

# **CAPITULO XVI: ESTUDIO DE VIABILIDAD**

Megh R. Goyal y  
Eladio A. González Fuentes

# INTRODUCCION

- Usualmente se requiere asesoría profesional antes de invertir en un sistema de riego por goteo.
- Puntos básicos son :
  1. Recursos de suelo y agua.
  2. Condiciones en que se encuentra la empresa agrícola.
  3. Patrón a seguir con l nuevo sistema de riego.
  4. Diseño del sistema de riego por goteo y costos con las alternativas presentes.
  5. Análisis financiero sobre el desarrollo del sistema de riego.

# INTRODUCCION

- Otros factores son:
  1. Disponibilidad de los recursos (materiales y plantas) en el país.
  2. Administración de la instalación y manejo.
  3. Adiestramiento para administradores, agricultores y obreros.
  4. Financiamiento para la instalación, mercadeo y otros servicio para el agricultor.
  5. Desarrollo de medios de transporte y comunicación dentro de proyecto y con el mercado externo.

# INTRODUCCION

- El sistema de riego en toda su forma no es permanente en el campo ya que sus componentes necesitan mantenimiento y algún cuidado especialización.

# OBJETIVO

1. Mostrar cómo desarrollar estudios de viabilidad para el sistema de riego por goteo.
2. Una guía para recopilar toda la información es necesaria.

# **RECURSOS DE AGUA, TIERRA Y SUELO**

## **“Análisis de suelo y estudios topográficos”**

1. La textura y la estructura de los suelos, sus tipos, sus características de desagüe y el potencial agrícola con un sistema de riego.
2. Los suelos se clasifican según sus características físicas y químicas.
3. Las características de drenaje se determina evaluando la estructura del suelo, su permeabilidad y la disposición horizontal y vertical del terreno.

# **RECURSOS DE AGUA, TIERRA Y SUELO**

## **“Análisis de suelo y estudios topográficos”**

4. El potencial agrícola es una función del tipo de suelo y sus características así aspectos limitativos como la salinidad y la topografía.
5. Los estudios se pueden hacer con fotografías aéreas.
6. Los mapas topográficos regularmente le siguen a los estudios de suelos; mayormente se limitan a los suelos regables ya delineados. Se incluyen, además, áreas necesarias como caminos, canales de agua y estructuras en general.

# **RECURSOS DE AGUA, TIERRA Y SUELO**

## **“Análisis de suelo y estudios topográficos”**

7. El grado de precisión del estudio de suelo debe ir a la par con las necesidades económicas del programa que se va a desarrollar.
8. Los mapas topográficos de la distribución de los tipos de suelo y el potencial agrícola del área los pueden suministrar las oficinas del Servicio de Conservación de Suelos.
9. El personal especializado necesita información clara y detallada del área específica del proyecto.

# RECURSOS DE AGUA

1. El agua es un recurso limitativo en muchos lugares del mundo. Debe hacerse uso eficientemente.
2. Para estimar la cantidad y la calidad del agua para el sistema de riego se hacen análisis hidrológicos.
3. Se recomienda estudiar el historial de las fuentes de agua para evaluar su viabilidad.
4. En Puerto Rico la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, el Departamento de Recursos Naturales y el Catastro Geológico de los Estados Unidos tienen información útil sobre las fuentes de agua que pueden destinarse a usos agrícolas.

## **RECURSOS DE AGUA**

5. Si no hay la información de la calidad de los recursos de agua se pueden tomar muestras y enviarlas a los laboratorios.
6. Si no se pueden hacer estudios de la calidad de agua disponible (lluvia, fuentes de reserva ...), los pozos subterráneos son buenas fuentes.
7. Es necesario e importante terminar la cantidad y calidad de agua disponible.

# CLIMA

1. Hay estaciones climatológicas disponibles que pueden proveer datos a largo plazo.
2. En las subestaciones experimentales agrícolas y en los aeropuertos hay estaciones meteorológicas que miden, entre otros datos, la lluvia, la temperatura, la radiación, el viento y la evaporación.
3. Los agricultores pueden usar tensiómetros para así determinar la cantidad de agua que deben aplicar a sus cosechas.
4. Los requisitos de agua de los cultivos son diversos, lo que requiere este tipo de información e instrumentos.

# CLIMA

5. Es sumamente importante saber los requisitos de agua de los cultivos antes de diseñar el sistema de riego.
6. Los requisitos de agua de los cultivos pueden estimarse a base de los datos meteorológicos.
7. En Puerto Rico los requisitos de riego para varios cultivos se han estimado usando los datos de temperatura, lluvia y radiación solar con el modelo de Blaney-Criddle.
8. Sin embargo, falta la experimentación de campo.

# CULTIVO

- Aspectos importantes :
  1. Método de cultivo (Distancia entre hileras y entre plantas).
  2. Altura de la planta.
  3. Profundidad de las raíces.
  4. Etapas de crecimiento (germinación, crecimiento vegetativo, madurez y cosecha).
  5. Plagas y enfermedades.
  6. Sitios regados por infiltración, aspersion y goteo.

# **SOCIOLOGIA AGRICOLA**

## “Prácticas agrícolas, transporte y mercadeo”

- El Departamento de Agricultura tiene información estadística sobre la situación agrícola de Puerto Rico.
  1. Número de fincas y sus tamaños.
  2. Métodos y técnicas agrícolas en uso.
  3. Áreas de terreno bajo cultivos y riego.
  4. Tipo de maquinaria agrícola en uso.

# **SOCIOLOGIA AGRICOLA**

## **Prácticas agrícolas, transporte y mercadeo**

5. Producción por hectárea.
6. Producción total y sus costos.
7. Obreros disponibles .

# **SOCIOLOGIA AGRICOLA**

## **Nuevos Patrones de Riesgo y Cosechas**

1. Los suelos y el clima son los adecuados.
2. La rotación de las cosechas es eficaz.
3. El agua necesaria está disponible.
4. Hay mercados suficientes.
5. Los agricultores tienen la experiencia necesaria.
6. Los medios para adiestramiento son los adecuado.
7. El crédito es adecuado.

# **SOCIOLOGIA AGRICOLA**

8. Una gran producción sólo puede beneficiar un pueblo si la producción llega al consumidor.
9. Se debe tratar de predecir los precios de los productos en el mercado, los costos de transportación y los precios en la finca relacionados al volumen de la producción de varias cosechas con el nuevo sistema de riego para evaluar la rentabilidad del proyecto.
10. Estos estudios de viabilidad pueden ser variables aunque son importantes para el agricultor.

## **CAMBIOS SOCIALES**

1. La tecnología moderna de riego puede imponerle muchos cambios a la comunidad agrícola y a la sociedad.
2. Estos cambios pueden resultar en nuevas influencias y efectos sobre la vida y las actitudes de las personas.
3. Los factores a considerar son experiencia agrícola, destrezas en métodos de riego y actitudes hacia los cambios. También es importante el estilo de vida y la estructura social.
4. Hay que proveerles instrucción e información adecuada a los agricultores.
5. Aquí es que entra en juego el Servicio de Extensión Agrícola con sus agentes de cambio para proveerles información precisa sobre las ventajas del sistema de riego para sus cosechas.

# **DERECHOS TRADICIONALES TIERRA Y AGUA**

1. Los diseños de riego tienen unas limitaciones que les imponen los derechos tradicionales y la legislación actual.
2. Por ejemplo, a menudo surgen problemas con abastecimientos de agua por derechos antiguos, los que sus dueños defienden tenazmente. Estos derechos confligen con el uso de prácticas modernas.
3. En otro aspecto, cuando algún banco financie algún proyecto para un sistema de riego, el préstamo podría estar condicionado a los cambios legislativos si están haciendo prácticas perjudiciales al proyecto.

# **DERECHOS TRADICIONALES TIERRA Y AGUA**

4. Cuando el gobierno es el dueño de la mayor parte de los terrenos regables el estatus del agricultor se reduce al de un obrero.
5. Pero si los agricultores poseen los terrenos, tienen todos los derechos para desarrollar el sistema de riego, aunque necesitan la cooperación de las agencias del gobierno, instituciones educacionales y agencias agrícolas privadas.

# ORGANIZACIÓN Y MANEJO

1. Los oficiales que administran el desarrollo del sistema de riego deben conocer bien el proyecto para poder justificar sus funciones.
2. El estudio de viabilidad insiste en la contratación de personal autorizado para un mejor desarrollo de sistema de riego.

# INSTALACION Y OPERACION

1. Es necesario contratar personal con experiencia para construir y establecer un sistema de riego más eficiente.
2. Las personas que trabajen instalándolo deben tener experiencias previas con el proyecto que se va a realizar.
3. La instalación del sistema de riego debe hacerse en un tiempo preciso para evitar atrasos y pérdidas económicas. Además debe contar con un técnico especializado en el proyecto.
4. El proyecto debe administrarse competente y eficazmente.
5. Debe haber personal bien entrenado y técnicos con experiencia.

# INSTALACION Y OPERACION

6. El personal especializado debe ser competente para :
  1. Ubicar a los agricultores en fincas productivas.
  2. Diseñar y supervisar los trabajos en las fincas.
  3. Controlar el flujo de agua según los requisitos de las cosechas.
  4. Iniciar nuevas prácticas de riego.

# **SERVICIO DE EXTENCION AGRICOLA (SEA)**

- El progreso agrícola por medio del sistema de riego depende de la rapidez de aprendizaje, receptividad de los agricultores, de lo que les pueda ofrecer el SEA. Un programa del Servicio de Extensión Agrícola debe incluir:
  1. Fincas demostrativas donde los agricultores puedan ver los resultados de los métodos y prácticas con el sistema de riego.
  2. Centros de adiestramiento donde se ofrezcan cursillos de agricultura para jóvenes y cursos cortos diseñados para las necesidades particulares de los agricultores.
  3. Un centro para la investigación aplicada de los problemas específicos de la región agrícola.

# **SERVICIO DE EXTENCION AGRICOLA (SEA)**

4. Consejeros de campo respaldados por especialistas en la materia y equipo de laboratorio para analizar los suelos, las plantas y las enfermedades de los cultivos..
  
5. Cooperativas de mercadeo.

# INGENIERIA

- La sección de ingeniería del estudio de viabilidad incluye :
  - investigaciones de los recursos disponibles.
  - las condiciones de campo.
  - los aspectos legales y todos los factores que tengan que ver con los trabajos de diseño del sistema de riego.

## **CONDICIONES DE CAMPO**

- A. Hay que hacer un estudio especializado del tipo de suelo y subsuelo. La exploración y estudio del lugar incluyen el estudio del subsuelo y las condiciones que afectan el diseño del sistema de riego. Se toman muestras de suelo y roca por medio de perforaciones. Puntos que deben tomarse en cuenta son:
1. Muestras de suelo tridimensionales.
  2. Su textura y las características de consolidación.
  3. Fuentes de agua subterráneas.

## CONDICIONES DE CAMPO

- B. El costo de la investigación es una fracción del costo del proyecto total pero es necesario para el éxito del sistema de riego por goteo.
- C. El interés del estudio enfoca mayormente textura, fertilidad y firmeza del suelo para fines agrícolas.
- D. Si no hay un estudio previo de la región donde se va a implantar el sistema de riego se debe comparar las distintas áreas cercanas. Pero si hay un algún tipo de investigación debe usarse para mejores decisiones al instalar el sistema.

# CONDICIONES DE CAMPO

- E. La mecánica de distribución de agua tiene que estudiarse para que la viabilidad de desarrollo agrícola pueda usarse para evaluar los costos y los beneficios.

# **MATERIALES Y EQUIPO**

1. Deben considerarse las especificaciones de los materiales y el equipo disponible en el mercado y buscarse los distribuidores locales de materiales para el proyecto.
2. El estudio debe incluir las restricciones de importación y los atrasos en los pedidos. Debe hacerse una lista de todos los materiales y del equipo necesarios.
3. También de un examen de las industrias de construcción en cuanto a los obreros diestros, contratistas, ingenieros y otro personal.

# CANTIDAD DE AGUA

- El estimado de agua mensual incluye :
  - la cantidad de agua usada en el resto de la finca ajustada a las pérdidas.
  - Para hacer un diseño o estimado de la cantidad de agua necesaria.

# **ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS**

1. En un proyecto extenso, si se planea cuidadosamente, puede financiarse por varios años con mucho éxito.
2. El dinero se puede invertir según sea necesario sin invertirlo todo a la vez, lo que permite un margen para las contingencias en los momentos apropiados.
3. Una planificación financiera e inadecuada puede hacer fracasar el proyecto.

# **COSTOS Y BENEFICIOS**

1. Un proyecto debe buscar su propio mantenimiento y subsistencias. La implantación del sistema de riego es diferente ya que ésta se instala para mejorar la producción y aumentar los ingresos. Por lo tanto, hay una relación indirecta entre el mantenimiento y la subsistencia del sistema.
2. Los beneficios del sistema de riego son sociales y económicos; algunos pueden ser directos o indirectos, unos accesibles y otros intangibles.
3. En general los agricultores deben pagar el agua a un precio razonable para poder cubrir los costos de operación. De esta forma el sistema de riego por goteo es beneficioso por la economía y uso eficiente de agua.

# **COSTOS Y BENEFICIOS**

4. El estudio de costos se usa para estimar y comparar los gastos en que va a incurrir el proyecto, pero no necesariamente hay que tomarlos en consideración porque, además, intervienen otros aspectos en los costos de construcción que tal vez no tengan que considerarse como gastos del proyecto.
5. Aunque los costos en que incurre el agricultor en maquinaria, materiales, mano de obra hay que incluirlos. Los beneficios del proyecto se basan en la producción y su valor en el mercado.
6. Los costos de operación y mantenimiento se deducen del valor total para luego calcular el beneficio neto. Además, se pueden hacer estimados de la producción y eficiencia del sistema para lograr mayores beneficios en las operaciones.

# RESUMEN

1. El sistema de riego por goteo en toda su forma no es un sistema permanente en el campo ya que sus componentes necesitan mantenimiento y algún cuidado especializado.
2. Por ello los estudios de viabilidad deben incluir recomendaciones en cuanto al equipo, los materiales y el manejo de lo diferentes sistemas de riego.
3. Los estudios de viabilidad tienen que considerarse en los trabajos de finca.

## **RESUMEN**

4. Hay que hacer estimados que comparen con los beneficios que pueden traer las nuevas prácticas y el desarrollo de métodos y técnicas que envuelve el sistema de riego por goteo.
5. Toda la información recopilada en el estudio de viabilidad es una idea generalizada de los costos de desarrollo del sistema de riego.
6. El personal especializado para desarrollar el sistema de riego necesita información clara y detallada del área específica en donde se va a desarrollar el sistema.

## **RESUMEN**

7. Los mapas topográficos de la distribución de los tipos de suelo y el potencial agrícola del área los pueden suministrar las oficinas del Servicio de Conservación de Suelos.
8. Los hallazgos y conclusiones del estudio de viabilidad para el desarrollo del sistema de riego por goteo deben incluirse en un informe.