



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco



## INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

ESTABLECIMIENTO Y EVALUACION DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE MAIZ (Zea maíz) DE LOS HIBRIDOS BREVANT EN LA ZONA VALLE DE JALISCO.

QUE PRESENTA:

**RUBEN ALEJANDRO RODRIGUEZ CORREA**

NÚMERO DE CONTROL:

**15940266**

EMPRESA:

**AGROSERVICIOS NACIONALES SERVICIOS AGROPECUARIOS**

**ASESOR INTERNO:**

M. en C. ANA ISABEL BARAJAS RAMOS

**ASESOR EXTERNO:**

**MARTIN ORTEGA FLORES**



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO. DICIEMBRE , 2019.

## Agradecimiento

Agradecer a todo el equipo de Ansa y Corteva Brevant que me brindaron toda su ayuda y me compartieron su sabiduría al Ing.Martin Ortega quien siempre estuvo atento para que nosotros pudiéramos recolectar toda la información posible. Agredecer ami familia que me apoyo en todo momento.Agradecer al Ing. Jose Gabriel y EL Ing.Omar licon que fueron nuestros asesores técnicos, tanto como de Ansa y Corteva que nos brindaron toda su sabiduría para poder aprender cosas nuevas tanto como en campo que como teorico .



## RESUMEN

La producción actual de semillas de maíz híbrido es el resultado de aproximadamente 90 años de avances científicos y tecnológicos, desde el lanzamiento del primer híbrido comercial en el Brasil, en 1919, hasta nuestros días, con el avance y aparición de los primeros híbridos genéticamente modificados, evidenciando el gran avance de la moderna agricultura. La importancia de las semillas híbridas para el cultivo del maíz queda demostrada cuando se compara la evolución de la superficie sembrada con semillas híbridas y la productividad en toneladas por hectárea (CIMMYT 1987).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar parcelas demostrativas y el rendimiento de híbridos comerciales de la empresa BREVANT en la zona valles de Jalisco, comparados con un testigo (competencia), a fin de determinar que híbridos son los que dan mejor rendimiento de maíz, tomando en cuenta las variables que son importantes para el cliente (agricultor o técnicos). El establecimiento y evaluación de parcelas consiste en que un productor ponga a prueba diferentes empresas semilleras ya que el hace todo el trabajo desde sembrar 12 surcos por híbrido a una distancia de largo de 200 metros x .80 de ancho, recordar que el agricultor realiza el mismo manejo para todos los híbridos y en la hora de la evaluación de rendimiento pesar cada uno de los híbridos y verificar cual híbrido fue el que dio más rendimiento en peso que los de más híbridos para así poder demostrar al agricultor cual semilla es mejor para mejorar y poder sacar más toneladas/hectárea BREVANT tiene unos de los mejores híbridos de mayor rendimiento en todo México, B3732 (16,300Ton/Ha), B3706 (14,200Ton/Ha).



## INDICE

1. Portada.....	1
2. Agradecimientos.....	2
3. Resumen.....	4
4. Índice.....	6
5. Generalidades del proyecto.....	7
5.1 Introducción.....	7
5.2 Descripción de la empresa.....	9
5.3 Problemas a resolver.....	12
5.4 Objetivos (General y Específicos).....	13
5.5 Justificación.....	14
6. Marco Teórico.....	15
7. Desarrollo.....	22
7.1 Siembras.....	22
7.1.1 Aplicar herbicidas pre-emergentes.....	23
7.1.2 Revisar germinación de parcelas demostrativas.....	23
7.1.3 Realizar resiembras y aclareo.....	23
7.1.4 Primera fertilización de todas las parcelas demostrativa.....	24
7.1.5 Revisión de malezas, plagas y enfermedades.....	24
7.1.6 Segunda fertilización de todas las parcelas demostrativas.....	24
7.1.7 Aplicación de foliares, insecticidas, herbicidas.....	24
7.2 Recorrido para la observación de todas las parcelas demostrativas que se plantearon en toda zona valles.....	26
7.3 Monitoreo de patologías en las plantas, tomar mediciones.....	26
7.4 Arreglo y limpieza de todas las parcelas demostrativas para la visita de asesores de BREVANT, CORTEVA Y ANSA.....	28
7.5 Recorrido de los mini strips con gente de investigación de BREVANT, CORTEVA Y ANSA.....	29
7.6 Cosecha de los productos y resultados estadísticos.....	29
8. Resultados.....	30
9. Conclusiones.....	30
10. Competencias desarrolladas.....	32
11. Fuentes de información.....	34
12. Anexos.....	35



## I.- INTRODUCCIÓN

El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz.

Su origen no está muy claro pero se considera que pertenece a un cultivo de la zona de México, pues sus hallazgos más antiguos se encontraron allí.

La productividad de los cultivos depende de la calidad de las semillas, entre otros factores (Clima, Agua, Suelo y paquete tecnológico). Una excelente calidad, es una característica diferencial entre semillas Certificadas y Criollas que utilizan los pequeños agricultores. Dicho material de la siembra adolece de los atributos que define a las semillas mejoradas. Por lo tanto, inducir el cambio a semillas mejoradas, significa aumentar la posibilidad de obtener plántulas vigorosas que expresan todo el potencial de rendimiento. (Bonner y Galston. 1967).

Las variedades híbridas de maíz son variedades con características muy homogéneas en su desarrollo y productividad, además de que se han seleccionado para resistir diversos factores ambientales o enfermedades que afectan a la mayoría de variedades de maíz.

Los nuevos materiales producto del mejoramiento genético y de la biotecnología generados en diferentes puntos del país y a veces introducidos de otros países deben ser aprobados en



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco

nuestros ambientes de producción. La aparición de nuevos híbridos es muy alta, por lo tanto, esta evaluación debe cubrir una amplia gama de condiciones ambientales para suministrar en un corto periodo información suficiente para categorizar el comportamiento de los híbridos que van siendo introducidos en el mercado de semillas.

Analizando los rendimientos de los híbridos, señalaron que el aumento de rendimiento de grano de maíz fue el resultado de una mejora en la interacción genotipo – ambiente, la cual se expresa como la habilidad de los genotipos para mantener altos rendimientos por planta a medida que los recursos declinan.

El productor agropecuario Mexicano tiene a su disposición una amplia gama de híbridos comerciales de Maíz. Estos varían considerablemente en cuanto a su costo, ciclo, textura de grano y tecnología incorporada así como a tolerancia de insectos, a la vez que su potencial de rendimiento supera ampliamente el nivel de productividad obtenido a nivel de campo, aun por los mejores productores.

En el presente trabajo se prueban treinta y siete variedades de maíz donde 25 pertenecen a la empresa Dow AgroSciences algunas comerciales y otras experimentales, participando también 5 materiales de diferentes empresas, sobre un diseño experimental completamente al azar en el occidente del país, en coordinación con la casa comercial Dow AgroSciences, generándose información suficiente para consulta de personal técnico y productores, de tal forma puedan decidir que híbrido seleccionar. En esta compañía el compromiso es investigar, producir, evaluar y comercializar semillas mejoradas de excelente calidad en una forma eficiente y eficaz que cumplan oportunamente con las expectativas que el agricultor espera y así poder contribuir al desarrollo de las comunidades mexicanas (Dow AgroSciences 1998 – 2011).



## 5.2.-Descripción de la empresa

Corteva Agriscience™, División Agrícola de DowDuPont (NYSE: DWDP), está destinada a convertirse en una compañía independiente que cotice en bolsa cuando se complete el spin-off en junio de 2019. La división combina las fortalezas de DuPont Pioneer, DuPont Protección de Cultivos y Dow AgroSciences. Corteva Agriscience™ proporciona a los agricultores de todo el mundo el portafolio más completo de la industria, incluidas algunas de las marcas más reconocidas en la agricultura: Pioneer®, Encirca®, la recién lanzada Brevant™ Semillas, así como productos galardonados en Protección de Cultivos – al mismo tiempo que traemos nuevos productos al mercado a través de nuestra sólida línea de química activa y tecnologías.

Brevant™ Semillas busca que los agricultores mexicanos abran su campo y tengan acceso a los beneficios que ofrecen los híbridos mejorados de primera calidad y alto rendimiento, a través de una amplia cadena de distribución.

El principal diferenciador de la marca es hacer el proceso de elección de semillas más sencillo y ofrecer rapidez en el servicio con una asesoraría integral durante todo el ciclo de siembra y cosecha.

El portafolio completo de Brevant™ estará disponible para siembra a partir del próximo ciclo agrícola Primavera-Verano 2019.

IRAPUATO, Guanajuato. En el marco de la Expo AgroAlimentaria Guanajuato 2018, Corteva™ Agriscience, la División Agrícola de DowDuPont™, presenta oficialmente el lanzamiento de la nueva marca de semillas mejoradas Brevant™ ante agricultores y distribuidores.

Brevant™ ofrecerá un portafolio completo de semillas mejoradas de maíz y sorgo que busca satisfacer las necesidades y desafíos del agro mexicano; y contará con todo el respaldo de Corteva Agriscience™, que suma más de 200 años de experiencia.

Los híbridos de Brevant™ llegan al mercado mexicano y se caracterizarán por ser versátiles, estables y adaptarse en diferentes ambientes, ofrecer rendimientos consistentes con un buen vigor de emergencia, así como calidad y sanidad de grano. La nueva genética vendrá tratada con Dermacor® M, tecnología basada en clororantraniliprol, que ayuda a proteger a la plántula en etapas tempranas contra el ataque del gusano trozador y cogollero; asegurando así la inversión del agricultor.



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco

“Corteva Agriscience™ nace de la necesidad de tener una compañía grande, dedicada al agricultor, abierta a hablar con él y entenderlo, y en esa misma medida al consumidor. Eso es lo que nos hace diferentes en el mercado. Por ello, el lanzamiento de nuestra nueva marca, Brevant™, complementa nuestra oferta de soluciones de semillas y productos para la protección de cultivos, con el compromiso de estar más cerca del agricultor, de salir, encontrar al agricultor, entenderlo, saber cuáles son las necesidades y sus retos, y encontrar juntos las soluciones para hacer un campo más próspero. Estamos convencidos de que no habría forma de alimentar al mundo de no ser por los mismos agricultores, la tecnología, la ciencia, y los productos que aportan empresas como la nuestra”, manifestó Ricardo García de Alba, Director de la Unidad Comercial Mesoandina para Corteva Agriscience™.

Así mismo, García de Alba comentó que estas acciones tienen como objetivo aumentar la productividad del cultivo de maíz, “en México, una tercera parte de lo que hoy se utiliza en semillas de maíz debe pasar de variedades de baja productividad a híbridas, si queremos generar mayor productividad y competitividad para los agricultores en la región; y Brevant™ será un vehículo fundamental para esta transición”, comentó.

Sobre Brevant™, Rolando Alegría, Director de Marketing de Corteva Agriscience™, señaló que esta marca fue diseñada para ayudar a enriquecer la vida de quienes producen y consumen, “buscamos que el proceso de elección de semilla no sea complejo, ofrecemos híbridos de primera calidad que han sido probados localmente, demostrando resultados confiables y consistentes para que el agricultor pueda enfocarse en lo más importante: hacer crecer su campo y mejorar la calidad de vida de su familia”.

Además de mejorar la productividad y la rentabilidad del campo con semillas mejoradas versátiles que se adaptan a una gran variedad de ambientes, Brevant™ quiere acompañar al productor durante todo el proceso de siembra, a través de una extensa red de asesores en campo y con el respaldo de la tecnología de protección de cultivos y tratamiento de semillas que ofrece el catálogo de productos de Corteva Agriscience™.

En esta etapa de lanzamiento, la oferta de híbridos de Brevant™ invita a que los agricultores abran su campo a esta nueva opción, el portafolio estará disponible para siembra a partir del próximo ciclo agrícola Primavera-Verano 2019 en los puntos de venta en las regiones del Centro de México (Ciénega y Bajío), Valles Altos (Morelos, Puebla, Estado de México e Hidalgo), Sureste (Chiapas y Veracruz) y Laguna-Delicias; esperando ampliar y llegar a más territorios del país.

Brevant™ se está lanzando exitosamente en paralelo en países como Argentina, Brasil, Canadá, Francia y Ucrania.

“Abre Tu Campo, La Nueva Experiencia es una nueva forma de acercarnos a nuestro público objetivo, a través de canales digitales; tomando por primera vez para el campo mexicano un formato que muestre la realidad del campo, con agricultores reales que no estarán siguiendo





# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco

ningún guión y mostrando lo que les ocurre, cómo estarán resolviendo circunstancias del medio ambiente y ataques de plagas para lograr una cosecha de alto rendimiento; adicionalmente, el productor podrá ir constando las características de nuestra semilla. Con esta iniciativa, queremos llegar un mayor número de agricultores mexicanos para que nos conozcan y abran sus puertas a una nueva solución de alta genética y tecnología para sus campos de maíz”, comentó Alejandro López, Líder de la Categoría de Brevant Semillas México, Corteva Agriscience.

Brevant™ Semillas busca ser la mejor opción del mercado para contribuir a la producción del campo mexicano. Con base en datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la situación actual de la intención de siembra en México en el ciclo otoño-invierno 2019, es de un poco más de 1.2 millones de hectáreas de las cuales se han cosechado 62 mil 559 (5%), con una producción de 151 mil 890 toneladas

## Problemas a resolver

### 2.1.- Sociales:

Debido al incremento acelerado desde un punto de vista demográfico se tiene la necesidad de implementar estrategias para el sustento adecuado para todas las personas en la parte de los alimentos, es por ello que este proyecto nos ayudara a obtener mejores rendimientos en superficies más pequeñas, garantizando que el producto que elijas será adaptable para la zona.

### 2.2.- Económicos:

Dadas las circunstancias tan críticas en cuestiones monetarias, el objeto de este proyecto es que el agricultor produzca más con menos costos, garantizando el cuidado de su bolsillo y obteniendo un producto de buena calidad para el mercado de la comercialización o en su defecto para el propio consumo.

### Culturales:

Hoy en día el planeta tierra se encuentra en una situación difícil en el tema del cambio climático, debido a las intensivas aplicaciones de agroquímicos que no hacen más que modificar el estado natural del suelo, agua y tierra. Es por eso que se pretende utilizar lo



mayor posibles productos de bajo impacto ecológico (orgánicos) garantizando el cuidado su subsistencia de los seres vivos.

## Objetivos (General y Específicos)

### Objetivo General

- Evaluar el rendimiento de maíz en las diferentes localidades de toda zona valles de Jalisco.
- Evaluar la resistencia de la planta ante plagas y enfermedades.
- Evaluar resistencia de la planta contra falta de humedad y exceso de humedad.

### Objetivo Especifico

- Determinar la adaptabilidad de los híbridos en cada uno de los municipios.
- Evaluar cuáles híbridos tienen mayor tolerancia a la sequía en cada una de las zonas.
- Determinar el porcentaje de enfermedades foliares de los híbridos en cada zona.



## JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran competencia del mercado y a la reducción de las ventas de híbridos de maíz comercial blancos y amarillos, se tiene la necesidad de implementar una estrategia que aumente las ventas de semilla de maíz (*Zea mays*) en el occidente del país, es por eso que se establecen ensayos de parcelas llamados (mini strips) y también adjunto con parcelas demostrativas, con los cuales se pretende demostrar con resultados reales estadísticos y observaciones de las plantas en físico, el rendimiento que se obtiene de cada uno de los híbridos comerciales que se manejan en la empresa Brevant, para así demostrar con hechos y fundamentos que estos híbridos son la solución al problema del productor para obtener buenos rendimientos de grano en sus parcelas.

De esta manera con evidencias y datos tangibles podemos apreciar el resultado que se obtiene de cada uno de los híbridos tanto amarillos como blancos, y así mismo poder recomendar a los agricultores de diferentes zonas del occidente del país, que híbrido se adapta mejor a sus necesidades y consigo expresar de una manera más eficiente su potencial de rendimiento tanto como en grano y forraje y de esta manera queden satisfechos, y así pueden confiar en la semilla que ofrece la empresa ANSA en conjunto con Brevant y Corteva Agrosiences.



## FUNDAMENTO TEÓRICO

### **Descripción Botánica.**

#### **Tallo:**

El tallo es un simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si se realiza un corte transversal.

#### **Inflorescencia:**

El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separado dentro de la misma planta.

En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen de 20 a 25 millones de granos de polen.

En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen.

En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral.

#### **Hojas:**

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el Haz presenta vellosidades. Los bordes de las hojas son muy afilados y cortantes.



### **Raíces:**

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos emergen raíces de los primeros nudos del tallo y se clasifican como raíces adventicias.

### **Desarrollo vegetativo del maíz:**

Desde que siembran las semillas hasta la aparición de los primeros brotes, transcurre un tiempo de 8 a 10 días, donde se ve muy reflejado el continuo y rápido crecimiento de la plántula.

El maíz, *Zea mays* L., es uno de los productos de consumo más cotizados y necesario tanto, para el hombre como alimento para criar animales, pero con el desarrollo de la tecnología, innovación y uso para la elaboración de bio combustibles (bio etanol) se ha modificado el destino de la producción de este cereal causando una serie de problemas como es el bajo abastecimiento para la producción de balanceados y otros subproductos.

Además la alta demanda del cereal a nivel mundial es considerable por una serie de factores como el mencionado anteriormente y el crecimiento demográfico, el cambio de cultura alimenticia de diferentes países a nivel mundial como por ejemplo China (Fernández, 2007).

Gostincar (1998), expone que “las variedades híbridas provienen del cruzamiento de dos líneas puras y tienen la ventaja de manifestar la heterosis o el llamado vigor híbrido. En las variedades híbridas, todos los individuos de la población son idénticos pero heterocigóticos, lo cual significa que no pueden reproducirse en individuos iguales a sí mismo. Las líneas puras de plantas auto gamas podrían conservarse indefinidamente, generaciones tras generaciones, si las siembras se mantuvieran libres de plantas extrañas.

Las variedades sintéticas pueden desequilibrarse por el efecto selectivo del medio sobre los individuos integrantes de la población inicial y pueden perder potencial productivo. Finalmente, cabe apuntar que las variedades híbridas no se conservan o, lo que es lo mismo, su descendencia no resulta igual a los progenitores, ofreciendo una gran variabilidad.



” Tico (1995), expresa que “La hibridación del maíz ha logrado mejorar las especies, obteniéndose mayores cosechas y un mayor rendimiento.”

A continuación se darán a conocer algunas de las variedades de maíz:

## **Variedades mejoradas:**

Una variedad mejorada se define como el conjunto de plantas uniformes, producto de la aplicación de alguna técnica del mejoramiento genético, con características bien definidas y que reúne la condición de ser diferente a otras, estable y uniforme en sus características generalmente tiene mayor rendimiento que las variedades que le antecieron así como condiciones favorables de calidad, precocidad, resistencia a plagas y enfermedades y con potencial de uso para las regiones hacia donde se recomienda; todas estas características la hacen deseable (Tadeo y Espinosa, 2004).

Las semillas de variedades mejoradas para la óptima expresión de su potencial de rendimiento, requieren de la aplicación de los resultados de investigación de otros componentes tecnológicos tales como densidad de población, fertilización, fechas de siembra, labores de cultivo, aplicación de herbicidas, así como otras recomendaciones para el correcto manejo del cultivo, sin embargo, una aspiración legítima de los investigadores genetistas, es formar variedades que con la simple sustitución de semilla, por aquella que le antecede, incremente el rendimiento, la calidad o la característica favorable de interés antropocéntrico que se persigue.

(Tadeo y Espinosa, 2004).

La obtención de una nueva variedad implica la dedicación de por lo menos 10 años de trabajo de equipos interdisciplinarios de investigadores. Sin embargo, existen casos donde este periodo se prolonga por mucho más tiempo y difícilmente se logra la liberación de materiales.



En un proceso independiente cada variedad debía ser evaluada por lo menos tres años y lograr rendimientos satisfactorios similares o superiores a las variedades testigo comercial, para ser incorporada al Portafolio de Variedades Recomendadas.

### **Variedades híbridas:**

Conceptualmente, el maíz híbrido explora una de las más conocidas y valiosas contribuciones prácticas del mejoramiento genético al ser humano y la agricultura mundial, que es el “vigor híbrido” (o heterosis) descubierto hace 100 años atrás por George H. Shull (1908 – 1909). Desde su descubrimiento, diversos eventos siguieron, hasta nuestros días donde ya es posible contar con el uso de híbridos comerciales de maíz transgénico o genéticamente modificados, que representan los más modernos en el sector.

### **Vigor híbrido:**

Esto ocurre al realizarse cruzamientos programados entre linajes endogámicos divergentes (genéticamente diferentes), que son las unidades fundamentales para el desarrollo de programas de producción de semillas de maíz híbrido. Los linajes son poco productivos en general, pues para obtenerlos, las plantas de maíz son fecundadas manualmente, con lo que se pierde la productividad, pudiendo llegar a cuatro veces inferior a los híbridos en general (SAGARPA, 2003).

Las variedades mejoradas de maíz “híbrido” son las que se producen al cruzar dos variedades progenitoras, para aprovechar las características de estas y lograr que el comportamiento del cultivo sea muy homogéneo. Las variedades cruzadas, o “híbridas” se comportan mejor debido a que ocurre algo que en genética llamamos “vigor híbrido”, sucede que los pares de genes son lo más distinto posible y la variedad híbrida resultante es más resistente y productiva.



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco

En el caso del maíz se logra la hibridación o cruza entre las dos variedades progenitoras sembrándolas juntas, una hilera de una y otra hilera de la otra variedad; a la variedad denominada “materna” se le corta la espiga (donde se produce el polen) para que los estigmas solo reciban el polen de la variedad “paterna”.

Los granos de las mazorcas de la variedad paterna son (lógicamente) de raza pura, no son híbridos; pero los granos de la variedad a la que se le cortaron las espigas son híbridos, y son los que se cosecharan para venderse como semillas de variedad híbrida.

Las razas puras son desarrolladas por grandes empresas como: Dow AgroSciences, Monsanto y Pioneer. Las variedades híbridas de maíz no son transgénicas, ni se han modificado en modo alguno el genoma del maíz; es simple genética mendeliana (no ingeniería genética).

Las variedades de maíz autóctonas (o criollas) pueden producir entre media tonelada hasta cuatro toneladas (las mejores) de maíz por hectárea, las variedades híbridas mejoradas hasta 18-20 ton/ha. con las mismas condiciones.

## **Necesidades hídricas:**

El agua en forma de lluvia es muy necesaria en periodos de crecimiento en contenido de 400 a 650 mm. Netos, desde germinación hasta formación del fruto. El maíz es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 54 mm. Al día.

Los riegos pueden realizarse por aspersión y a manta (o riego a pie). El riego más empleado últimamente es el riego por aspersión.

Las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a nacer se requiere menos cantidad de agua pero si mantener una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere y se recomienda dar un riego unos 10 a 15 días antes de la floración.





Durante la fase de la floración el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida por lo que se aconsejan riegos que mantengan la humedad y permitan una eficaz polinización y cuajado.

Por ultimo para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada.

**Necesidades climáticas:**

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requieren bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C.

El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a la mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requiere temperaturas de 20 a 32°C.



## **Necesidades nutricionales:**

El maíz necesita para su desarrollo una cierta cantidad de elementos minerales.

El déficit en la planta se manifiesta cuando algún nutriente en la planta está deficiente o en exceso.

El abonado se efectúa normalmente según las características de la zona de plantación, por lo que no se sigue un abonado uniforme en todas las zonas por igual. No obstante se aplica un abonado muy pobre en la primera época de desarrollo de la planta hasta que esta tenga un número de hojas de 6 a 8.

Los abonados de cobertura son aquellos que se realizan cuando aparecen las primeras hojas de la planta y los más utilizados son:

**Nitrógeno (N):** La cantidad de nitrógeno a aplicar depende de las necesidades de la producción que se desea alcanzar así como el tipo de textura del suelo. Como referencia la cantidad media de este elemento es de 220 a 230 unidades para lo cual se pueden utilizar como fuentes los siguientes fertilizantes comerciales, Sulfato de amonio (20.5%) Nitrato de amonio (32%) Urea (46%) entre otros.

Un déficit de Nitrógeno puede afectar a la calidad del cultivo, los síntomas se ven más reflejados en aquellos órganos fotosintéticos, las hojas, que aparecen con coloración amarillentas sobre los ápices y se van extendiendo a lo largo de todo el nervio, las mazorcas aparecen sin granos en las puntas.

**Fósforo (P):** Sus dosis dependen igualmente del tipo de suelo presente ya sea rojo, amarillo o suelos negros. El fósforo da vigor a las raíces. Su déficit afecta la fecundación y el grano no se desarrolla bien.



**Potasio (K):** La deficiencia de potasio hace a la planta muy sensible a ataques de hongos y su porte es débil, ya que la raíz se ve muy afectada. Las mazorcas no granan en las puntas.

La necesidad de este elemento para este cultivo en suelos arenosos es de 275 a 345 unidades por hectárea y para suelos arcillosos de 465 a 550 unidades por hectárea. Comercialmente para cubrir estas necesidades se encuentran sulfato de potasio (50%), cloruro de potasio (60%).

**Otros elementos:** boro (B), Magnesio (Mg), azufre (S), Molibdeno (Mo), y Zinc (Zn). Son nutrientes que pueden aparecer en forma deficiente o en exceso en la planta.

Las carencias del boro aparecen muy marcadas en las mazorcas con inexistencia de granos en algunas partes de ella (Arnon y scout, 1939).



## Desarrollo

### 7.1 Siembra:

Es una de las actividades más importantes en la cual se basa en depositar la semilla por debajo de la tierra, y por consiguiente la semilla esperara las condiciones óptimas de humedad y temperatura para poder iniciar el proceso de germinación, y poder garantizar una buena emergencia sin problemas de taponamiento. La siembra se puede realizar en seco o en húmedo, en suelos de aluvi3n o en los sistemas de labranza reducida o de conservaci3n es preferible en húmedo. Al sembrar en seco es conveniente depositar la semilla de 3 a 4 cm de profundidad, en el lomo del surco y regar por trasporo; asegurarse que el nivel de salinidad no sea mayor a 2.5 mmhos de conductividad eléctrica, para reducir problemas en la germinaci3n por la acumulaci3n de sales en el centro del lomo del surco al regar en surcos continuos en este sistema. Al sembrar en húmedo procurar depositar la semilla de 6 a 8 cm de profundidad.

El alto precio de la semilla obliga a utilizar este insumo de una manera racional para establecer una poblaci3n adecuada, reducir costos y riesgos como el da3o por acame. Es conveniente asegurarse de contar con una densidad de poblaci3n de 75,000 a 87,000 plantas por hectárea al momento de la cosecha, equivalentes a 5.5 a 6.5 plantas por metro en surcos a 75 y 76 cm, así como de 6 a 7 plantas por metro en surcos a 80 cm.

Los mejores resultados se obtienen sembrando en surcos a 75 ó 76 cm y en este caso para tener la poblaci3n deseada se requiere sembrar de 6.5 a 7.5 semillas por metro lineal; en caso de sembrar en surcos a 80 cm, dicha poblaci3n se obtiene depositando de 7 a 8 semillas por metro.

Para el caso del proyecto de residencias profesionales, esta actividad se realizó en los meses de junio-julio del 2019 realizando la siembra con una sembradora de presici3n. Se utilizaron 10 híbridos en total lo cual 2 de los 10 híbridos son de la empresa Corteva Agriscience y Brevant y los otros 8 híbridos son de diferentes empresas (Pionner, Aspros, Monsanto, Novasen). al sembrar cada uno de los híbridos se sembraron al azar, 16 surcos de cada híbrido con un largo de 200 metros y de ancho a .80cm. La siembra se hizo en húmedo ya que los suelos son pesados y retienen mucha humedad.



### **7.1.1 Aplicar herbicidas pre-emergentes:**

Las malezas constituyen uno de los factores bióticos adversos de mayor importancia en los cultivos. Existe en el mercado una amplia gama de herbicidas con posibilidad de uso en maíz cuya elección del tipo y dosis a emplear está condicionada por el cultivo, las malezas presentes y su desarrollo, las características edafo-climáticas y el manejo del sistema de producción. El éxito del control de malezas es importante dada la competitividad entre el cultivo y sus plantas acompañantes para adquirir los alimentos, ocasionando problemas en el desarrollo del cultivo y por ende un bajo rendimiento, así como problemas al momento de la cosecha.

Para el caso de las localidades establecidas se estuvieron realizando monitoreo en cada lugar para poder anticipar el momento de aplicación en tiempo y forma con productos que maneja la empresa Corteva agriscience en alianza con Ansa.

La aplicación del pre-emergentes se realizó al momento que se terminaron las siembras, el trabajo se realizó manualmente con aspersores de 20 litros.

El herbicidas utilizado fue el Keystone (Acetoclor + Atrazina) en la dosis de 4 litros para un tambo de 200 litros de agua, distribuida en una superficie de 10,000 metros cuadrados, con una boquilla TK #5. La función de este producto es prevenir la emergencia de malezas no deseables para el cultivo, se recomienda aplicar este producto cuando el suelo está húmedo, garantizar una buena cobertura sin dejar espacios sin producto y así garantizar resultados satisfactorios.



### **7.1.2 Revisar germinación de las parcelas demostrativas:**

La germinación es el proceso mediante el cual un embrión se desarrolla hasta convertirse en una planta. Es un proceso que se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe. Para lograr esto, toda nueva planta requiere de elementos básicos para su desarrollo: temperatura, agua, dióxido de carbono y sales minerales. El ejemplo más común de germinación es el brote de un semillero a partir de una semilla de una planta floral o angiosperma. Sin embargo, el crecimiento de una hifa a partir de unas esporas micóticas se considera también germinación. En un sentido más general, la germinación puede implicar todo lo que se expande en un ser más grande a partir de una existencia pequeña o germen. La germinación es un mecanismo de la reproducción sexual de las plantas.

La actividad se realizó visitando cada una de las parcelas que se establecieron en las diferentes localidades, por consiguiente se llevó a cabo una revisión previa de las parcelas tomando en cuenta si la plúmula se alcanzaba a apreciar y poderla considerar que tuvo una buena emergencia sin dificultades, de no ser así se ayudaba mecánicamente a la planta quitando el exceso de tierra con mucho cuidado para no dañar la planta o en algunos casos se removía la costra que se formaba por el tipo de suelo pesado, y así dejar que emergiera la plúmula sin algún obstáculo para su buen crecimiento y desarrollo del cultivo.



### 7.1.3 Realizar resiembras y aclareo:

La **resiembr**a es una actividad que como su nombre lo dice es resembrar los espacios en donde no germino la semilla, ya sea por taponamiento o por cuestiones fisiológicas por parte de la semilla, que en su momento no hubo la suficiente agua para seguir sus funciones vitales.

En el caso de la resiembr a tomando en cuenta que en cada ensayo se presentaron diferentes condiciones edafoclimáticas y no permitió que la semilla germinara o emergiera, por lo que se hacia la revisión directamente en el campo cerciorándose surco por surco que las semillas tuvieran un buen crecimiento y desarrollo, de no ser así se depositaba nuevamente la semilla para cubrir ese espacio y poder tener una población homogénea.

El **aclareo** es una operación de poda que consiste en la eliminación selectiva de ramas o plantas que estén de más o se encuentren en exceso, con el objetivo de favorecer el desarrollo y el equilibrio de la planta.

Para el caso del aclareo dado que se depositaron 2 semillas por golpe, se eliminó la planta que se encontraba en condiciones menos apropiables y así dejando la planta mejor desarrollada. Garantizando que toda la parcela se encontrara en las mismas condiciones para poder obtener resultados más certeros.

### Fertilización:

El uso de los fertilizantes se ha vuelto indispensable debido a la baja fertilidad de la mayoría de los suelos para los altos rendimientos y la buena calidad que se espera en la actualidad, por lo que hacer uso adecuado de ellos es importante para una agricultura sustentable.



#### **7.1.4 Primera fertilización de todos los mini strips:**

La aplicación de fertilizante se realizó manualmente a los 30 días de haber emergido la planta, utilizando 150 kg de urea (46% N) en cada una de las parcelas que se establecieron.

#### **7.1.5 Revisión de malezas, plagas y enfermedades:**

Esta actividad tuvo como objetivo observar en qué condiciones se encontraban los trabajos establecidos, para posteriormente agendar las fechas y saber con cuales trabajos iniciaríamos en las aplicaciones según el problema que presentara en cada localidad y así tener un control.

#### **7.1.6 Segunda fertilización de todos los mini strips:**

Esta aplicación se realizó a los 60 días utilizando la misma cantidad de urea (46% N) en cada parcela establecida.

#### **7.1.7 Aplicación de foliares, insecticidas, herbicidas:**

La fertilización foliar ha despertado un creciente interés en productores y asesores, debido a la aparición de casos en los que ha permitido corregir deficiencias nutrimentales de las plantas, promover un buen desarrollo de los cultivos, y mejorar el rendimiento y la calidad del producto cosechado (Trinidad y Aguilar, 1999).

Su principal utilidad consiste en complementar los requerimientos de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización clásica, ya se trate de elementos de baja absorción desde el suelo (Malavolta, 1986), o para fines específicos que requieren la aplicación tardía de los elementos i.e. incrementar su concentración en el grano (Fregoni, 1986).

En la actualidad, se han dado diversas condiciones que permiten realizar un diagnóstico más preciso acerca de las expectativas de respuesta a la fertilización foliar. Estas incluyen la mayor difusión de análisis de suelo y tejido (Martens y Westermann, 1991), mayor información de campo y un conocimiento más amplio acerca de eventuales deficiencia regionales (Ferraris et al., 2007), notables avances acerca del rol de los nutrientes en la respuesta de las plantas a condiciones de estrés (Yunca et al., 2008) y herramientas de medición que permiten detectar pequeñas respuestas a nivel de campo (Reetz, 1996; Mallarino et al., 1998). Algunas condiciones de cultivo favorecen la aparición de respuesta, como la remoción de microelementos a través de secuencias agrícolas que ya suman





muchos años, fertilizantes tradicionales con mayor pureza, carencias inducidas por alta fertilización con NPS y menor contenido de elementos menores, a la vez de una demanda incrementada por mayores rendimientos (Girma et al, 2007)

Para el control de plagas del suelo cómo preventivo se utilizó Lorsban 75 Wg (clorpirifos étil) con doble propósito para el control de gallina ciega y para el gusano trozador en dosis de 25kg/ha.

Plagas aéreas, para prevenir y hacer aplicaciones en este sentido, se hicieron supervisiones dos dos veces por semana, auscultando plantas al azar. El maíz es atacado por plagas desde la germinación hasta la cosecha y almacenamiento, el grado de daño depende de las poblaciones que existan y de la oportunidad con que se controlen.

Las plagas de follaje que se presentaron fueron gusano cogollero (*Spodeptera frugiperda*), trips (*Thrips spp*), y los insecticidas utilizados para su control fueron Palgus (*Spinetoram*) una dosis de 100ml/ha.

Látigo (*Clorpirifos etil +Lambda cialotrina*) a una dosis de 1 litro/ha. Mezclados con fertilizante foliar y aplicados manualmente con mochila de 15 litros mojando parte aérea de la planta cuando tenía una altura de 30 cm a 1.5 metros realizando cuatro aplicaciones en dicho periodo.

### **El control de hierbas indeseables:**

Un control deficiente de las malas hierbas en el maíz reduce entre el 25 y 60% el rendimiento de grano y eleva el costo de la cosecha manual o base en resultados de investigación se determinó que manteniendo libre de maleza el maíz los primeros 45 días no hay reducciones significativas en el rendimiento de grano, debido a que el maíz “cierra surco” y no le da oportunidad de que crezca o compita la maleza (Dow AgroSciences).

En estas regiones donde se realizaron los trabajos de investigación existen diferentes especies de plantas indeseables que compiten con el cultivo de maíz.

Las especies más agresivas son Quelite, (*Amaranthus sp*) Zacate Jhonson (*Sorghum halapense*) Zacate Grama (*Cynodondactylon*), Verdolaga (*Potyulacaoleracea*) entre otras.



Los herbicidas se clasifican en: **a)** Contacto (Matan el tejido vivo en donde caen) y Sistémicos (penetran en el sistema vascular y la matan) **b)** Selectivos al cultivo (no afectan al maíz) **c)** Selectivos a la maleza, ya sea para hoja ancha o angosta. Es muy importante entender los conceptos anteriores con el objeto de conocer el modo de acción de los herbicidas y definir el método de aplicación apropiada.

Los herbicidas utilizados para el control de malezas fueron: **Kystone:** (acetoclor + Atrazina) se utiliza como pre-emergente para el control de malezas en el cultivo.

**Durango:** (Glifosato) principalmente utilizado para el control de malezas en cabeceras de la parcela donde se realizó el diseño experimental (mini strip).

**Tronador:** (aminopylarid + 2-4-D) se utilizó para controlar malezas de hoja ancha.

**Gramocil:** (paraquat + Diurón) Es un herbicida post emergente utilizado principalmente para el control de hoja angosta.

### **Fertilización Foliar:**

La fertilización foliar ha despertado un creciente interés en productores y asesores, debido a la aparición de casos en los que ha permitido corregir deficiencias nutrimentales de las plantas, promover un buen desarrollo de los cultivos, y mejorar el rendimiento y la calidad del producto cosechado (Trinidad y Aguilar, 1999). Su principal utilidad consiste en complementar los requerimientos de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización clásica, ya se trate de elementos de baja absorción desde el suelo (Malavolta, 1986), o para fines específicos que requieren la aplicación tardía de los elementos i.e. incrementar su concentración en el grano (Fregoni, 1986).

Sin embargo, poco se conoce acerca de las interacciones existentes entre el ambiente y la respuesta de las plantas a la fertilización complementaria. De manera general, se postula que una buena nutrición ayuda a sobrellevar condiciones de estrés. De igual modo, permitiría al cultivo recuperarse de manera más rápida ante una adversidad puntual.



La aplicación de fertilizante foliar se realizó con la finalidad de mantener al cultivo vigoroso y sano, realizando una aplicación de Metalosate crop- up:

<b>Magnesio (Mg) (Chelated)</b>	<b>0.50%</b>
<b>Boro (B) (Complejo)</b>	<b>0.025%</b>
<b>Cobre (Cu) (Chelated)</b>	<b>0.25%</b>
<b>Hierro (Fe) (Chelated)</b>	<b>0.25%</b>
<b>Manganeso (Mn) (Chelated)</b>	<b>2.50%</b>
<b>Zinc (Zn) (quelatado)</b>	<b>1.25%</b>

### **7.2 Recorrido para la observación de todos los mini strips que se plantearon en todo el occidente:**

El Recorrido tuvo como finalidad tener un panorama general de los mini strips(localidades) para poder tomar decisiones en el orden que se llevaría a cabo el arreglo, limpieza y colocación de etiquetas de acuerdo al híbrido y el número de entrada que le correspondía y tener un orden para posteriormente realizar el recorrido con personas de Área de Investigación.

### **7.3 Monitoreo de patologías en las plantas, tomar mediciones:**

Para el caso de la revisión de enfermedades en la planta se consideró las siguientes patologías:

- **Fusarium graminearum:** Ingresa por estigmas, heridas provocadas por insectos y por suelo. Provoca podredumbre (micelio rosa a rojizo) desde la punta hacia la base de la espiga.
- **Fusarium verticillioides, Fusarium proliferatum y Fusarium subglutinans:** Provocan podredumbre de granos “salpicados” en la espiga y starbusting de granos (estrías blancas).



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco

- La **Cercospora** o **mancha gris** de la hoja es causada por el hongo *Cercospora zeae-maydis* y ocurre sobre todo en ambientes frescos y húmedos. La incidencia de esta enfermedad aumenta cuando el maíz se cultiva en el mismo campo en forma continua, sin rotaciones y con escasas prácticas culturales (Latterali y Rosi, 1983; Donahue, Stromberg y Myers, 1991).

**Helminthosporium Turcicum:** Este tizón ocurre comúnmente en los ambientes subtropicales y de altura más frescos; es particularmente severo en los cultivares subtropicales donde el germoplasma de zona templada ha sido retrocruzado y no afecta severamente a los germoplasmas tropicales. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen como manchas ovaladas húmedas en las hojas de la parte baja, progresando después hacia las superiores. Estas manchas se unen unas con otras y crecen en forma alargada como lesiones necróticas de forma ahusada.

**Para la toma de mediciones se consideraron 2 variables:**

- **Altura de planta:**

Seleccionando dos plantas por cada entrada, que estuvieran ubicadas en la parte del centro del surco, midiendo la distancia de su base hasta el inicio de la ramificación de la espiga (primera hoja bandera).

**Altura de mazorca:**

Seleccionando dos plantas por cada entrada, que estuvieran ubicadas en la parte del centro del surco, midiendo la distancia de su base hasta el inicio de la inserción de la mazorca en el tallo.



#### **7.4 Arreglo y limpieza de las parcelas demostrativas para la visita de gente de investigación de Corteva Agriscience y Ansa:**

Esta actividad se realizó con el fin de dar una buena impresión a las personas de investigación que visitarían nuestros trabajos, y así tuvieran mejor acceso, limpiando cada bloque de nuestros trabajos con ayuda de arañas, escobas, azadones y costales para recolectar la basura. En donde se observaba plantas no deseables para el cultivo se aplicaba un herbicida post-emergente o en ocasiones se aprovechaba para aplicar algún insecticida en caso de tener algún daño.

#### **7.5 Recorrido de las parcelas demostrativas con gente de investigación de Corteva Agriscience y Ansa:**

Antes de realizar las actividades se realizó un previo escrito de cómo se llevaría a cabo los recorridos, el objetivo era recorrer las localidades más representativas de toda zona valles. Se seleccionaron seis localidades para el recorrido las cuales tuvieron sitio en Ameca Jalisco, Ahualulco del Mercado, Etzatlan, Magdalena y Acatlan de juarez.

Estas seis localidades se dividieron para recorrerlas en dos días dando inicio con las localidades que se establecieron en la zona valles.

Se acordó un punto medio de reunión para iniciar los recorridos de todas las localidades saliendo a las 8.am y con un regreso de 6.pm.

#### **7.6 Cosecha de los híbridos Brevant y resultados**

La cosecha se realizó de forma manual al cabo de su madurez fisiológica, a los 170 días aproximadamente de haber sido sembrado, se trillan los 16 surcos de cada híbrido sembrados después se vacía el grano a un carro bascula donde se da el peso de grano en esos 16 surcos y realizando el test de humedad después de cosechar la localidad. Sacas una estimación de lo que te daría por hectárea ya teniendo el grado de humedad del grano a 14.



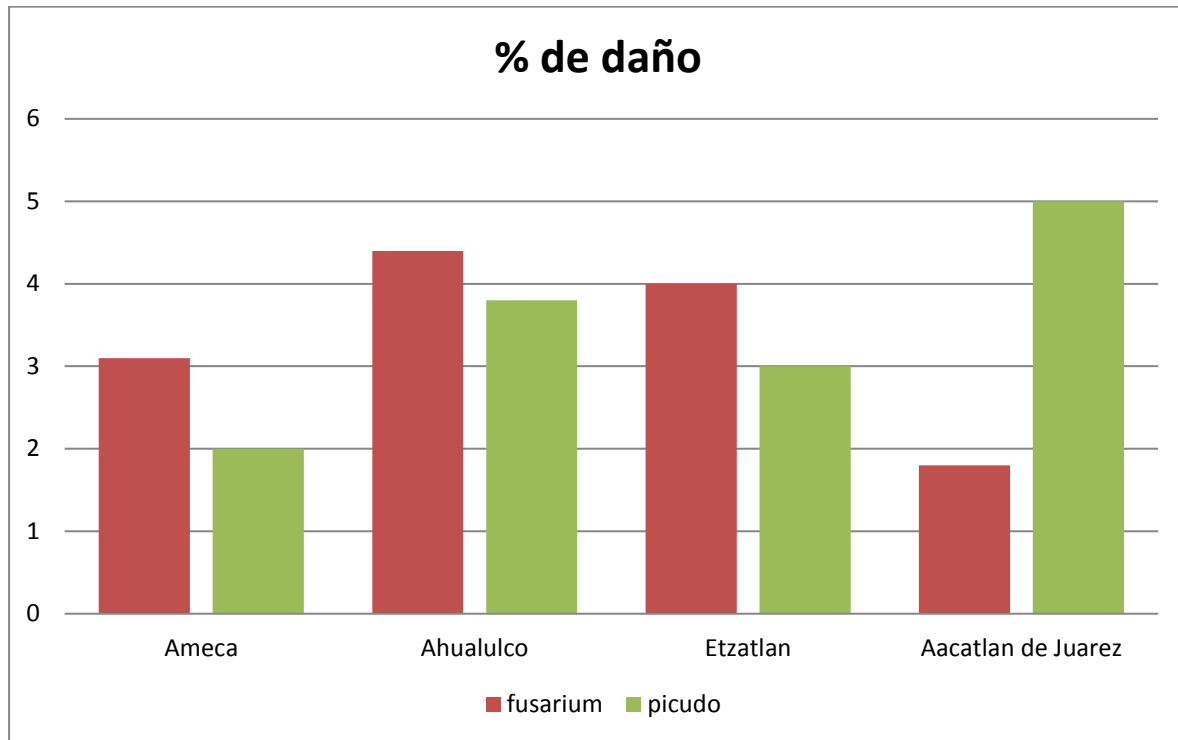
## Resultados

### Densidades

Lugar	N° de plantas por metro	N° de plantas en 100 mas.	Ancho entre surco y surco	N° de surcos 100 metros	Densidad por hectarea
Ameca	6	600	.75	133.33	79,099
Ahualulco	6.5	650	.80	125	81,250
Acatlan de Juarez	5.5	550	.80	125	68,750
Etzatlan	6.5	650	.80	125	81,250

En esta tabla podemos observar la densidad de población de plantas que se utilizan en diferentes municipios de la región valles.

Lo cual es indispensable saber cuanta es la densidad de población que se tiene en cada parcela para poder sacar una estimación.



Aquí podemos observar el daño que causó unas de las principales plagas y enfermedades como el fusarium y el picudo que son importantes detectar a tiempo para poder combatirla y prevenir de lo contrario tendrías muchos problemas para poder desarrollar tu planta y poder cosechar el mejor rendimiento que te puede brindar la planta.



### Estimaciones Híbrido B3732

Lugar	N° de carreras	N° de granos	Total de granos	Peso del grano Gr.	Peso total del número de granos	Densidad por hectárea	Toneladas por hectáreas
Ameca	20	35	700	.25	175	79,998	13,999
Ahualulco	22	40	880	.26	228.8	81,250	18,590
Etzatlán	22	40	860	.26	228.8	81,100	18,555
Acatlán de Juárez	18	35	630	.25	157.5	68,750	10,828

Aquí podemos observar la estimación de rendimiento que se espera para la parcela de acuerco con cada parámetro de cada siembra, de como este la planta de sanidad y del llenado que tenga la mazorca.

Para sacar un estimado se escogen 3 mazorcas al azar de la parcela cuentan el número de carreras y el número de filas que tiene cada mazorca después de obtener el número de granos lo multiplicamos por el peso del grano en seco y te da el peso del grano que tiene esa mazorca, después de aver optenido el peso total de granos de una mazorca la multiplicamos por la densidad de plantas que tiene en la hectárea y da el resultado de lo que obtendrás de toneladas de maíz cuando trilles.





**Evaluación de rendimiento**

Lugar	N° de surcos	Ancho de surco	Largo de surco	Area a cosechar	Peso de muestra Ton.	Rendimiento final
Ameca	16	.75	220	2,640	3,770	14,280
Ahualulco	16	.80	200	2,560	3,500	13,671
Etzatlán	16	.80	200	2,560	3,500	13,671
Acatlán de Juárez	16	.80	300	3,840	4,120	10,729

Este fue el resultado de rendimiento real ya que se utilizó un carro bascula para pesar el grano y así poder sacar datos para poder sacar el rendimiento.



### Fuentes de información

- Arnon D.V y scout H. G.1939 El cultivo del maíz en Latinoamérica. Editorial Esparza.Colombia.Pp23-39.
- Bonner A.R. y Galston R.F1967.Produccion de genotipos básicos para la producción de gramíneas. Editorial Trillas. México.Pp 34-35.
- CIMMYT. 1987. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México, D.F.
- Espinosa T.E Gasque N. M.,y Hernández M.K 2003 .Producción del maíz Mundí. España.Pp 24-36.
- SAGARPA Producción nacional del maíz en México. Publicado en Secretaria de Agricultura, Ganadería, Recursos naturales, Pesca y Alimentación. 2005 Boletín N°15 Rendimientos de maíz. Editorial Grijalbo.
- Tadeo J.M y Espinosa Q.G 2004. La nutrición del maíz. Editorial Grijalbo. México.Pp 20-24
- [www.botanical.com/maíz](http://www.botanical.com/maíz) html.
- [www.SAGARPA.com.mx](http://www.SAGARPA.com.mx)



Identificando híbrido de semillas brevant etapa bandera.



Maíz Brevant libre de plagas y enfermedades.



Intalacion de brecheros de Brevant híbrido B3732.







# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco





Limpieza de parcelas demostrativas.





Estimacion de rendimiento en parcela demostrativa.







Trilla del híbrido B3732 y pesar en carro bascula para sacar rendimiento por hectárea.







# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco

