

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniería en Agronomía
- 3. Plan de Estudios:** 2022-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Agricultura de Precisión
- 5. Clave:** 41634
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



#### Equipo de diseño de PUA

Isidro Bazante González

Roberto Soto Ortiz

#### Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

**Fecha:** 10 de enero de 2022

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno adquiera los conocimientos básicos teórico-prácticos necesarios en el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) y otros medios electrónicos, así como software, para aplicar la cantidad correcta de insumos en el momento adecuado y en el lugar exacto, principalmente, con una actitud objetiva, responsable, honesta y con respeto al medio ambiente. Este curso es de carácter optativo, se ubica en la etapa terminal del plan de estudios y corresponde al área de conocimiento de Ingeniería, se relaciona con las unidades de aprendizaje de Topografía; Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera; Fertilidad de Suelos; y Control de Maleza.

## **III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar sistemas de automatización de la gestión sitio específico de cultivos, utilizando la tecnología de la información y sistemas de posicionamiento global (GPS) y otros medios electrónicos, para aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE**

Portafolio de evidencias donde integre: Exposición en clase sobre la importancia del manejo de los recursos naturales en base a una agricultura sostenible, presentándolos en medios electrónicos, donde se manifieste el dominio del tema, con claridad en el tono de voz, pausas y con un lenguaje acorde a la disciplina. Reportes sobre prácticas de manejo de programas de fertilización y siembra en base a la técnica de agricultura de precisión para aplicar la semilla y el fertilizante en el suelo en la cantidad correcta y el sitio exacto. Reportes sobre prácticas de manejo de programas de herbicidas e insecticidas en base a la técnica de agricultura de precisión para aplicar los agroquímicos en cultivos en la cantidad correcta y el sitio exacto. Todo lo anterior con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción**

**Competencia:**

Explicar los conceptos básicos de la agricultura de precisión y la importancia del uso de esta tecnología, mediante la revisión bibliográfica, para comprender los principios del uso del posicionamiento global (GPS) y su aplicación en la agricultura, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1. Reseña histórica.
- 1.2. Que es la agricultura de precisión.
- 1.3. La adopción de la agricultura de precisión en la agricultura.
- 1.4. Definición de agricultura de precisión.
- 1.5. Ciclo completo de agricultura de precisión.

## UNIDAD II. Análisis de la adopción de la tecnología de agricultura de precisión

### Competencia:

Analizar las fortalezas y debilidades de la adopción de la técnica de agricultura de precisión, así como el futuro de la aplicación de esta tecnología, a partir de una investigación bibliográfica, para valorar la tecnología y su aplicación en la agricultura, con actitud objetiva, responsable y honesta.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Factores que favorecen la adopción.
- 2.2. Factores que limitan la adopción.
- 2.3. Oportunidades al adoptar la técnica de agricultura de precisión.
- 2.4. Agentes involucrados en agricultura de precisión.
- 2.5. Beneficios de la agricultura de precisión.

### UNIDAD III. Aplicaciones de la agricultura de precisión

**Competencia:**

Analizar el uso de las tecnologías en la agricultura de precisión, mediante la revisión bibliográfica, para comprender sus principios básicos, con una actitud objetiva, responsable y honesta.

**Contenido:****Duración:** 10 horas

- 3.1. Aplicaciones electrónicas.
- 3.2. Sistemas de posicionamiento global.
- 3.3. Composición del sistema.
- 3.4. Monitoreo de rendimiento y mapeo.
- 3.5. Componentes del monitor de rendimiento.
- 3.6. Muestreo de suelos.
- 3.7. Mapas de aplicación de dosis variable de insumos.
- 3.8. Guiado semiautomático y automático.
- 3.9. Simulación de cultivos.
- 3.10. Percepción remota.
- 3.11. Uso de sensores proximales para las diferentes actividades de producción.
- 3.12. Dispositivos electrónicos.
- 3.13. Redes de comunicación.
- 3.14. Sistemas de información geográfica.

## UNIDAD IV. Aplicación de la técnica de agricultura de precisión en la siembra y fertilización

### Competencia:

Programar la siembra y fertilización de una parcela, utilizando las técnicas de agricultura de precisión, para aplicar la cantidad correcta de insumos en el momento adecuado y en el lugar exacto, optimizando los recursos y mejorando la producción de cultivos, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 4.1. Densidad de siembra y fertilización variable.
- 4.2. Banderillero satelital.
- 4.3. Aplicaciones del banderillero satelital.
- 4.4. Beneficios del banderillero satelital.
- 4.5. Utilización de software.

## UNIDAD V. Insecticidas y herbicidas

### Competencia:

Programar la fumigación de una parcela, utilizando las técnicas de agricultura de precisión, para aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto, optimizando los recursos y mejorando la producción de cultivos, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 5.1. Pulverización y aplicación variable.
- 5.2. Aplicación del banderillero satelital.
- 5.3. Utilización de software.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD IV</b>				
1	Fertilización utilizando la agricultura de precisión.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.</li> <li>2. Programa en base a un software la aplicación de un fertilizante, utilizando los datos de análisis de suelo de una parcela referenciados por medio de un GPS.</li> <li>3. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tractor equipado con GPS.</li> <li>• Datos de laboratorio de fertilidad del suelo.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Software editor de texto.</li> <li>• Software de apoyo para la programación.</li> <li>• Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</li> </ul>	12 horas
2	Siembra utilizando la agricultura de precisión.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.</li> <li>2. Programa en base a un software, la aplicación de la siembra, utilizando los datos de análisis de suelo de una parcela, rendimientos y referenciados, por medio de un GPS.</li> <li>3. Emite recomendaciones técnicas de densidad de siembra.</li> <li>4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tractor equipado con GPS.</li> <li>• Datos de laboratorio de fertilidad del suelo y recomendaciones técnicas del cultivo.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Software editor de texto.</li> <li>• Software de apoyo para la programación.</li> <li>• Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</li> </ul>	10 horas
<b>UNIDAD V</b>				
3	Aplicación de herbicidas utilizando la agricultura de precisión.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tractor equipado con GPS.</li> <li>• Datos de muestreo de malezas</li> </ul>	10 horas

		<ol style="list-style-type: none"><li>2. Programa en base a un software la aplicación de un herbicida, utilizando los datos de un muestreo de malezas y el estado del cultivo de una parcela, referenciados por medio de un GPS.</li><li>3. Emite recomendaciones técnicas del cultivo.</li><li>4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.</li></ol>	<p>y recomendaciones técnicas del cultivo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Computadora.</li><li>• Internet.</li><li>• Software editor de texto.</li><li>• Software de apoyo para la programación.</li><li>• Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</li></ul>	
--	--	---	---	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, los derechos y obligaciones docente-alumno basados en la normativa universitaria.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Técnica expositiva para presentar información sobre los conceptos básicos de la agricultura de precisión.
- Técnica expositiva para presentar y resolver ejercicios prácticos relacionados con las temáticas.
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de campo.
- Elabora y aplica exámenes.
- Propicia la participación activa de los estudiantes.
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Investiga y analiza información sobre conceptos básicos de la agricultura de precisión.
- Realiza las prácticas de campo.
- Presenta exámenes.
- Participa activamente en clase.
- Elabora y entrega reportes de prácticas.
- Trabaja en equipo.
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales..... 30%
- Tareas..... 10%
- Participación en clase..... 05%
- Exposición en equipo y reporte escrito..... 15%
- Prácticas de campo.....20%
- Portafolio de evidencia..... 20%
- Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Chartuni, M y Magdalena, C. (2014). *Manual de Agricultura de precisión*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Fortes, R. (2020). *Agricultura de precisión: introducción rápida a la digitalización de la agricultura*. Amazon Digital Services LLC - KDP Print US.

Pérez, R., Quebrajo, M., Martínez, G. y Agüera, V. (2015). *Introducción a la Agricultura de Precisión en el Valle del Guadalquivir*. Coria Gráfica S.L.

Qin, Z. (2016). *Precision agriculture technology for crop farming*. CRC Press.

Shannon, D. K., Clay, D. E., & Kitchen, N. R. (2020). *Precision agriculture basics*. John Wiley & Sons.

### Complementarias

Baghdadi, N., Mallet, C. y Zribi, M. (2020). *QGIS y sus aplicaciones en la agricultura y la silvicultura*. ISTE Group.

Bongiovanni, R., Chartuni, E., Best, S. y Roel, A. (2022). *Agricultura de Precisión: Integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable*. PROCISUR. <https://www.procisur.org.uy/bibliotecas/libros/agricultura-de-precision-integrando-conocimientos-para-una-agricultura-moderna-y-sustentable/es>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

Ingeniería en Agronomía o área afín; con conocimientos de agronomía, uso de GPS, automatización de riegos y aplicación de agroquímicos en base al uso del GPS. Dos años de experiencia profesional. Ser proactivo y analítico y que fomente el trabajo en equipo.