

# Herramienta de selección de lotes de semillas (Seedlot Selection Tool, SST)

***Guía del usuario***

# Table of Contents

Introducción .....	1
Paso 1. Seleccionar el objetivo .....	1
Paso 2. Seleccionar la ubicación .....	1
Paso 3. Seleccionar la región .....	2
Paso 4. Seleccionar los escenarios climáticos .....	3
Paso 5. Seleccionar el método de límite de transferencia .....	4
Paso 6. Seleccionar variables climáticas .....	5
Paso 7. Aplicar limitaciones .....	6
Paso 8. Mapear sus resultados .....	6
Capas .....	7
Ejecuciones guardadas .....	7
Cuenta .....	7

# Introducción

La Herramienta de selección de lotes de semillas (SST) es una aplicación de cartografía basada en la web, diseñada para ayudar a los administradores de recursos naturales a combinar lotes de semillas con sitios de plantación según la información climática. Debido a la selección natural en las diferentes condiciones climáticas de una ubicación, las poblaciones vegetales se diferencian genéticamente entre sí y, en general, están localmente adaptadas. Como resultado, las diferencias de clima entre los lotes de semillas reflejan diferencias en adaptación. La SST mapea ubicaciones donde un lote de semillas coincide con un sitio de plantación, suponiendo que el lote de semillas estaba localmente adaptado al clima del pasado. Los climas de los sitios de plantación pueden elegirse de tal modo que representen climas del pasado o del futuro según los escenarios de cambio climático seleccionados. La SST permite que el usuario controle muchos parámetros de entrada, lo que le permite explorar diferentes suposiciones sobre el cambio climático, la manera en que las poblaciones vegetales se adaptan al clima, y la tolerancia al riesgo del usuario. Los ocho pasos que se describen a continuación servirán de guía para adaptar la herramienta a sus necesidades específicas de reforestación o restauración.

## Paso 1. Seleccionar el objetivo

### Buscar lotes de semillas para mi sitio de plantación

Haga clic en el botón “Find seedlots” (Buscar lotes de semillas) si tiene un sitio de plantación para el cual desea encontrar lotes de semillas adaptados.

### Buscar sitios de plantación para mi lote de semillas

Haga clic en el botón “Find planting sites” (Buscar sitios de plantación) si tiene un lote de semillas y quiere saber en dónde puede plantarlo.

## Paso 2. Seleccionar la ubicación

Puede introducir las coordenadas o hacer clic en el mapa para indicar la ubicación del sitio de plantación o del lote de semillas. Si busca lotes de semillas para un sitio de plantación, indique la ubicación del sitio de plantación. Si busca sitios de plantación para un lote de semillas, indique la ubicación del lote de semillas. La ubicación de un lote de semillas representa la ubicación geográfica a la que está mejor adaptado, es decir, el centro de su espacio climático adaptativo.

### Introducir su ubicación como coordenadas

Puede introducir la latitud y longitud de la ubicación en grados decimales. (Nota: Introduzca valores negativos para indicar la longitud en América del Norte).

### Usar el mapa para seleccionar su ubicación

También puede utilizar las herramientas “Pan” (Desplazamiento horizontal) y “Zoom” (Acercamiento) para desplazarse hasta el área de interés y, a continuación, hacer clic en el mapa. Esta ventana emergente mostrará la latitud, la longitud y la elevación de la ubicación elegida, así

como cualquier zona de origen de las semillas o de mejoramiento asociada a dicha ubicación. Si hace clic en el botón “Set Point” (Punto de ajuste), las coordenadas actuales y cualquier otra información de ubicación se configurarán automáticamente para que el programa las utilice. Si ya seleccionó las variables climáticas en el Paso 6, también verá sus valores.

#### *Opcional*

#### **NOTE**

Puede mapear varios lotes de semillas para compararlos con un sitio de plantación, o varios sitios de plantación para compararlos con un lote de semillas, haciendo clic en el botón “Add Seedlots” (Agregar lotes de semillas) o en el botón “Add Planting Sites” (Agregar sitios de plantación), respectivamente. Después de hacer clic en el botón, puede introducir las coordenadas de cada ubicación o hacer clic en el mapa y seleccionar “Add Location” (Agregar ubicación) en la ventana emergente. Asegúrese de hacer clic en el botón “Add” (Añadir) cada vez que añada una ubicación, ya que de no hacerlo podría cambiar sin querer la ubicación inicial con la que está comparando los lotes de semillas o los sitios de plantación, al seleccionar Set Point (Punto de ajuste). Después de ejecutar la herramienta, se calcula un índice de similitud entre el sitio de plantación o el lote de semillas inicial, y las ubicaciones que se compararán con aquel (definido inicialmente como N/C [no corresponde] hasta que se ejecute la herramienta; consulte el Paso 8 para obtener más detalles).

*(En construcción: (1) Cálculo de las distancias de transferencia climática para cada variable climática de cada ubicación; (2) capacidad para introducir un lote de ubicaciones; (3) capacidad para generar una tabla que muestre los resultados de todas las comparaciones.)*

## **Paso 3. Seleccionar la región**

América del Norte se ha dividido en regiones para reducir el tiempo de procesamiento. Puede dejar que la herramienta elija automáticamente la región que mejor se adapte a la ubicación que seleccionó (predeterminada) o utilizar la opción “Custom” (Personalizada) para seleccionar manualmente cualquier región disponible.

### **Automático**

Haga clic en el botón “Automatic” (Automático) para que la herramienta seleccione la mejor región para su ubicación. Se seleccionará la región que contenga su ubicación y el punto central más cercano a esta. Antes de seleccionar una ubicación, puede hacer clic en el mapa para ver la región que se seleccionará.

### **Personalizado**

Haga clic en el botón “Custom” (Personalizado) para seleccionar una región alternativa en la lista desplegable de regiones disponibles. Cuando elija una región en el menú desplegable, esta se delineará en el mapa. Puede elegir una región que no contenga su ubicación, en cuyo caso la herramienta mapeará los resultados de la región seleccionada.

## Paso 4. Seleccionar los escenarios climáticos

### ¿A qué clima están adaptados los lotes de semillas?

El primer paso es seleccionar el periodo (expresado como el promedio de 30 años, conocido como una normal climática) que representa el clima al cual están adaptados los lotes de semillas. En general, se supone que es el clima con mayor influencia en los progenitores del lote de semillas. Para plantas más longevas (p. ej., árboles), se recomienda elegir 1961-1990. Para especies con ciclo de vida más corto (p. ej., gramíneas y herbáceas de hoja ancha) un periodo 1981-2010 podría ser más adecuado.

Por medio del menú desplegable, seleccione:

- 1961-1990
- 1981-2010

### ¿Cuándo conviene que las plantas estén mejor adaptadas al sitio de plantación?

El siguiente paso es elegir un periodo que represente el clima al que los árboles plantados deberán adaptarse de forma óptima en su sitio de plantación. Esto puede ser un poco confuso para los administradores forestales, ya que los árboles longevos deben adaptarse a corto plazo, además de adaptarse a largo plazo. El clima es un objetivo en movimiento. Si se apunta demasiado lejos en el futuro, posiblemente se vean daños por frío a corto plazo en los árboles trasladados de climas más cálidos a climas fríos.

La SST permite a los usuarios explorar diferentes escenarios de cambio climático mediante observación en diferentes periodos futuros y vías de concentración relativa (relative concentration pathways, RCP) asumidas. La SST también permite a los usuarios tener en cuenta la adaptación a climas pasados, es decir, si el cambio climático se ignoró (1961-1990 antes de un cambio climático apreciable), o tener en cuenta los cambios recientes en el clima (1981-2010). Tenga en cuenta que el periodo actual (2011-2040) representa proyecciones basadas en modelos y no observaciones.

Use el menú desplegable para seleccionar:

- 1961-1990
- 1981-2010
- 2011-2040
- 2041-2070
- 2071-2100

Para climas futuros (es decir, de 2011 a 2100), seleccione también la vía de concentración relativa (RCP) asociada a diferentes niveles de gases de invernadero atmosféricos y de cambio climático. Según el AR5 del IPCC, el escenario de "estabilización" RCP 4.5 tiene un aumento proyectado de 1.8 °C en la temperatura media anual para 2100 (intervalo = 1.1 a 2.6 °C), mientras que el escenario con emisiones más altas RCP 8.5, tiene un aumento proyectado de 3.7 °C para 2100 (intervalo = 2.6 a 4.8 °C).

Use el menú desplegable para seleccionar:

- RCP 4.5
- RCP 8.5

## Paso 5. Seleccionar el método de límite de transferencia

El límite de transferencia indica a qué distancia climática se puede desplazar un lote de semillas y seguir teniendo un nivel de adaptación aceptable. La SST utiliza tres enfoques alternativos para determinar y mapear los límites de transferencia: **Personalizado**, **Zona** y **Función**. (Nota: el enfoque **Función** está en construcción)

Los enfoques **Personalizado** y **de Zona** permiten al usuario definir límites de transferencia para cada variable climática seleccionada en el Paso 6. Los límites de transferencia del enfoque **Personalizado** pueden seleccionarse según la experiencia del usuario, incluyendo los mejores conocimientos científicos a su alcance. También se pueden ajustar según el nivel de riesgo aceptable para el usuario.

La SST sugiere un límite de transferencia para la estrategia de Zona basada en el rango de climas dentro de la zona, para la ubicación del sitio de plantación del lote de semillas elegido en el Paso 2. La idea es que el usuario se sienta cómodo con esa diferencia climática, dado que hemos estado moviendo operativamente poblaciones dentro de las zonas desde hace 60 años o más. Si recurre al método de Zona, la SST calcula el límite de transferencia ('TL') de cada variable climática utilizando la zona seleccionada:  $TL = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$ , donde 'xmax' y 'xmin' son los valores climáticos máximo y mínimo de la zona. El supuesto es que la mitad del intervalo de climas representa una transferencia "típica" pasada. Puesto que algunas zonas exhiben mayor variación climática que la zona típica, también se proporciona el límite de transferencia promedio de todas las zonas del conjunto de zonas seleccionado. Esta información y otros datos, aparecerán en una ventana emergente en el Paso 6 al pasar el cursor del ratón sobre el icono "ojo" a la derecha de la variable climática, en la tabla de variables climáticas. El usuario puede modificar el límite de transferencia.

En el enfoque **de Función** se recurre a una función genecológica para seleccionar una diferencia aceptable en una o más características adaptativas en función de la investigación en estudios de jardín común. Las funciones genecológicas son una asociación entre las características adaptativas identificadas en un jardín común y el clima derivado de las ubicaciones de la fuente de semillas. La característica suele representar un clima multivariable.

### Método personalizado

Haga clic en el botón "Custom" (Personalizado) para introducir sus propios límites de transferencia después de seleccionar una o más variables climáticas en el Paso 6.

### Método de Zona

Haga clic en el botón "Zone" (Zona) si desea utilizar una zona existente para calcular los límites de transferencia de una o más variables climáticas.

Cuando el objetivo es encontrar lotes de semillas para un sitio de plantación, el enfoque **de Zona** implica dos pasos. Primero, seleccione una especie. Segundo, seleccione una zona entre las opciones disponibles del menú desplegable. Si sabe que una especie tiene una zona específica y desea utilizarla, seleccione la zona en el menú desplegable de zonas disponibles específicas para la especie en dicha ubicación. De lo contrario, seleccione las zonas genéricas de esa ubicación que sean pertinentes a todas las especies. Tenga en cuenta que las zonas disponibles dependen de la ubicación específica seleccionada (p. ej., las zonas del Servicio Forestal de los Estados Unidos [United States Forest Service, USFS] solo pueden aplicarse a tierras del USFS).

Cuando el objetivo es encontrar sitios de plantación para un lote de semillas, el enfoque **Zona** implica tres pasos. Primero, debe especificar el centro climático del resultado cartográfico proporcionado. Si tiene un lote de semillas de una ubicación específica conocida, normalmente utilizará el clima de dicha ubicación. Si tiene un lote de semillas que representa toda una zona, o no está seguro del sitio de donde se obtuvo el lote de semillas, podría ser mejor utilizar el centro climático de su zona. Una vez que especifique el centro climático que va a utilizar para la cartografía, los dos pasos siguientes son los mismos que se indicaron anteriormente para seleccionar primero la especie, y luego la zona de interés.

### **Método de Función** *(en construcción, febrero de 2021)*

Para el enfoque **de Función**, seleccione la especie en el menú desplegable. Los valores y límites de transferencia de las características adaptativas de los estudios genecológicos se llenarán previamente en el Paso 6 para las ubicaciones elegidas en el Paso 2. En la actualidad, el número de especies disponibles para el enfoque **de Función** es limitado, pero se añadirán más especies provenientes de los estudios de jardín común en curso.

#### **NOTE**

*En el futuro, el enfoque **de Función** también ofrecerá la opción de crear funciones personalizadas, lo que permitirá hacer una ponderación diferencial de las diferentes variables climáticas como representativas de variación adaptativa.*

## **Paso 6. Seleccionar variables climáticas**

Seleccione una o más variables climáticas para mapear. La información climática se deriva de una aplicación de reducción climática llamada ClimateNA (consulte la pestaña para obtener más información). También existe la opción de “Choose automatically” (Elección automática), en cuyo caso, las variables climáticas elegidas serán la temperatura media del mes más frío (TMMF) y el índice de calor-humedad en verano (summer heat:moisture, SHM). Estas variables climáticas se eligen según la suposición de que los árboles forestales (u otras plantas) de climas templados están adaptados principalmente a temperaturas frías durante el invierno y a condiciones de aridez durante el verano. Esta opción especifica un límite de transferencia para la TMMF de “/- 2.0 °C”, y para el SHM de “/-” la mitad del valor en la ubicación especificada en el Paso 2. Estos límites de transferencia pueden modificarse. Después de elegir las variables climáticas, la tabla resultante incluye:

- **Nombre:** el nombre abreviado de la variable en ClimateNA
- **Centro:** el valor climático en el centro del resultado cartográfico proporcionado
- **Límite de transferencia:** el límite de transferencia utilizado para mostrar la magnitud del

resultado cartográfico proporcionado

Se recomienda a los usuarios no seleccionar demasiadas variables climáticas, en especial variables no relacionadas con la adaptación. El uso de muchas variables climáticas podría dar lugar a coincidencias climáticas excesivamente conservadoras; cuantas más variables climáticas se incluyan, más pequeñas serán las áreas mapeadas. También es mejor evitar las variables que están muy correlacionadas.

## Paso 7. Aplicar limitaciones

La información cartográfica proporcionada de la SST se puede limitar aún más mediante el uso de límites geográficos o de una gama de especies. El uso de limitaciones excluirá la parte de la información climática proporcionada que esté más allá de los límites geográficos impuestos o de la gama de especies actual. Las limitaciones geográficas incluyen: latitud, longitud, elevación, distancia y fotoperiodo. Las limitaciones de la gama de especies se basan en modelos recientes de clima-nicho. También hay una opción para importar su propio archivo shapefile para usarlo como una limitación.

## Paso 8. Mapear sus resultados

Haga clic en “Ejecutar herramienta” para producir un mapa que muestre en dónde puede encontrar lotes de semillas o sitios de plantación adecuados para las ubicaciones especificadas en el Paso 2 y el clima del periodo especificado en el Paso 4. El mapa muestra el grado de coincidencia entre el clima del pasado al que está adaptado un lote de semillas y el clima del periodo en el que se espera que los árboles se adapten mejor al sitio de plantación. El naranja más oscuro indica la mejor coincidencia; el naranja más claro indica la coincidencia que está en el borde del límite de transferencia. Tenga en cuenta que el uso de un límite de transferencia más grande no afecta la mejor coincidencia, pero da como resultado un área geográfica de adecuación más amplia.

El proceso para determinar el grado de coincidencia consiste, en primer lugar, en redimensionar a escala los datos de la cuadrícula de cada variable climática (o característica asociada de una función de genecología) como:  $y = \frac{|x - x_{mid}|}{TL}$ , donde  $x_{mid}$  es el valor del punto medio, o centro climático. En segundo lugar, la distancia climática multivariable (“d”) desde el centro climático hasta cada punto de la cuadrícula, se calcula como la distancia euclidiana de “n” variables climáticas:  $d_n = (\{y_1\}^2 + \{y_2\}^2 + \dots + \{y_n\}^2)^{0.5}$ . Por último, la coincidencia climática (“m”) (también se denomina índice de similitud en el Paso 2) se calcula como  $m = -(d-1)*100$ . Valores de  $m < 0$  no se mapean, mientras que los valores entre “0” y “100” se mapean mediante una escala de colores que va del naranja claro al naranja oscuro.

Tenga en cuenta que puede usar la barra deslizante del lado derecho para ver mejor el mapa subyacente de la información de coincidencia climática proporcionada.

Si configuró una cuenta y está registrado, puede guardar sus entradas haciendo clic en el botón “Save Last Run” (Guardar última ejecución). Se le pedirá que indique un nombre para la ejecución guardada. Una vez guardada, la ejecución aparecerá en la ventana de “Saved Runs” (Ejecuciones guardadas) (ver a continuación).

También puede exportar los resultados a un archivo PDF, PowerPoint o GeoTIFF haciendo clic en el



botón “Expor As...” (Exporta como). Otra opción es usar la tecla “Print Scrn” (Impr. pant.) del teclado para hacer una copia de la pantalla que es posible pegar en otro archivo, como por ejemplo, una presentación de PowerPoint.

## Capas

La pestaña **Layers** (Capas) permite al usuario mapear diferentes capas superpuestas a los resultados. Entre las opciones figuran valores de escala de grises para las diferentes variables climáticas, los límites de zonas de origen de las semillas y de mejoramiento, los límites de la Región Ecológica Nivel III de los Estados Unidos, y los límites de los condados de los Estados Unidos. *(En construcción: se añadirán algunas gamas de especies como opción para las capas.)*

## Ejecuciones guardadas

En la pestaña **Saved Runs** (Ejecuciones guardadas) verá una lista de todas las ejecuciones guardadas. Haga clic en el nombre de la ejecución guardada para “Cargar” o “Eliminar” las entradas. Una vez que cargue una ejecución guardada, puede volver a crear el mapa haciendo clic en el botón “Run Tool” (Ejecutar herramienta), en la pestaña “Tool” (Herramienta).

## Cuenta

Utilice el menú **Account** (Cuenta), ubicado en la esquina superior derecha del sitio web, para crear o iniciar sesión en una cuenta. Utilice una dirección de correo electrónico y una contraseña para crear la cuenta. Utilizaremos la dirección de correo electrónico que nos proporcione únicamente si pierde u olvida su contraseña. Si desea recibir actualizaciones sobre la SST, suscríbase a nuestro boletín haciendo clic en el botón “News & Updates” (Noticias y actualizaciones) del menú.