillo y para inicios de primavera se priorizan las flores con colores mixtos; en zonas con riego por aspersión se evita usar marigold africano debido a la susceptibilidad a botritis en las flores que se humedecen constantemente y, en macizos de plantas que tienen plantas de bajo consumo de agua, como aptenias, se evita sembrar marigold u otras especies herbáceas ya que el consumo de agua es mucho mayor.

1.1. Problemática

El manejo de las áreas verdes es deficiente, sobre todo en los cascos urbanos de lima (Caprista,2017). Existe poca información sobre las actividades para el mantenimiento de áreas verdes de los distritos de lima.

En la transición de las gestiones municipales no siempre se uniformiza la información ni los criterios para el manejo óptimo de las especies cultivadas. *Tagetes erecta* y *Tagetes patula* pueden tener una presencia de hasta 35% en todas las áreas verdes de Miraflores, Lima-Perú. Sin embargo, hay poca información sobre su manejo en el distrito.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General:

- Describir las estrategias y criterios agronómicos implementados en los últimos dos años y medio para el manejo y desarrollo del marigold (*Tagetes erecta* y *Tagetes patula*) en las áreas verdes públicas perteneciente al malecón de Miraflores, Lima-Perú. Las estrategias usadas corresponden a las etapas después de la compra en vivero.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Establecer parámetros para la elección de plantines de marigold en vivero.
- Describir las labores agronómicas más usadas para el manejo agronómico para que mantengan sus propiedades ornamentales más de tres meses después del trasplante.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Plantas ornamentales

La presencia de plantas ubicados a las afuera de casas, en oficinas, colegios, etc., ayudan a la reducción de estrés, favorecen la concentración y generan confort en estos espacios (Soto, 2017). Estudios han demostrado beneficios a nivel psicológico, como la reducción del estrés y mejora anímica (Morisigue et al, 2012). Existe un grupo de plantas que han sido cultivadas y seleccionadas desde la antigüedad por sus características estéticas (Guamán, 2015), estas son las plantas ornamentales.

Las plantas ornamentales son aquellas especies vegetales que sirven como elementos de decoración y pueden ser vivas o disecadas. Estas son consideradas por su belleza, fragancia de sus flores, sus hojas, frutos, forma de tallos o por la abundancia y permanencia del follaje. Encontramos árboles, arbustos, epífitas, lianas y cubresuelos. Pueden provenir de diversos hábitats. Por ejemplo, los agaves provienen de lugares secos y los papiros de zonas pantanosas. Los expertos consideran que existen más de 3000 especies con uso ornamental (Ovidio et al.,2011; Pérez y Gardey,2014).

El ser humano puede recurrir al uso de plantas ornamentales como forma de expresión de sentimientos ya que pueden generar un impacto emocional (Morisigue et al, 2012); como por ejemplo regalar un ramo de rosas rojas como expresión de amor. Además de estos aportes, las plantas ornamentales aportan color a un espacio y engalanan entornos ecológicos, en pocas palabras aportan un elemento estético al paisaje que brinda sensación de bienestar (Guamán, 2015).

2.2. Clasificación por ciclo de vida

El ciclo de vida de una planta tiene la finalidad de perpetuar la especie; inicia cuando las células reproductivas dan origen a un nuevo individuo y se cierra cuando se vuelven a formar este tipo de células y la planta muere. El ciclo reproductivo empieza con germinación de la

semilla hasta cuando la planta produce células reproductivas (asexuales o esporas y sexuales o gametos). La reproducción comprende la polinización, fecundación, formación y dispersión de las semillas. En general, en el ciclo de vida de una planta puede haber más de un ciclo reproductivo lo que permite clasificar a las plantas en anuales, perennes y bianuales (Fuentes, 2005; Universidad Pública de Navarra, s.f.).

2.2.1. Plantas herbáceas anuales

También conocidas como plantas de temporada o estación. La duración de su ciclo de vida es menor a un año. La mayoría crecen en verano, también hay otras que se acostumbran a temperaturas más bajas y crecen en invierno (Acosta, 2021). Este tipo de plantas caracterizan por liberar muchas semillas para garantizar su supervivencia y algunas son llamadas “malas hierbas” (Eroski consumer, 2022).

La gran mayoría de especies anuales que se siembran en otoño son originarias de regiones con clima templado, como el sur de Europa, su crecimiento vegetativo se concentra en otoño-invierno y floración en primavera y principios de verano. Las especies anuales de siembra primaveral son originarias de zonas de clima tropical y subtropical, crecen vegetativamente en primavera-verano, florecen en verano-otoño y mueren en invierno. Muchas de estas especies en ambiente tropical se comportan como plurianuales o perennes (Morisigue 2012). En lima, zonas como las lomas ubicadas en los distritos del Rímac y Pachacamac son lugares en donde crecen plantas anuales gracias a las garúas y nieblas formadas en los meses de mayo a octubre, pasada esta temporada las semillas entran en dormancia (Lleelish, M., 2015). Por ejemplo, encontramos especies como Amancaes (*Ismene Amancaes*), Trompeta (*Stenomesson flavum*) y la Margarita de lomas (*Philoglossa peruviana*).

2.2.2. Plantas herbáceas perennes

Las plantas herbáceas perennes, pueden mantener sus hojas durante el invierno o invernar para poder brotar durante la primavera (Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 2006). Conservan sus hojas y tallo independientemente de la estación, y también suelen mostrar un ciclo de vida largo (Acosta, 2021). Su ciclo de crecimiento es mayor a 2 años (Morisigue, 2012). Todas las matas, arbustos y árboles son perennes, la mayoría cuenta con

rizomas, tubérculos, tuberobulbos, bulbos o raíces tuberosas que producen yemas todos los años (Font Quer, 1953).

2.2.3. Herbáceas bianuales

Las plantas herbáceas bianuales germinan y se desarrollan durante el primer año, en el segundo año florecen y fructifican. En jardinería, estas plantas acostumbran a perder valor estético al llegar a su segundo año, ya que su ciclo de vida empieza a terminar y la planta parece empobrecerse (Acosta, 2021; Font Quer, 1953).

2.3. Marco de plantación para plantas ornamentales

El marco de plantación hace referencia a la forma de distribución y distanciamiento que existe en un grupo de plantas sembradas. El distanciamiento está en función a las características de la especie y variedad; una distancia predeterminada permite calcular la cantidad de plantas que se requieren (Contreras, 2014) Cada tipo de cultivo tiene su propio marco de plantación según requerimientos de espacio. El distanciamiento para plantas con flores de temporada generalmente es de 15 a 30 centímetros, esto dependerá del espacio que estas ocupen cuando sean plantas adultas (Sánchez, s.f). Por ejemplo, las plantas adultas que se usan en Miraflores tienen un diámetro máximo de 20cm.

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y marino de España (2008) y la Comisión Forestal de México (2010) detallan los siguientes sistemas o marcos de plantación:

Marco Real: Es el sistema más usado en terrenos planos o con pendientes menores a 20%. El distanciamiento entre surcos y plantas es igual. Permite el paso de maquinaria entre filas y entre plantas.

Marco Rectangular: Es un nuevo sistema que ayuda al paso de maquinaria entre las hileras de plantas. El distanciamiento entre plantas es diferente al distanciamiento entre surcos.

Cinco de oros: Similar al marco real, pero en el centro de las 4 plantas se coloca un individuo. Es difícil de mecanizar

Tresbolillo: Se forma un triángulo equilátero, la distancia entre planta dependerá del diámetro de la planta adulta. La distribución es óptima pero las labores se ven limitadas.

Pata de gallo: Es un sistema nuevo. Tiene como base el marco rectangular, entre cada fila se siembra una hilera paralela a una distancia de 1 a 1,5 metros.

2.4. Manejo agronómico de las áreas verdes

Las ciudades que ofrecen calidad de vida a sus habitantes y visitantes ponen a disposición zonas verdes urbanas a través de políticas responsables con el medio ambiente (Cardona, 2018). Para el diseño paisajista de un área verde se requiere de un equipo multidisciplinario conformado por especialistas cuyas recomendaciones garanticen el desarrollo de la vegetación de los diseños paisajistas (Meza et al, 2017). En el distrito de Miraflores trabajan especialistas agrícolas, agrónomos y forestales.

Caprista (2017) menciona que las áreas verdes son una fuente importante de producción de oxígeno, absorben contaminantes, aumentan la biodiversidad, se usan como espacios comunes para la sociedad. Además, se convierten en lugares en donde se realizan actividades recreativas, se generan microclimas, entre otros. El aumento y presencia de biodiversidad en una ciudad depende mucho de la planificación, diseño, ejecución y presencia de vegetación. Pues además de albergar flora y fauna, integra el conjunto urbano.

Dentro del paisajismo se debe incluir un mantenimiento adecuado para las especies usadas, sean introducidas u originarias de la zona. Algunas labores usadas para el manejo agronómico de áreas verdes son el mantenimiento de césped, mantenimiento y renovación de macizos, control fitosanitario, producción de plantas, riego, poda y limpieza y, disposición de residuos (Soria, 2021). También se deben incluir labores culturales como la preparación de terreno adecuada, la poda y lavado de plantas enfermas, recolección manual de algunas plagas como caracoles, entre otras actividades. La buena ejecución puede influir en la cantidad requerida de agua, fertilizantes y pesticidas (Florida-Friendly Landscaping, 2010). Adicional a estas actividades, es importante incentivar y concientizar a la cooperación ciudadana para proteger y mantener las zonas públicas en estado óptimo (De la Fuentes, 2016).

2.5. Botánica y cultivares del Marigold

El género *Tagetes* lleva el nombre de Tages, el dios etrusco del inframundo y nieto de Júpiter. Es probable que Linneo escogió este nombre en alusión al uso de las flores para venerar la

muerte. El género *Tagetes* contiene 58 especies. Fueron domesticadas en el continente americano, 35 de estas especies se ubican en México. A nivel mundial destacan tres: *Tagetes erecta*, *Tagetes patula* y *Tagetes tenuifolia*, reconocidos sus propiedades ornamentales, medicinales y como planta de rituales. Por ejemplo, La flor de *Tagetes erecta* representa buen augurio en el hinduismo y es usada en los festivales de Deepavali. Algunos cultivares para *Tagetes erecta* y *T. patula* son: línea “Marvel”, línea “Taishan”, línea “Bonanza” y línea “Boy”. Otras accesiones conocidas son “Scarletade”, “Marval”, “Perfection Orange”, “Inca Orange”, “Inca yellow”, “Goldengate” y “Littlehero” (Zhang et al, 2011; Nparks Flora & Fauna, 2022; Serrato, 2014)

Las plantas de marigold pueden ser cultivadas para producción de flores o también como planta de diseños paisajistas debido a su tamaño (30 a 100 cm de alto) y el color de las flores que al sembrarse juntas forman una cama de colores sólidos (Riaz et al., 2013). También se pueden usar como flor de corte o para la producción de harinas para el sector avícola o como colorantes por su presencia de xantófilas (Mendez, 2009). Esta especie presenta alta resistencia al estrés del trasplante, esto permite que se pueda trabajar en un sistema de almácigo y trasplante (Aljaro y Escaff, 1982).

2.5.1. Marigold french (*Tagetes patula*)

El marigold french es una especie perteneciente a la familia Asteraceae. Nativa de México y Guatemala. Se cultivan mejor a pleno sol y en suelos ligeros. Tiene una altura de 15 a 30 centímetros y un diámetro de 15 a 25 centímetros. Posee floración de colores amarillo, anaranjado, rojo o bicolor que son atractivas para las abejas. El marigold es una especie de estructura frondosa, con hojas compuestas pinnadas y aromáticas, foliolos con márgenes aserrados y de forma oblongo-lanceolada; tienen inflorescencias dispuestas en capítulos con pedúnculos alargados y con lígulas de color rojizo a anaranjado. (Holguin, 2022; Chaparro et al, s.f.; Missouri Botanical Garden, 2022; Nparks Flora & Fauna, 2021; Parashar et al, 2021).



Figura 1: *Tagetes patula* en condiciones de vivero

2.5.2. Marigold africano (*Tagetes erecta*)

El marigold africano pertenece a la familia Asteraceae, también se le conoce como Marigold azteca, cempasúchil, flor de muertos, clavelón de las indias, rosa de oro, clavo de difuntos y clavo de indias. Nativa de México y América central. Se cultivan mejor en suelos bien drenados y húmedos; algunos cultivares, como el “Inca F1”, puede tolerar suelos arcillosos y secos y, altas intensidades de luz. Tienen una altura de 30 a 120 centímetros y un diámetro de 30 a 60 centímetros. Posee floración de color amarillo, anaranjado y blancuzcas. Las flores pueden llegar a tener un diámetro entre 8 a 15cm, sus flores están reunidas en capítulos formando un pompón rizado. Posee hojas aromáticas pinnadas (Flores y plantas.net, 2010; Heuzé et. al, 2017; Mendez, 2009; Npark Flora & Fauna, 2022; Missouri Botanical Garden, 2022; Parashar et al, 2021; Riaz et al, 2013).

2.6. Generalidades del cultivo de Marigold

El cultivo de marigold es fácil debido a su adaptabilidad a diferentes tipos de suelos y condiciones climatológicas. Las plantas pueden crecer y adaptarse en un amplio rango de diferentes suelos; los suelos franco-arenosos con un pH de 5.6 a 6.5 son los ideales (Parashar et al,2021). Es considerado como una especie capaz de tolerar sequía (Riaz et al, 2013).

Las diferencias entre los cultivares de marigold están relacionadas con su la altura de planta, tamaño de flor, rendimiento y calidad (Basit et al, 2018). En el Perú, *T. erecta* y *T. patula*

son cultivados tanto en viveros públicos como privados. Los encontramos en los valles de Cañete, Lurín, Chancay, Barranca y Chosica del departamento de Lima, estas especies se adaptan a condiciones edafoclimáticas de la costa peruana (Mendez, 2009).

La propagación del marigold puede ser por semillas o esquejes. La germinación se realiza en camas con arena y materia orgánica, demora entre 5 a 7 días. Las plantas sembradas desde semilla tienden a ser más vigorosas. Son trasplantadas en almácigos 3 a 4 semanas después de la siembra cuando tienen entre 3 a 5 hojas verdaderas (Parashar, 2021). Jaulis y Pacheco (2015) indican que en zonas productoras de Lima se usan enmiendas como tierra de chacra, arena, estiércol, musgo aserrín y viruta; sin embargo, recomiendan el uso de un sustrato con compost y humus ya que ofrecen mejores propiedades físicas y químicas que aumentan la altura de plantas, número de hojas, diámetro de tallo, número de raíces y número de flores. Haq et al (2016) señalan que el uso de fósforo aumenta la altura de planta, número de brotes y el peso fresco de flores; al usar dosis entre 60 y 80 kg/ha en el valle de Peshawar, en Pakistán, mejoraron la producción de flores de marigold.

Basit et al. (2018) recomienda el uso de ácido salicílico para inducir floración, pigmentación de hojas y crecimiento de plantas. Otras técnicas usadas para la estimulación de formación de nuevas flores es la técnica de “pinching” o despunte de flores. Awasthi et al (2022) mencionan que esta técnica ayuda a limitar la dominancia apical de la planta para redireccionar la energía y estimular la división celular, aumentar el tamaño de células y producir mayor cantidad de compuestos fotosintéticos; estos beneficios se ven reflejados como plantas con una mejor estructura, mayor número de flores y brotes laterales. Además, recomiendan que el despunte se debe realizar entre los 50 y 60 días después del trasplante

2.7. Plagas y enfermedades reportadas en plantas de Marigold (*Tagetes patula* y *Tagetes erecta*)

Las enfermedades reportadas por Parashar et al (2021) son las siguientes: Chupadera (*Rhizoctonia solani*), podredumbre de cuello (*Pythium sp.*, *Phytophthora sp.* y *Sclerotium rolfsii*), mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria tagetica*, *A. zinnia* y *A. alternata*), pudrición de flores por *Botritis* (*Botrytis cinerea*), *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) y oídium (*Oidium*

sp. y *Leveillula taurica*). Dentro de las plagas encontramos a araña roja (*Tetranychus sp.*), larva peluda (*Diacrisa oblique*), áfidos y cigarritas (*Empoasca fabae*). En España, las plantas de marigold pueden ser atacadas por araña roja (*Tetranychus urticae*), Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*), pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*), Trips (*Frankliniella occidentalis*) y orugas (*Spodoptera exigua*, *S. litoralis*, *Heliothis armígera*, *H. peligera*, *Chrysodeisis chalcites* y *Autographa gamma*) (Flores y plantas.net, 2010)

III. DESARROLLO PROFESIONAL: MANEJO AGRONÓMICO DE MARIGOLD (*Tagetes patula* y *Tagetes erecta*) EN EL MALECÓN DE MIRAFLORES

En Miraflores el mantenimiento de las áreas verdes está a cargo de una empresa privada. Mediante un concurso público, y términos de referencia establecidos por el municipio y revisado por el Organismo supervisor de contrataciones del estado (OSCE), se hace una convocatoria para establecer un contrato por un periodo de tiempo determinado. El último contrato tiene una duración de tres años y culmina en setiembre del 2023. En este contrato se detallan las actividades que se deben de realizar para el mantenimiento óptimo de las áreas verdes.

Las estrategias planteadas para el manejo agronómico de marigold en el malecón de Miraflores tuvieron como base los términos de referencia establecidos por la municipalidad. El marigold fue la especie de planta más usada en el 2021, el 34.86% de toda la siembra de ese año correspondió a las dos especies (Tabla 1). Se registraron diferentes parámetros y procedimientos para prolongar su duración en campo y mantener las características ornamentales de sus flores.

3.1. Plantas ornamentales en el distrito de Miraflores

En el distrito de Miraflores, mensualmente se siembran un total de 150 000 plantas; 40 000 son perennes y 110 000 estación. Se recomienda que las plantas perennes tengan una duración mayor a ocho meses y las de estación una duración mayor a cuatro meses (Organismo supervisor de contrataciones del estado (OSCE), 2020). Algunas de estas plantas consideradas como perennes son: Tecomaria (*Tecomasta stans*), mioporo (*Mioporum laetum*), durantas (*Duranta sp.*), alternanteras (*Alternanthera sp.*), senecios (*Cineraria sp.*), aptenias (*Aptenia cordifolia*), wedelias (*Wedelia sp.*), alcalifas (*Acalypha sp.*), roheos (*Tradescantia spathacea*) y setcresea (*Setcresea purpurea*). Otras plantas que se consideran

Tabla 1: Registro de siembras realizadas en el distrito de Miraflores a lo largo del año 2021

Nombre común de especies	Siembra 2021 (unidades)	Porcentaje (%)
MARIGOLD AFRICANO	316392	18.87
MARIGOLD FRENCH	268130	15.99
SALVIA SPLENDENS	191054	11.39
CELOSIA	81800	4.88
SANGUINARIA CHICHA	65690	3.92
DURANTA LIMON	65590	3.91
CALENDULA	64620	3.85
ALHELI	60610	3.61
DALIAS	59870	3.57
CLAVELINA	49060	2.93
WEDELIAS	36300	2.16
DURANTA VARIEGADA	36079	2.15
ALTERANTERA ROJA	31850	1.90
ASCLEPIAS	26640	1.59
TECOMARIAS	26550	1.58
HIEDRAS	26460	1.58
PETUNIA	22820	1.36
MAGARITA OJO DE CUCULI	16877	1.01
VINCA	16650	0.99
PENSAMIENTO	16190	0.97
GERANIO	16145	0.96
OTRAS HERBÁCEAS ESTACIONALES	89422	5.33
OTRAS HERBÁCEAS PERENNES	92126	5.49
Total general	1676925	100.00

como de estación, además del marigold, son: Salvias (*Salvia officinalis*), dalias (*Dahlia spp.*), celosías (*Celosia argétea*), caléndulas (*Calendula officinalis*), alhelí (*Matthiola incana*), clavelinas (*Dianthus chinensis*), gazanias (*Gazania rigens*), cosmos (*Cosmos bipinnatus*), zinnias (*Zinnia spp.*) e isabelitas (*Catharanthus roseus*).

La variación de especies a sembrar en las áreas verdes de Miraflores, depende mucho de las estaciones del año, ya que algunas se adaptan mejor en ciertas condiciones de calor, frío, mayor o menor incidencia de luz, etc. En el año 2021, en Miraflores, entre mediados de julio y fines de agosto se registran las temperaturas mínimas más bajas que llegan hasta 11°C; mientras que entre los meses de febrero y mediados de marzo se registraron las temperaturas máximas más altas que llegaron hasta 30°C (Meteoblue, 2022). Por ejemplo, los alhelí se acondiciona mejor en invierno, mientras que las celosías en verano.

Los parques del distrito pueden alcanzar hasta los 35 000 m², como en el caso del parque Antonio Raymondi, ubicado en el malecón de Miraflores. Dependiendo de las dimensiones del parque y su diseño paisajista, el cuál varía anualmente, puede tener desde 1 hasta más de 20 macizos de flores. Un macizo de plantas puede tener un área de 1 hasta 230 m² y albergar entre 30 hasta 6 000 plantas. En promedio, un mismo macizo puede tener de 3 a 4 cambios de variedades de plantas en un mismo año. Parques emblemáticos como el “Parque 7 de junio-Central”, “Jhon F. Kennedy”, “El Amor” y “Reducto N°2” tienen entre 16 a 81 siembras al año, tanto de plantas de estación como perennes.

La municipalidad de Miraflores recomienda que deben trasplantarse plantas de estación de al menos 20 cm de alto y con flores, estas deben cumplir un periodo de duración en campo de al menos 4 meses después del trasplante (OSCE,2020). Con las características propuestas por el municipio, las plantas apenas pueden cumplir 2 meses en estado óptimo ya que los marigold comienzan a formar semillas y los pétalos van cayendo más rápido, perdiendo así su característica llamativa y ornamental del color de las flores. Esto se debe a que las plantas priorizan los elementos como la estructura floral o la formación de frutos (Smith y Sitt,2007) y limita el crecimiento y desarrollo de los tejidos con menos influencia (Arce, 2017). Al

detectarse estos cambios fenológicos en las especies cultivadas, se procede al retiro y al cambio por plantas de otra especie o con flores de diferente color.

Durante estos dos años y medio se plantearon nuevos parámetros para que las plántulas de *Tagetes patula* y *Tagetes erecta* mantengan su estado óptimo por lo menos 3 meses, incluso se reportaron macizos con plantas que duraron hasta 6 meses en Miraflores. Estos parámetros consistían en elegir un lote de plantas con al menos 4 semanas en vivero y que cumplan las siguientes características: 1) Planta con buena estructura herbácea de al menos 8 cm de diámetro, 2) altura entre 12 a 18 cm desde el cuello de planta, 3) de preferencia con la presencia de un botón floral, sin más de 2 flores abiertas y 4) libre de plagas y enfermedades.

El aporte ornamental principal de las plantas perennes es su forma arbustiva y se pueden usar como cercos vivos o como parte de diseños con flores. En el distrito es común observar macizos de plantas de estación, como el marigold, rodeados de un cerco vivo de plantas perennes, como la durante variegada (Figura N°02). Estas plantas perennes no pierden su característica y aporte ornamental tan fácilmente, la renovación de estas especies no es tan constante. En Miraflores, se ha reportado un máximo de 17 intervenciones de siembra y/o recalce de plantas perennes en un mismo parque a lo largo de un año debido a que son plantas rústicas que soportan el alto tránsito y maltrato por parte de algunos animales u objetos que puedan caer encima. Por ejemplo; las plantas de wedelias son usadas en bermas laterales por su tolerancia al pisoteo.



Figura 2: Macizo de plantas estacionales con cerco vivo de plantas perennes

Las plantas perennes generalmente se propagan vegetativamente. Estas vienen de vivero después de al menos 2 meses de propagada, bien enraizadas y con más de 5 brotes laterales con hojas desarrolladas que le den una buena estructura herbácea. Los plantines deben de tener por lo menos 10 cm de diámetro y 12cm de altura.

3.2. Uso de Marigold en el malecón de Miraflores

El marigold es una planta que se adapta muy fácilmente a las diferentes condiciones climatológicas a lo largo de todo el año. La temperatura promedio en Miraflores está en el rango de 14°C a 24°C (Meteoblue,2022). Verano es una buena estación para el desarrollo del marigold ya que el cultivo crece mejor en climas cálidos (Aljaro, 1982). En México, este cultivo se puede desarrollar en temperaturas de 9.5°C hasta 34.6°C, siendo los meses con temperatura promedio de 19.2°C y 17.7°C los mejores para un mejor rendimiento de flores (Sánchez, 2008). Además, es una especie que crece mejor en condiciones con buena iluminación y temperaturas altas. Moccaldi & Runkle (2007) reportaron que la floración de marigold aumenta cuando la iluminación diaria y la temperatura aumentan.

Las plantas de marigold tienen un gran aporte ornamental, miden entre 15 a 90 cm de alto con hojas pinnadas y, producen flores grandes y vistosas (Jaulis y Pacheco,2015). Cuando se siembran en grandes cantidades se genera textura y color a los diseños paisajistas. Además, su variedad de colores aporta a que los diseños sean muy vistosos. En el malecón de Miraflores solo se usan dos especies de marigold, estos son *Tagetes patula* y *Tagetes erecta*, los jardineros que trabajan en el distrito lo conocen empíricamente como marigold durango y marigold pompón, respectivamente. Se usan diferentes variedades de estas especies. Como por ejemplo el marigold Inca, Marvel, Durango, Taishan y Bonanza.



Figura 3: Macizo de *Tagetes erecta* en Parque Gamez

3.3. Manejo Agronómico para el desarrollo de marigold en el malecón de Miraflores

En otros países se usa el marigold como un cultivo comercial, sembrado en grandes extensiones para la comercialización o industrialización de las flores (Mendez, 2009). Para un crecimiento adecuado y obtención de flores de calidad se establece un plan agronómico. En el distrito de Miraflores también se emplean ciertas estrategias de manejo para lograr prolongar sus propiedades ornamentales en campo. Estas estrategias inician con la elección y adquisición de plantines en vivero, continua con las evaluaciones de las plantas trasplantadas hasta su adaptación y finaliza con el cambio por otro lote de especies.

En el malecón de Miraflores podemos encontrar plantas de marigold en jardineras de 1m² hasta 250 m². Cada una de estas áreas que contengan esta especie se manejan con técnicas muy similares, esto debido a que el objetivo principal es mantener las plantas en estado óptimo por lo menos 3 meses. Los procesos de preparación de terreno, traslado, siembra, fertilización, riego, labores culturales y manejo integrado de plagas siguen procedimientos establecidos por los supervisores, con la finalidad de uniformizar criterios con todo el personal encargado del cuidado diario de las plantas.

3.3.1. Preparación de terreno

Antes del trasplante de plantines de marigold es de suma importancia la preparación anticipada del terreno en donde se va a sembrar. Si no se tiene un terreno bien preparado las plantas se estresan más rápido y no enraízan correctamente. En Miraflores la preparación de terreno inicia con el retiro de plantas antiguas y finaliza con el abonamiento y nivelación antes del trasplante

a. Retiro de plantas antiguas

El retiro de plantas antiguas implica la remoción de las especies que ya no mantienen sus características ornamentales; especialmente aquellas unidades defoliadas, sin flores llamativas, con frutos y/o semillas formadas, incluso algunas enfermas. Si un macizo de plantas cuenta con más del 50% de unidades con estos defectos ornamentales, se procede a

retirar la totalidad de plantas, caso contrario se van retirando y recalzando de a pocos. Por lo general son plantas de estación que ya cumplieron más de 3 meses desde su trasplante en campo definitivo. En el caso de plantas perennes, al ser especies más resistentes y duraderas, se hacen evaluaciones mensuales para verificar su estado y solamente se recalzan las unidades deficientes. Para el caso de árboles, se realiza un diagnóstico y plan de manejo; de ser necesario un retiro, se presenta un informe técnico a la municipalidad de Miraflores y a la Municipalidad Metropolitana de Lima. Este informe tiene los detalles del estado del árbol y el peligro que pueda representar, luego se aguarda por una respuesta con el visto bueno para poder proceder al retiro del árbol enfermo o a punto de caer.

El retiro de plantas se realiza con una espátula, lampa o pico para poder sacar las unidades con raíces, luego se colocan dentro de bolsas negras (Figura N°04) y se dejan en los puntos de acopio. Finalmente es recogida por una empresa de recojo de residuos sólidos y se llevan a los rellenos sanitarios certificados.



Figura 4: Plantas caducas embolsadas para su eliminación

b. Remoción de terreno

Luego del retiro de plantas se procede al picado del terreno. El objetivo principal de la remoción de terreno es labrar el suelo, luego romper terrones grandes y dejarlos ligeramente mullidos para que la apertura de hoyos en la siembra sea más sencilla y también para que el

crecimiento de raíces sea adecuado. El picado de terreno se puede realizar con pico o con motocultor. Debido a que cada plantín trasplantado tiene un volumen de sustrato sumado al volumen de la incorporación de abonos orgánico al suelo, el terreno tiende a elevarse ligeramente. Como solución práctica, después del picado se retira cierta cantidad de tierra para poder bajar el nivel del terreno. Aproximadamente se extraen 9 litros de tierra por metro cuadrado.



Figura 5: Remoción de terreno

c. Abonamiento y nivelación de terreno

Para la siembra de marigold se usa compost, humus y fertilizantes químicos. El uso de compost y humus es en una relación de 4:1, aproximadamente se usa 5 kg/m^2 de la mezcla. En el caso de fertilizantes químicos se usa aproximadamente 40 g/m^2 de 20-20-20. Luego de la aplicación, se procede a la incorporación de estas enmiendas agronómicas al suelo usando picos. Finalmente se nivela el terreno con el uso de rastrillo.

3.3.2. Traslado de plantines de Marigold

Las plantas de marigold usadas en el distrito de Miraflores son traídas desde vivero. Estas deben de ser plantas propagadas en bolsas de $12\text{cm} \times 12\text{cm}$. Su traslado es en camiones barandas cerradas con plataformas removibles. Para evitar colocar una planta encima de otra,

la distancia entre una plataforma y otra es de aproximadamente 45 cm. Un camión de 8 toneladas (6 m x 2.4 m x 2.4 m de dimensión) puede cargar hasta 7500 plantas y mantenerlas en óptimo estado.

Una vez que el camión llega a la zona de entrega. Las plantas se cargan en carretillas para luego ser llevadas hasta el terreno preparado para la siembra. Para evitar que estas se quiebren o maltraten se llevan en grupos de hasta 80 unidades. Uno de los jardineros se encarga de bajar las plantas del camión y otro está encargado de trasladar la carretilla y descargar las plantas en el terreno preparado.



Figura 6: Traslado de plantas. A la izquierda, orden de las plantas dentro de los camiones. A la derecha, la carga de plantas en las carretillas.

3.3.3. Trasplante de plantas de Marigold

Una vez descargadas las plantas en el terreno preparado, se procede al marcado de los hoyos, los cuales tienen una profundidad entre 10 a 15 centímetros en donde se sembrarán. Primero se traza una línea base que atraviese el terreno preparado, esta sirve como guía para la disposición en tres bolillos. El distanciamiento entre cada planta es de aproximadamente 15 cm. Luego de la apertura del hoyo, se retira la bolsa del almácigo y se coloca cuidadosamente en el lugar de siembra para poder taparlo hasta el cuello de planta. Uno de los jardineros se encarga de abrir los hoyos de siembra y otro se encarga de colocar y sembrar las plantas.

Bajo este sistema de siembra, dichos trabajadores siembran alrededor de 290 plantas por hora.



Figura 7: Trasplante de Marigold. Trazado de línea base y siembra en tres bolillos

3.3.4. Riego de Marigold

En el malecón de Miraflores el agua proviene de dos fuentes: Una es el agua proveniente de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y la otra es agua subterránea. El agua de la PTAR se distribuye por tuberías a todos los parques del malecón y se usan aspersores y mangueras para poder regar las plantas, mientras que el agua subterránea es extraída de un pozo y se distribuye mediante camiones cisterna. El riego por camión cisterna se usa solo en las áreas verdes que no cuentan con tuberías de riego instaladas. Por ejemplo, se usa para el riego de bermas centrales, bermas laterales, algunos óvalos y triángulos.

Una vez acabada la siembra se procede al riego. La disponibilidad de agua puede afectar el crecimiento y calidad de plantas ornamentales (Cirillo et al.,2017). Además, disminuye la biomasa de *Tagetes erecta* (Zulficar, 2020), y las características de inflorescencia en *Tagetes patula* (Kleiber et al, 2020). El primer riego se hace hasta llegar a la capacidad de campo del

terreno, así se puede disminuir el estrés generado por el trasplante. Posteriormente se riega de forma interdiaria cuando las temperaturas son más elevadas (de setiembre a abril) y dos veces por semana cuando las temperaturas son más bajas (mayo a noviembre).

Cuando el riego es por manguera se evita lanzar el chorro de agua sobre las flores, ya que al ejercer presión las flores tienden a dañarse. El mismo cuidado se tiene cuando el riego es por cisternas (Figura N°7) ya que la presión de estas es muy fuerte. El operario tiende la manguera al lado del macizo de flores para que el agua pueda escurrir por el suelo sin tocar las flores o dañar las plantas.



Figura 8: Riego por manguera tendida

3.3.5. Fertilización de Marigold

La fertilización del marigold se hace en la preparación de terreno y posteriormente cuando la planta ya está adaptada en campo definitivo. En Miraflores, se hace a los 40-45 días después del trasplante. Esta se realiza para que la planta este fuerte, continúe produciendo flores y resista el ataque de alguna plaga o enfermedad. Se realiza una sola aplicación de fertilizante químico con una dosis de 20 g/m² de fertilizante 20-20-20. Ahmad (2010)

menciona que la aplicación de 15-10-10 g/m² de NPK contribuyeron al aumento la altura de planta, numero de brotes, área foliar y número de flores por planta.

Dado a que el espacio entre plantas es reducido no se realiza una implementación de enmiendas sólidas al suelo. Generalmente se usan abonos foliares para reforzar el crecimiento de hojas y flores nuevas. También se aplica ácido húmico o biol en drench para aumentar la disponibilidad de los nutrientes en el suelo, esta aplicación se realiza cuando la planta cumple 15 días después de trasplante.

3.4. Labores Culturales usadas en plantas de marigold

Las labores culturales son muy importantes para que la planta pueda desarrollarse correctamente. Luego del establecimiento de la planta es importante hacer un seguimiento paulatino de su crecimiento y complementar con algunas actividades que no necesariamente incluyen al manejo de la planta misma, sino más bien de su alrededor. Los macizos de flores son evaluados diariamente por los jardineros, quienes luego reportaban al supervisor sobre el estado de las áreas verdes. Posteriormente el supervisor revisaba el área y realiza la programación de atención.

Generalmente las labores culturales en los macizos de marigold se realizaba cada 21 días, a excepción del deshierbo que se realizaba cada 10 a 15 días. Dependiendo de las dimensiones y número de macizos de flores, la actividad podía durar todo un jornal. Por ejemplo, una persona podía realizar todas las labores culturales en 4 macizos de 25m² durante una jornada de trabajo de 8 horas. En el malecón de Miraflores se usan las siguientes labores culturales para el manejo del marigold:

3.4.1. Deshierbo de malezas

Luego de la siembra, aproximadamente una semana después, es muy común observar presencia de malezas en el mismo macizo de plantas ya que en la preparación de terreno se remueve el banco de semillas del suelo y estas comienzan a germinar con el primer riego. Las especies más comunes y reportadas en las jardineras de marigold son: Coquito (*Cyperus sp.*), grama china (*Cynodon dactylon*), verdolaga (*Portulaca oleraceae*), amaranto

(*Amaranthus sp.*), amor seco (*Bidens pilosa*), pata de gallo (*Eleusine indica*), cebadilla (*Bromus catharticus*), trébol (*Trifolium sp.*). Estas son competidoras directas de los nutrientes del suelo y luz, pudiendo crecer más rápido y más alto que las plantas de marigold.

Es importante eliminar las malezas cuando éstas recién han germinado o tienen una altura menor a 15 cm ya que la actividad se hace más sencilla. Cuando se realiza un deshierbo con malezas altas, los jornales se hacen más extensos debido a que las raíces son más profundas y muchas veces no salen en su totalidad, estimulando a que crezcan más brotes laterales.

En el malecón se realiza un deshierbo cada 10 a 15 días. Pasado el mes y medio de trasplante, el marigold tiende a tener una buena estructura y ser más vigoroso. El macizo de plantas queda cubierto en su totalidad y no permite que ingrese la luz para que las semillas de malezas germinen o que los brotes continúen creciendo. Después del segundo mes después del trasplante, el deshierbo se reduce a 1 vez al mes. Los jardineros usan espátulas y picotas para esta actividad, el acomodo de la maleza extraída se hace directamente en las bolsas para que no haya ningún residuo en el gras y evitar la proliferación de más maleza en otras zonas.

3.4.2. Perfilado de macizos

Casi todas las jardineras y macizos donde se siembran marigold están rodeados de gras americano. El gras americano (*Stenotaphrum secundatum*) tiene un crecimiento lateral y llega a invadir los macizos de marigold. El perfilado se realiza con una desbrozadora o con lampas rectas. Esta actividad tiene dos objetivos principales. El primero es evitar la competencia entre el gras y el marigold, mediante la delimitación entre ambas especies. El segundo es mantener la prolijidad y forma del diseño del macizo.

3.4.3. Despunte de flores o pinching de marigold

El objetivo principal del despunte de flores es disminuir la competencia de nutrientes entre los órganos de la misma planta y estimular el crecimiento lateral de los brotes. Esta actividad se realiza cada 20 a 30 días. Consiste en la eliminación de flores, generalmente maduras; los botones florales y nuevos brotes no se remueven. En campo esta actividad es

complementaria al desmalezado para aprovechar los jornales. Se realiza manualmente o con el uso de una tijera de podar.

3.4.4. Eliminación de órganos enfermos o dañados

Durante el desmalezado y despunte de flores se aprovecha también en eliminar órganos de las plantas que presenten daño causado por pisoteo, ataques de plagas o enfermedades. Esto para evitar los focos de plagas o enfermedades. Además, esta actividad permite renovar el crecimiento de nuevos órganos sanos. Por consiguiente, siempre se observa una jardinera en óptimas condiciones y con plantas sanas.

3.5. Control y Manejo de Plagas y enfermedades

El control de plagas y enfermedades para el marigold en el malecón de Miraflores es una labor integral que incluye control químico, control biológico, control físico y control cultural. Esta actividad está a cargo solamente por parte de la empresa privada encargada del mantenimiento de áreas verdes. Los jardineros son los primeros en reportar la presencia de alguna plaga o enfermedad, posteriormente los fumigadores se acercan al lugar e identifican el tipo de plaga o enfermedad que se encuentra en la zona para que finalmente el supervisor de área pueda determinar cuál será la estrategia más adecuada para implementar.

Los fumigadores llenan una ficha (Anexo N°1) luego de la evaluación visual para el control de plagas y enfermedades de la zona reportada. Para la elección del tipo de control a usar se tienen en cuenta algunos criterios como el grado de infección de plagas, incidencia de la enfermedad, estado de planta y, tiempo de la planta después del trasplante. Por ejemplo; si tenemos un macizo de plantas con flores infectadas por botritis, se procede al despunte inmediato de todas las flores enfermas y muertas para evitar su proliferación. Si un macizo de plantas de marigold presenta síntomas de ataque por oídium, y ya cumplió los tres meses en campo, no se realiza alguna aplicación química y se procede a retirar la totalidad de las plantas. Sin embargo, cuando una planta apenas tiene 15 días de trasplantadas y presenta síntomas de ataque por oídium se procede a la aplicación de Tebuconazol porque este grupo de plantas aún no cumple con el tiempo mínimo de tres meses establecido por la municipalidad.

En el malecón de Miraflores se han reportado las siguientes plagas en Marigold: babosas, caracoles, minadores de hoja, orugas, mosca blanca, pulgones y cigarritas. Las enfermedades más comunes reportadas han sido: Botritis, oidium, chupadera, pobredumbre de cuello, fumagina.



Figura 9: Manejo integrado de plagas y enfermedades. A. Control químico de plantas y enfermedades. B. Control biológico, liberación de Crisopas (*Chrysoperla carnea*). C. Señalización de área aplicada.

3.5.1. Control cultural

Es el control más importante y al que se le da mayor prioridad para el control de plagas y enfermedades. Son labores que se realizan manualmente. Se aprovechan los jornales diarios para poder eliminar órganos enfermos o atacados. Las técnicas usadas son: pinching, poda, retiro de plantas enfermas, colección manual de plagas y lavado de plantas.

3.5.2. Control químico

Este control es segundo control más usado. Para el control de plagas y enfermedades solo se usan productos de etiqueta azul (ligeramente peligroso) y amarilla (moderadamente

peligroso). Luego de la identificación de la plaga y/o enfermedad se procede a la elección del ingrediente activo más apropiado, teniendo en cuenta la correcta rotación de productos.

Para la aplicación de los productos químicos, los fumigadores obligatoriamente usan sus equipos de protección personal (EPPs) completos. Los cuales son: botas de jebe, traje tyvek, guantes de neopreno y respirador cara completa. Luego de vestir todos su epps, proceden a la preparación de la mezcla y a la aplicación con mochila fumigadora o motofumigadora. El uso de este último equipo se hace especialmente en los acantilados y zonas de poca o nula concurrencia de personas.

Para la aplicación del producto se delimita el área para impedir el paso de personas y se coloca un banderín para avisar de que las plantas han sido tratadas. El número de aplicaciones preventivas y curativas para el cuidado del marigold varía de acuerdo con el tipo de área verde donde es cultivada (Tabla 2). Por ejemplo, los parques y bermas centrales son las más concurridas y se busca tener siempre plantas sanas. Anualmente se puede realizar la siguiente cantidad de aplicaciones (Tabla 2):

Tabla 2: Número de aplicaciones al año por tipo de área verde

Tipo de área verde	Número de aplicaciones al año
Bermas centrales	5 a 6
Bermas laterales y jardineras	1 a 2
Óvalos y triángulos	3 a 4
Parques	5 a 6
Plazas	1 a 2

El historial de productos usados en estos dos últimos años para el control químico de plagas y enfermedades en marigold incluye los siguientes productos (Tabla 3):

Tabla 3: Historial de productos usados para el control de plagas y enfermedades de *Tagetes patula* y *Tagetes erecta*

Tipo de pesticida	Producto	Ingrediente activo	Color de etiqueta
ACARICIDA	Kenyo	Fenpyroximate	Azul
FUNGICIDA	Amistar	Azoxystrobin	Azul
FUNGICIDA	Benzomil	Benomyl	Azul
FUNGICIDA	Protexin	Benzimidazol	Azul
FUNGICIDA	Bravo 720	Clorotalonil	Azul
FUNGICIDA	Parachupadera	Flutolanil y captan	Amarilla
FUNGICIDA	Alliete	Fosetil aluminio	Azul
FUNGICIDA	Sumisclex	Procymidone	Azul
FUNGICIDA	Folicur	Tebuconazol	Azul
FUNGICIDA	Tebocur	Tebuconazol	Azul
FUNGICIDA	Tebusac	Tebuconazol	Azul
FUNGICIDA	Vydan	Triadimenol	Azul
INSECTICIDA	Applaud	Buprofezin	Azul
INSECTICIDA	Extrafos	Clorpirifos	Amarilla
INSECTICIDA	Lorpyfos	Clorpirifos	Amarilla
INSECTICIDA	Lorsban	Clorpirifos	Amarilla
INSECTICIDA	Tifon	Clorpirifos	Amarilla
INSECTICIDA	Cyperklin	Cypermethrin	Amarilla
INSECTICIDA	Cypermethrina	Cypermethrin	Amarilla
INSECTICIDA	Ciclón	Dimetoato	Amarilla
INSECTICIDA	Controller	Imidacloprid	Amarilla
INSECTICIDA	Lancer	Imidacloprid	Amarilla
INSECTICIDA	Karate	Lambda cyhalothrin	Amarilla
INSECTICIDA	Aktikill	Pirimifos	Amarilla
INSECTICIDA	Pirimisol	Pirimifos	Azul
MOLUSQUICIDA	Halizan	Metaldehido	Azul
MOLUSQUICIDA	Kalizon	Metaldehido	Azul
PLAGUICIDA Y FUNGICIDA	Pantera	Azufre	Azul

3.5.3. Control biológico

En el malecón de Miraflores se realizan liberaciones de insectos 3 veces al año. La liberación de insectos tiene como objetivo principal disminuir la población de algunas plagas y reducir el uso de pesticidas químicos. Además, mantiene la población y variación de insectos controladores en todo el distrito. Se realiza una evaluación mensual a la zona del acantilado del malecón y a las especies de plantas de los parques, especialmente a los arbustos y árboles de aproximadamente 2 metros de altura. Los insectos usados en estos dos últimos años y medio han sido: *Anagyrus sp.*, *Criptolaemus monstrouzieri*, *Chrysoperla carnea*, *Orius insidiosus* y *Podisus nigrispinus*. Estas especies son conseguidas de criaderos de insectos.

Otros controladores usados han sido *Bacillus thuringensis* y *Trichoderma sp.* Estos controladores vienen en presentaciones de 1kg y son fáciles de conseguir, las podemos encontrar en las tiendas que comercializan agroquímicos e incluyen las fichas técnicas con los pasos para la correcta aplicación. Para la preparación de la mezcla hay que tener mucho cuidado con el pH de la solución, por eso se recomienda la medición de esta durante todo el proceso de preparación, la cual se debe mantener entre los valores de 6.5 y 7, de otro modo se puede usar coadyuvantes correctores de pH. La aplicación de estos microorganismos es mensual y en drench, usando una mochila fumigadora.

3.5.4. Control físico

Es el control de plagas y enfermedades menos frecuente. Se usa sobre todo como método preventivo, En el distrito de Miraflores se realizaron la técnica de solarización de suelo.

3.5.5. Manejo Integrado de plagas y enfermedades en el malecón de Miraflores

Luego del llenado de la ficha de evaluación diaria, se procede al procesamiento de la información para poder elegir el tipo de control y programar las actividades que se van a realizar. Algunos de los criterios usados son:

- 1). Cuando un macizo de flores con menos de un mes de trasplante muestra síntomas de enfermedades o presenta ataques de plagas se interviene inmediatamente con un control

químico, ya que es el control más rápido. Dos semanas después de la aplicación se procede a la ejecución del control cultural mediante la eliminación de órganos enfermos y muertos.

2). Cuando un macizo de flores tiene entre uno a dos meses de trasplante y tiene un nivel daño medio, con menos del 50% de plantas afectadas. Se procede con el control cultural. Cuando hay más del 50% de plantas afectadas se procede con el control químico.

3). Cuando un macizo de flores tiene más de tres meses de trasplante ya cumplió con su aporte ornamental y puede cambiarse por un nuevo lote. En caso de que tenga menos del 50% de plantas afectadas, se procede al control cultural y retiro de las plantas que presentan signos de la enfermedad. Cuando el macizo presenta más del 50% de plantas afectadas se procede al retiro inmediato de todas las plantas

El control biológico es complementario a las actividades que se realiza. La liberación de insectos siempre se realiza en todos los parques del malecón de Miraflores. Esta actividad dura dos a tres días y se realiza cada cuatro meses.

En la tabla 4 podemos observar las actividades realizadas en el parque “El amor” durante el año 2022

Tabla 4: Registro de actividades realizadas para el manejo integrado de plagas y enfermedades en Marigold en el parque "El amor", Miraflores.

Fecha	Tipo	Ubicación	Especie	Tipo de plaga / Enfermedad	Nivel de daño	Observación	Tipos de control	Producto aplicado
13/01/2022	Parque	El amor	Marigold	Oídio	Bajo	Plantas con menos de un mes de trasplante	Químico	Amistar
27/04/2022	Parque	El amor	Marigold	Chupadera	Bajo	Plantas con menos de un mes de trasplante	Químico	Parachupadera
29/04/2022	Parque	El amor	Marigold	Botritis	Bajo	Plantas con más de 4 meses de trasplante	-	.
13/05/2022	Parque	El amor	Marigold	Oídio	Bajo	Plantas con menos de un mes de trasplante	Químico	Tebocur
31/05/2022	Parque	El amor	Marigold	No registra	Bajo	-	Biológico	Crisopas
08/06/2022	Parque	El amor	Marigold	Botritis	Medio	-	Químico	Tebusac
01/07/2022	Parque	El amor	Marigold	Pulgones	Medio	-	Químico	Ciclón
19/07/2022	Parque	El amor	Marigold	Chupadera	Bajo	Plantas con menos de un mes de trasplante	Químico	Parachupadera
11/08/2022	Parque	El amor	Marigold	Botritis	Medio	-	Químico	Bravo 720
29/08/2022	Parque	El amor	Marigold	Botritis	Bajo	Despunte de flores	Cultural	-

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las especies de marigold *Tagetes patula* y *Tagetes erecta* son plantas herbáceas anuales (Serrato,2014) y de crecimiento rápido. En el malecón de Miraflores, la etapa de senescencia inicia aproximadamente a los 100 días después del trasplante. En Perú, el cultivo de marigold tiene un periodo vegetativo aproximadamente de 100 días desde la siembra hasta la cosecha de flores (Mendez, 2009). En México, las plántulas inician su floración a partir de los 75 días luego del trasplante (Serrato,2014).

Las características de las plantas propuestas por la municipalidad del distrito están relacionadas con plantas muy desarrolladas, las cuales no llegan a cumplir dos meses de vida en campo luego del trasplante. La edad de trasplante afecta la fenología, biomasa y desarrollo de órganos en plantas (Vázquez et al., 2011). Además, entre más desarrolladas las plantas, el estrés del trasplante es mucho más visible por el déficit hídrico generado por el aumento de la transpiración y baja absorción de agua. Luego del trasplante se pueden observar hojas abscisas, quemaduras y caída debido a que la transpiración es mayor a la absorción de agua (Leskovar,1998). Las características propuestas para la elección de plantines de marigold fueron: plantines con al menos 4 semanas de crecimiento en vivero, de buena estructura herbácea, de al menos 8 cm de diámetro, altura entre 12 a 18 cm desde el cuello de planta, de preferencia con la presencia de un botón floral, sin flores abiertas y libre de plagas y enfermedades. Gonzáles y Hernández (2018) mencionan que el trasplante a los 25 a 30 días a partir de la germinación ayuda a que la flor de marigold aparezca a los 3 a 4 meses. Sánchez (2008) indica que en México se trasplantan plantines de marigold con 12 cm de alto y con presencia de más de tres hojas verdaderas.

La prolongación de la duración de las plantas de marigold en campo no solo depende de las características de la plántula seleccionada en vivero, sino también del manejo agronómico que se le brinde. Los parámetros de las estrategias usadas en la densidad de siembra, lugar

de siembra, fertilización y riego, ayudaron a mantener las características ornamentales de las plantas de marigold hasta 6 meses después del trasplante. Esto se reportó en parques emblemáticos como 7 de junio, Jhon F. Kennedy y Antonio Raymondi.

Las plántulas de marigold se sembraron a una distancia de 15 cm. Serrato (2014) recomienda un trasplante de acuerdo a la estructura de la planta de marigold, recomendando una distancia de 25 a 30 cm. Sin embargo, Sanchez (2009) indica que el trasplante de marigold se realiza a 40 cm.

El lugar de la siembra del marigold es importante. En el distrito de Miraflores podemos encontrar suelos con diferentes características físico-químicas (Anexo N°2), incluso se han reportado suelos salinos, con 8.30 dS/m, en donde estas especies no se desarrollan correctamente. El marigold se desarrolla bien en suelos andosoles (Serrato,2014), también en suelos franco-arenosos con un pH de 5.6 a 6.5 (Parashar et al,2021). Factores como el exceso de sombra también influyen en el crecimiento. En lugares como las Av. Roca y Boloña cd. 9 a 12 y la Avenida José Pardo cd. 1 a 6 se puede observar una gran densidad de árboles y edificaciones que reducen la iluminación diaria y limitan el desarrollo de las plantas de marigold, sobre todo en los meses de invierno donde el día tiene menos horas de luz al día (Datosmundial.com, 2022). La radiación interceptada, disponibilidad de agua y nutrientes para cada individuo es reducida y limita la capacidad de crecimiento (Contreras, 2014). Sin embargo; en lugares más abiertos y con mayores horas de luz, como en los parques Antonio Raymondi, El amor y Miguel Grau, las plantas de marigold mantuvieron sus características ornamentales por más de 3 meses. La altura de plantas de marigold aumenta 0.17cm por cada 1°C de temperatura y 0.07cm por cada 1 mol.m⁻²d⁻¹ de luz diaria; un aumento de 5mol.m⁻². d⁻¹ aumenta en 1.3 el número de flores y en 0.16 cm el diámetro de flores (Moccaldi y Runkle, 2007).

La fertilización también fue una estrategia clave para mantener el estado óptimo de las plantas. En el malecón de Miraflores, la dosis usada fue de 40g/m² de fertilizante 20-20-20 al inicio del trasplante y otra dosis de 20g/m² a los 40 a 45 días después de trasplante, que es igual a una dosis de 120-120-120 kg/ha de NPK. Esta estrategia se acerca mucho a lo

reportado por Serrato (2014), quién indicó que en México la fertilización se realiza a los 20, 40 y 60 días o a los 40 o 45 días después del trasplante, aplicando una dosis de 44 a 200 Kg/ha de Nitrógeno y de 40 a 120 kg/ha de Fósforo en México. Ahmad (2010) recomienda una dosis de 150-100-100 kg/ha de NPK para un buen desarrollo de flores. Méndez (2009) hace referencia a una aplicación de 180-0-250 de NPK aplicado en el norte del Perú.

El riego interdiario hasta llegar a capacidad de campo ayudó a disminuir los síntomas por estrés por déficit hídrico. El déficit hídrico disminuye la elongación de raíces, el área foliar, altura de plantas (Balaguera, 2008). En Marigold, el principal síntoma de déficit hídrico son las hojas quemadas (Riaz, 2014). Además, el riego eficiente permitió mantener las características ornamentales de las plantas; esto debido a que la distribución de agua se concentra generalmente en los nuevos brotes (Steudle, 2000).

Además, se pudo comprobar que el desmalezado paulatino, el despunte de flores y la eliminación de órganos enfermos son indispensables para que los macizos de flores de marigold crezcan sanas, uniformes y conserven sus características ornamentales. El desmalezado en plantas ornamentales ayuda a controlar y disminuir el riesgo de ataques de orugas (Segade, 2013) y a eliminar chinches (*Lygus lineolaris*), cigarritas (*Empoasca favae*) y araña roja (*Tetranychus sp.*) (Méndez, 2009). El despunte de flores ayuda a la formación de nuevos brotes y a la formación de hasta 9.93 flores con diámetro de hasta 4.58 cm por planta (Awasthi, 2022). Estas labores culturales también disminuyen los controles químicos que se le dé a un macizo, reduciéndolos a uno o cero. La buena ejecución puede influir en la cantidad requerida de agua, fertilizantes y pesticidas (Florida-Friendly Landscaping, 2010).

En el malecón de Miraflores se han reportado las siguientes plagas en Marigold: babosas, caracoles, minadores de hoja, orugas, mosca blanca, pulgones y cigarritas. Las enfermedades más comunes reportadas han sido: Botritis, oidium, chupadera, pobredumbre de cuello, fumagina. Méndez (2009) reporta que las plagas más comunes en los cultivos de marigold en Perú son: Gusanos de tierra (*Prodenia eridania*), Gusano caballada (*Anticarsia gemmatilis*), Mosca minadora, Trips y mosquilla de la alfalfa. Además, se hace referencia a la presencia

de *Botritis sp.*, *Alternaria sp.*, y *Phitophtora criptogea* como las enfermedades de importancia económica (Méndez, 2009)

V. CONCLUSIONES

Las estrategias de manejo agronómico empleadas para el cultivo de las especies de *Tagetes patula* y *Tagetes erecta* han ayudado a que puedan permanecer más de 3 meses después de su trasplante en las diferentes áreas verdes del malecón de Miraflores. Las estrategias más importantes fueron: Preparación de terreno, traslado de plantines, trasplante de marigold, riego y fertilización de marigold, actividades culturales y manejo integrado de plagas y enfermedades. Estos criterios y procedimientos se uniformizaron entre todo el personal operativo y supervisores.

Los plantines adquiridos en vivero deben de ser de buena calidad para que el cultivo pueda crecer de forma óptima. Los parámetros establecidos para ambas especies de marigold fueron: plantas con estructura herbácea mayor a 8cm de diámetro, altura de 12 a 18 cm desde el cuello de planta, con presencia de botón floral, con menos de 2 flores abiertas y libre de plagas y enfermedades. Plantines con estas características disminuyen la mortandad de plantas.

Las labores agronómicas más usadas para el manejo del marigold fueron las labores culturales y el manejo integrado de plagas. Ambas actividades son las más frecuentes y son base para que las plantas de marigold puedan estar en estado óptimo y mantener sus propiedades ornamentales por lo menos tres meses. Las labores culturales principales para el desarrollo del marigold fueron: desmalezado, despunte de flores y eliminación de órganos enfermos cada 15 días. Estas actividades ayudan a prolongar el tiempo de vida de estas especies. El manejo integrado de plagas y enfermedades es un trabajo integral en donde deben de participar todos los encargados del mantenimiento de áreas verdes, desde los operarios hasta los supervisores de campo. El registro y llenado diario de las fichas de evaluación permitió realizar un manejo integrado más eficiente. El desmalezado y el retiro de órganos enfermos ayuda a controlar la proliferación de plagas y enfermedades. Además, la siembra

del marigold en lugares con poca sombra y en donde el agua de riego no caiga directamente a la flor ayudó a disminuir las enfermedades como la botritis y el oídium.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar evaluaciones de la fenología de *Tagetes patula* y *Tagetes erecta* en condiciones de la costa peruana.

Corregir los parámetros establecidos por la Municipalidad de Miraflores para las características de los plantines traídos desde vivero para *Tagetes patula* y *Tagetes erecta*.

Realizar evaluaciones de la intensidad luminosa en zonas debajo de los árboles y su influencia en el crecimiento de diferentes especies ornamentales como el marigold y grass americano.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, B. (Revisado el 2 de junio de 2021). Plantas herbáceas: características y ejemplos. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/plantas-herbaceas-caracteristicas-y-ejemplos-1950.html#:~:text=Tipos%20de%20plantas%20herb%C3%A1ceas%3A%20clasificaci%C3%B3n,-Pese%20a%20su&text=son%20los%20siguientes%3A-,Anuales,Perennes>
- Ahmad I., Asif, M., Amjad A., Ahmad, S. (2010). Fertilization enhances growth, yield, and xanthophyll contents of marigold. https://www.researchgate.net/publication/289160105_Fertilization_enhances_growth_yield_and_xanthophyll_contents_of_marigold
- Aljaro, A., Escaff, M. (1982). Cultivo de Marigold - Nueva Alternativa agronómica. Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA). <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/30108/NR10638.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arce, M. (2017) Efectos de las relaciones fuente: sumidero decreciente sobre la expresión sexual y la carga de frutos de papaya (*Carica papaya* L.) híbrido Pococí. [Tesis para optar al grado de licenciado en Ingeniería agronómica con énfasis en fitotecnia]. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/3431>
- Awasthi, P., Joshi, D. y Rizal G. (2022). Impact of pinching on growth and yield of marigold (*Tagetes erecta* L.). *Environment & Ecosystem Science (EES)* 6(1) (2022) 34-38. DOI: <http://doi.org/10.26480/ees.01.2022.34.38>
- Balaguera, H., Álvarez – Herrera, J., Rodríguez, J.(2008). Efecto del déficit de agua en el trasplante de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Agron. Colomb.* 26(2), pp. 246-255. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-99652008000200009&script=sci_arttext
- Basit, A., Shah, K., Ur Rahman, M., Xing, L., Zuo, X., Han, M., Alam, N., Khan, F., Ahmed, I. y Areeb Khalid, M. (2018). Salicylic acid an emerging growth and

- flower inducing hormone in marigold (*Tagetes* sp. L.). *Pure and Applied Biology*, 7(4), 1301-1308. <http://dx.doi.org/10.19045/bspab.2018.700151>
- Bozzo, C. (1 de abril del 2015). El 58% de limeños están insatisfechos con cantidad de parques en su distrito *El comercio*. https://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2015/04/elcomercio_2015-04-01_p07.pdf
- Caprista, R. (2017). Manejo de áreas verdes en el distrito de Chaclacayo [Trabajo monográfico para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional UNALM. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3470>
- Cardona, A. (Revisado el 6 de junio de 2018). *La importancia de los espacios verdes en las ciudades*. Ecología verde. <https://up-pe.libguides.com/c.php?g=1043492&p=7613363>
- Chaparro, O., Nuñez, L., Castro, M. (s.f.). Guía de plantas ornamentales hotel termales el Batán. Programa de biología, Universidad de La Salle. <https://termalelbatan.com/wp-content/uploads/2021/06/Guia-Plantas-2-Hotel-El-Batan-2019-MICR.pdf>
- Cirillo, C., De Micco, V., Roupahel, Balzano, A., Caputo R., De Pascale, S. (2017). Morpho-anatomical and physiological traits of two *Bougainvillea* genotypes trained to two shapes under deficit irrigation. *Trees* 31, 173-187. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00468-016-1466-6>
- Comisión Nacional Forestal (2010). Prácticas de reforestación. https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF
- Contreras, J. (2014) Diferencia en el rendimiento de polen de marigold (*Tagetes erecta* L.) cultivado a dos densidades de siembra; Amatitlán, Guatemala (2011-2013) estudio de caso) <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/17/Contreras-Jorge.p>
- Datosmundial.com (Revisado el 30 de diciembre del 2022). Hora de amanecer y atardecer en Perú. <https://www.datosmundial.com/america/peru/puesta-del-sol.php>
- De la Fuente, J. (2016). Plan de manejo agronómico de áreas verdes de la autopista Guayaquil – Chongón. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio Institucional UCSG: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5357/3/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-67.pdf>

- Eroski consumer. (Revisado el 31 de mayo de 2022). *Tipos de plantas clasificadas por tamaño, duración y características*. <https://www.consumer.es/bricolaje/tipos-de-plantas-segun-su-duracion.html#:~:text=En%20general%2C%20existen%20tres%20tipos,%3A%20anuales%2C%20bianuales%20y%20perennes>.
- Flores y plantas.net (Revisado el 15 de noviembre de 2010). *Tagetes erecta*. <https://www.floresyplantas.net/tagete-erecta/>
- Florida-Friendly Landscaping. (2010). Mejores Prácticas de manejo para la protección de Recursos Hídricos en la Florida por parte de las Industrias Verdes. Departamento de protección Ambiental de la Florida (FDEP). https://ffl.ifas.ufl.edu/media/fflifasufledu/docs/GIBMP_Manual_Web_Spanish_2010.pdf
- Font Quer, Pío. (1953). Diccionario de botánica.
- Fuentes, E., Carreras M. E., Lovey, R.J. (2005). Botánica agrícola taxonómica. pp 27-33. [Botánica-Agrícola-Taxonómica_Ed-Brujas_Ciclos-Biológicos.pdf \(unc.edu.ar\)](#)
- García, A. (2018.). Tema 2. Clasificación de las zonas verdes. <https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-almeria/fitotecnia-general/tema-2-clasificacion-de-las-zonas-verdes/16182881>
- Gestión (28 de diciembre de 2020). *Miraflores, el distrito turístico de Lima, sobrevive sin extranjeros*. *Gestión*. <https://gestion.pe/peru/miraflores-el-districto-turistico-de-lima-sobrevive-sin-extranjeros-noticia/>
- González, M. & Hernández A. (2018). Asociación gladiolo “*Gladiolus grandiflorus*” – Cempoalxóchitl “*Tagetes erecta*”: Impacto en la población de trips “*Thrips simplex*” y mosca blanca “*Bemisia tabaci*” en valle de Toluca. [Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo en floricultura]. Repositorio Universidad autónoma del estado de México. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94871/GONZALEZBRITO%20Y%20HERNANDEZMILPA%20Tesis%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guamán, J. F. (2015). Análisis de la influencia de las plantas ornamentales como estrategia para mejorar el entorno ecológico de la escuela “Santa Catalina” de la parroquia San Lucas. [Trabajo de titulación para el grado de licenciado en ciencias de la educación mención: Ciencias naturales, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio institucional UTE. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15598/1/63595_1.pdf

- Haq, S., Shah, S., Khan, N., Khan, A., Naeem, A., Ali, M., Gul, G., Rahman, S., Afzaal, M., Ullah, S., Rawan, S. (2016). Growth and flower quality production of marigold (*Tagetes erecta* L.) response to phosphorous fertilization. *Pure and Applied Biology*, 5(4), 957-962. <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.19045%2Fbspab.2016.50121>
- Heuzé V., Tran G., Hassoun P. y Lebas F. (24 de agosto de 2017). *Mexican marigold (Tagetes erecta)*. Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/90>
- Holguin, M. (s.f.). *Tagetes: mucho más que plantas anuales*. El blog de la tabla. <https://www.elblogdelatabla.com/tagetes-mucho-mas-que-plantas-anuales/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019). Compendio Estadístico Provincia de Lima 2019. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (17 de enero de 2022). *Nota de Prensa. Lima supera los 10 millones de habitantes al año 2022*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/lima-supera-los-10-millones-de-habitantes-al-ano-2022-13297/>
- Jaulis C., J. C., y Pacheco, A. (2015). Producción de marigold (*Tagetes patula* cv. Durango orange) en diferentes medios de crecimiento, bajo condiciones de vivero de la Universidad Nacional Agraria La Molina. *Anales científicos*, 76(1), 38–43. <https://doi.org/10.21704/ac.v76i1.762>
- Jiménez W. G. y Gonzáles, J. I. (2014). *Calidad de vida urbana: una propuesta para su evaluación*. *Revista de estudios Sociales*, 49, 159-175. De: <https://doi.org/10.7440/res49.2014.12>
- Kleiber T., Borowiak, K.Kosiada,T., Crés, W., Lawniczak, B. (2020).Application of selenium and silicon to alleviate short-term drought stress in French marigold (*Tagetes patula* L.) as a model plantspecies.*Open chemistry*, 18(1): 1468-1480 <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/chem-2020-0183/html>
- Leskovar (1998). Root and shoot Modification by irrigation. *HortTechnology* October – December. 8(4). https://swfrec.ifas.ufl.edu/docs/pdf/veg-hort/transplant/trans_water2.pdf

- Lleelish, M., Odar, J. y Trinidad, H. (2015). Guía de Flora de las Lomas de Lima. Pp 11-15.
<http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/484>
- Méndez, E. (2009). El cultivo de Marigold (*Tagetes erecta* L.) en el Perú: Presente y futuro. [Tesis para optar el grado de Magister scientiae, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1717/PAG%2011-129-TM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meteoblue. (Revisado el 30 diciembre 2022). Archivo meteorológico Distrito de Miraflores.
https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/distrito-de-miraflores_per%c3%ba_6941793?fcstlength=1y&year=2021&month=12
- Meza, M., Velázquez, L., Larrueva, A. (2017). Recuperación De Áreas Verdes Urbanas. La Importancia Del Diagnóstico Fitosanitario Para La Intervención. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 1 (22).
<https://www.redalyc.org/journal/4779/477951390005/html/>
- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación (2006). Plantas perennes: creadoras de ambiente entre el verde. *Tecnología de producción*. Pp. 22-28.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_hort/hort_2006_196_22_28.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2008). Sistemas de plantación.
<https://www.mapa.gob.es/app/materialvegetal/docs/sistemas%20de%20plantaci%C3%B3n.pdf>
- Missouri Botanical Garden (Revisado el 10 de octubre del 2022). *Tagetes erecta.*, de:
<https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=277371>
- Missouri Botanical Garden (Revisado el 10 de octubre del 2022). *Tagetes patula.* de:
<https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=a611>
- Moccaldi L. & Runkle, E. (2007). Modeling the effects of temperature and photosynthetic daily light integral on growth and flowering of *Salvia splendens* and *Tagetes patula*. <https://journals.ashs.org/jashs/view/journals/jashs/132/3/article-p283.xml>
- Morisigue, D., Mata, D., Facciuto, G., Bullrich, L. (2012). *Floricultura Pasado y presente de la floricultura argentina*. Ediciones INTA.

- https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-floricultura___pasado_y_presente_de_la_floricul.pdf
- Municipalidad de Miraflores (2019). *Mapas con las zonas*. Recuperado el 06 de octubre del 2022, de: <https://www.miraflores.gob.pe/los-servicios/participacion-vecinal/elecciones-vecinales-2019/mapas-con-las-zonas/>
- Municipalidad de Miraflores (s.f.). *Limpieza pública y Áreas verdes*. Recuperado el 06 de octubre del 2022, de: <https://www.miraflores.gob.pe/los-servicios/limpieza-publica-y-areas-verdes/>
- Npark Flora & Fauna (05 de agosto de 2022). *Tagetes erecta*. <https://www.nparks.gov.sg/florafauweb/flora/7/3/7358>
- Npark Flora & Fauna (14 de octubre de 2021). *Tagetes patula*. <https://www.nparks.gov.sg/florafauweb/flora/4/7/4776>
- Organismo Supervisor de contrataciones del estado. (2020). *Concurso Público de Méritos N° 001-2020-OSCE*. Recuperado el 19 de octubre de 2022, de: <https://www.gob.pe/institucion/osce/informes-publicaciones/3346335-concurso-publico-de-meritos-n-001-2020-osce>
- Ovidio, A., Rodríguez, A., Hernández, E., Pérez, L., Leiva, A. (2011). Manual de técnicas de cultivo de plantas ornamentales. (2° Ed.). Jardín Botánico Nacional. http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1657/1/001-117_Manual%20de%20T%C3%A9cnicas%20de%20Cultivo%20de%20Plantas%20Ornamentales.pdf
- Parashar, K., Parashar, A., Yogesh, S., Vigyan, K., Sirohi, K., Coa, S.y Jobner. (2021). Marigold Cultivation: -A sustainable avenue for farmer's livelihood security. https://www.researchgate.net/publication/349396179_Marigold_Cultivation_-_A_sustainable_avenue_for_farmer%27s_livelihood_security
- Pérez, J. y Gardey, A. (2014). *Definición de plantas ornamentales*. Definición de <https://definicion.de/plantas-ornamentales/>
- Rendón, R. E. (2010). Espacios verdes públicos y calidad de vida. A: International Conference Virtual City and Territory. "6to. Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual, Mexicali, 5, 6 y 7 octubre 2010". 10.5821/ctv.7649
- Riaz, A., Younis, A., Taj, A., Karim, A., Tariq, U., Munir, S., Riaz, S. (2013). Effect of drought stress on growth and flowering of marigold (*Tagetes erecta* L.). *Pakistan Journal of Botany*. 45(S1). 123-131.

- https://www.researchgate.net/publication/259484411_Effect_of_drought_stress_on_growth_and_flowering_of_marigold_Tagetes_erecta_L
- Sanchez, P. (2009) Efectos de la época de trasplante sobre la acumulación de luteína en inflorescencias de campaxúchil (*Tagetes erecta* L.). [Tesis para obtener el grado de maestría en ciencias en desarrollo de productos bióticos]. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/19045/browse?type=author&value=S%C3%A1nchez+Ocampo%2C+Paul+Mauricio>
- Sanchez, M. (s.f.). ¿Qué es el marco de plantación? JardineriaOn. Recuperado el 18 de octubre de 2022, de: <https://www.jardineriaon.com/marco-de-plantacion.html>
- Segade, G. (2013). Manejo de plagas en plantas ornamentales. *Curso de sanidad en cultivos intensivos* 2013. Pp. 14-19. https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/2691/INTA_CRBsAsNorte_EEASanPedro_Mitidieri_Francescangeli_eds_Curso_Sanidad_cvoIntens_mod4.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Serrato, M.A. (2014). El recurso genético cempoalxóchitl (*Tagetes spp.*) de México (Diagnóstico).pp.10-15. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/225091/El_recurso_gen_tico_del_cempoalxochitl_tagetes_spp_de_mexico__diagnostico_.pdf
- Smith, A & Sitt, M. (2007). Coordination of carbon supply and plant growth. *Plant, cell and environment*, 30,1126-1149. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-3040.2007.01708.x>
- Sistema Nacional de Información Ambiental (s.f.). Indicador: Superficie de área verde urbana por habitante en Lima Metropolitana. Recuperado el 06 de octubre del 2022, de: <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/998>
- Soria, D. (2021). Manejo de áreas verdes urbanas en el distrito de San Isidro, Lima. [Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5076/soria-cruz-diego-santiago-josue.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soto. A. (2017). Guía básica de plantas ornamentales para el diseño de jardines de interior y exterior para clima templado. [Proyecto de grado, Universidad Rafael Landívar]. Repositorio institucional de Universidad Rafael Landívar. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2017/03/12/Soto-Astry.pdf>

- Steudle, Ernest. (2000). Water uptake by roots: effects of water deficit. *Journal of Experimental Botany*, 51(350) pp. 1531-1542.
<https://doi.org/10.1093/jexbot/51.350.1531>
- Universidad Pública de Navarra. (s.f.). *Ciclos vitales*. Herbario de la Universidad pública de Navarra. Recuperado el 18 de octubre del 2022, de:
<https://www.unavarra.es/herbario/htm/ciclos.htm>
- Vázquez, G., Escalante, J., Rodríguez, M., Ramírez, C., Escalante, L. (2011) . Edad al trasplante y su efecto en el crecimiento y rendimiento de chile apaxtleco. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 17(1): 61-65.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v17n1/v17n1a10.pdf>
- Zhang, P., Zeng, L., Su, Y., Gong, X. y Wang, X. (2011). Karyotype studies on *Tagetes erecta* L. and *Tagetes patula* L. *African Journal of Biotechnology*, 10(72), 16138-16144. <http://dx.doi.org/10.5897/AJB11.1994>
- Zulficar, F., Younis, A., Riaz, A., Mansoor, F., Hameed, M., Akram, N., Abideen Z. (2020). Morpho-anatomical and adaptations of two *Tagetes erecta* L. cultivars with contrasting response to drought stress. *Pak.J.Bot*, 52(3): 801-810.
<http://www.pakbs.org/pjbot/papers/1585436460.pdf>

ANEXO N°2: Análisis de suelo en Miraflores

ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN

Solicitante : VEOLIA SERVICIOS PERU S.A.C.

Departamento : LIMA
 Distrito : MIRAFLORES
 Referencia : H.R. 77481-114C-22

Provincia : LIMA
 Predio :
 Fecha : 12/08/2022

Fact.: 9038

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g				Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca+2	Mg+2	K+	Na+				Al+3 + H+
11180	1	7.52	2.60	1.16	4.79	24.6	352	24	56	20	Fr.A. Fr.A.	13.28	8.77	2.65	0.68	1.19	0.00	13.28	13.28	100
11181	2	7.33	1.15	0.45	2.77	100.5	232	74	14	12	Fr.A.	9.12	5.61	2.63	0.40	0.47	0.00	9.12	9.12	100
11182	3	7.52	1.23	1.25	4.25	75.6	589	66	18	16	Fr.A.	12.32	7.47	3.21	1.10	0.54	0.00	12.32	12.32	100
11183	4	7.93	8.30	2.41	2.77	145.9	1790	64	22	14	Fr.A.	9.28	3.36	2.46	1.98	1.48	0.00	9.28	9.28	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Dr. Constantino Calderón Mendoza
 Jefe del Laboratorio

El análisis de suelo corresponde a 4 zonas diferentes del distrito de Miraflores, las muestras 3 y 4 corresponden al malecón de Miraflores. Podemos observar un suelo salino en la muestra 4 correspondiente a los parques ubicados cerca a la Av. Larco.