

piado del grano. Aventadoras. Trabajo mecánico de las aventadoras. Cribadoras y escogedoras. Trabajo mecánico consumido por las cribas. Limpiadores de sacudida—Escogedoras de granos. Aparatos diversos.

Preparación de forrajes. Máquinas para cortar forrajes.

Hidromensura.—Aforo ó medida de las aguas en los casos más generales. Tubos aditicios. Corrientes de agua en canales.—Manantiales.

Riegos.—Sistemas comunes que se siguen en los riegos. Cantidad de agua empleada en los riegos. Número de riegos en los diferentes cultivos.

*Mecánica agrícola para Ingenieros Agrónomos.*

Estudios de las mismas cuestiones que marca el programa anterior, vistas con mayor extensión, adicionadas con las ilustraciones del material agrícola tratado en la obra de Tresca.

Hidromensura.—Salida del agua de un depósito. Contracción de la vena fluída.—Fórmula de la velocidad. Gasto de un orificio. Coeficiente del gasto teórico. Influencia de la disposición de las paredes, del vaso ó depósito en el gasto. Contracción incompleta. Fórmula para el coeficiente de contracción incompleta. Diversas disposiciones de

orificios y coeficientes correspondientes. Coeficientes para las compuertas. Salida del agua por tubos aditicios. Tubos aditicios cilíndricos. Tubos aditicios cónicos. Derrame del agua por vertedores. Coeficientes de reducción. Medios para medir la carga. Salida del agua de un depósito cuando el nivel varía. Determinación del gasto.

Movimiento del agua en los canales.—Leyes generales del fenómeno. Determinación de la velocidad media y del gasto. Fórmula de Prony. Fórmula para la velocidad en el fondo; límite de esa velocidad. Inconvenientes de las fórmulas de Prony. Fórmulas de Bazin. Fórmulas de Tadini y de Saint Venant.

Aplicación de las fórmulas anteriores á la medida de las aguas.—Idea general de los métodos para la medida de las aguas.—Vasos graduados. Aberturas en pared delgada. Método de Darcy. Métodos del profesor Weisbach.—Método del profesor Thomson. Método de Prony. Hidrómetros. Flotadores.

Observaciones sobre el uso de los flotadores.—Determinación de la velocidad y de la sección. Molinete ó tachómetro de Woltmann. Modo de usar el molinete. Medida del volumen aplicando las fórmulas del movimiento uniforme.—Medida del volumen, aplicando las fórmulas del movimiento variado.

TOPOGRAFÍA, DRENAJE Y RIEGOS PARA LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS.

*Topografía.*

*Parte primera.*

Planimetría.—De la triangulación en general. De las bases. Elección de los vértices. Goniómetros, goniógrafos, sus verificaciones, rectificaciones y usos. Observación de los ángulos. Orientación de la cadena trigonométrica. Cálculo de los triángulos. Cálculo de las coordenadas de los vértices. Construcción del plano de la triangulación. Modificación del método general de triangulación. Aplicación de la misma. Principios generales acerca de los métodos que se emplean en la planimetría parcial. De los elementos, determinación de las constantes, sus usos y aplicaciones. Dificultades que suelen presentarse en el trazo y medida de las líneas. Problemas diversos. Planimetría aproximativa. Explicaciones rápidas. Brújulas de reflexión.

*Parte segunda.*

Agrimensura.—Principios generales. Medidas agrarias. Procedimientos gráficos para medir las superficies. Procedimientos analíticos para el mismo objeto.

*Parte tercera.*

Agrodesia.—Principios generales. División de las figuras elementales. División de un polígono cualquiera. División de terrenos en que hay porciones de distintos valores.

Sistema norte-americano para la división de los baldíos.

*Parte cuarta.*

Nivelación.—Principios generales. Nivel aparente y refracción. Niveles, sus verificaciones, rectificaciones y usos. Nivelación topográfica, simple y compuesta (sistema americano). Nivelación trigonométrica. Configuración de las quebraduras del terreno. Nivelación termobarométrica, Nivelación con aneroide.

*Drenaje.*

Historia y utilidad del drenaje. Principios del drenaje subterráneo. Diversas clases de drenes. Drenaje por medio de tubos de barro. Fabricación de los tubos. Estudio preliminar de un proyecto de drenaje. Ejecución de los trabajos en el terreno. Drenajes especiales. Funciones de un drenaje completo, obstrucciones de los drenes. Efectos del drenaje.

*Riegos.*

Generalidades sobre las irrigaciones. Nociones preliminares. Substancias contenidas en el agua. Intermitencia de los riegos. Distribución agrícola de las aguas. Aguas superficiales y subterráneas. Recipientes de irrigación. Cursos de agua naturales. Canales de irrigación.

De la agua para la irrigación. Cantidad de agua necesaria. Noción del agua de irrigación sobre las praderas. Calidades diversas de las aguas de irrigación.

*Irrigación de los cultivos diversos.*

Disposiciones generales. Métodos de irrigación aplicados á las praderas, tierras de labor, hortaliza y jardines. Irrigación en los plantíos de árboles.

Empleo de las aguas impuras. Métodos empleados en las praderas permanentes para su irrigación. Generalidades relativas á la irrigación.

Método de irrigación por regueras á nivel.

Método por vertederas.

Método por regueras inclinadas.

Método por arriates.

Creación y conservación de las praderas. Terraplenes Arriates. Canales. Siembra de las praderas. Conservación de las praderas irrigadas, su mejoramiento y abonos.

Desecamientos, colmasaje, drenaje, limpieas, etc.

Desecamiento. Desalamiento Limpieas. Irrigación y drenaje combinados.

*Pozos artesianos.*

Parte primera.—Composición de la sonda. Útiles para perforar y limpiar. Trépanos, barrenas, cucharas, etc. Varillas de sonda. Útiles y aparatos para la ejecución del trabajo. Trabajo de la sonda. Maniobra de la barrena. Tubos de guía. Tubos de retención. Tubos de ascensión. Reparaciones de los accidentes. Rupturas simples. Rupturas compuestas. Desarme de las varillas. Útiles prisioneros. Pegadura de una herramienta. Modo de sacar los fragmentos de un útil.—Rectificación

de un taladro de sonda. Sondajes ó diferentes profundidades.

*Presas.*

Cálculo de estabilidad de las presas construídas de mampostería de diferentes alturas.

Cálculo de la componente horizontal; cálculo de la componente vertical y de la resultante. Ángulo que forme la resultante con el horizonte. Volumen de la mampostería del muro.—Peso del mismo. Anchura del muro en la base. Total de los pesos y presiones verticales. Presión sobre la base por centímetro cuadrado, el recipiente vacío.—Presión estando lleno. Momento de abatimiento. Momento de estabilidad. Relación entre ellos. Relación de dos presiones, horizontales y verticales.

Espesor medio ó relación del volumen de la mampostería con la altura del agua de la presa.

PARA LOS PERITOS AGRÍCOLAS.

*Topografía.*

Nociones preliminares.—Alineaciones y medidas de las rectas. Cadena de eslabones y de resorte, sus usos. Reducción de las distancias al horizonte. Escalas. Instrumentos para la medida de los ángulos. Escuadra de agrimensur.—Grafómetro, pantómetro, brújula, plancheta y teodolito. Verificaciones, rectificaciones y usos de los instrumentos anteriores. Trazo de la meridiana astronómica por medio del estilo, modo de determinar la declinación de la aguja magnética.

*Planometría.*

Escalas. Levantamiento de un polígono por el método de coordenadas polares. Levantamiento de un polígono por el de coordenadas rectangulares. Levantamiento de un polígono por el método de intersecciones. Orientación de un polígono. Telémetros de hilos fijos. Determinación de sus constantes, sus usos y aplicaciones. Construcción del plano de un polígono por métodos gráficos y por el cálculo de los triángulos en e.

*Agrimensura.*

Determinación de la superficie de un polígono por métodos gráficos y analíticos.

*Nivelación.*

Nivel aparente y verdadero. Conocimiento de los diferentes niveles, sus verificaciones, rectificaciones y sus aplicaciones.

Nivelación simple.

Nivelación compuesta (método americano).

Cálculo de las cotas.

Construcción del perfil.

DIBUJO TOPOGRÁFICA Y DE MÁQUINAS.

*Para los ingenieros agrónomos.*

Estudio práctico de los elementos de que se compone un dibujo topográfico.

Hechuras, curvas de nivel, representación de montañas de diversas formaciones.

Estudio de rocas, arenas, aguas, pastos, y estudio de conjunto.

Para los mayordomos son más elementales estos estudios prácticos.

*Dibujo de máquinas para los peritos agrícolas.*

Problemas sobre Geometría Plana. Proyecciones de varios cuerpos, como pirámides, prismas, paralelepípedos, ruedas de engranaje, etc.

Sombras de varios cuerpos, por tintas superpuestas, como cilindros, cubos, pirámides, conos y algunas máquinas simples.

*Para los ingenieros agrónomos.*

Proyecciones de varios cuerpos, sombras propias y proyectantes. Sombras por tintas superpuestas. Elementos de las máquinas y máquinas simples y compuestas.

AGRICULTURA GENERAL Y ESPECIAL.

*Agrología.*

Suelo. Subsuelo. Tierra vegetal. Origen de los suelos. Constitución de los suelos. Importancia de este estudio. Elementos minerales. Elementos orgánicos.

1º Elementos minerales. Proviene de las rocas que forman la corteza del globo.

Rocas primitivas y eruptivas. Rocas sedimentarias y metamórficas.

Propiedades físicas. Su importancia. Las tierras consideradas desde el punto de vista del peso relativo de sus partículas y desde el punto de vista de su volumen. Densidad ó peso específico. Contracción ó disminución de volumen.

La tierra en sus relaciones con los instrumentos de cultivo. Tenacidad. Cohesión. Adherencia.

La tierra con sus relaciones con el agua.

Permeabilidad y capilaridad.

Higroscopicidad. Poder relativo y desecamiento de los suelos.

La tierra con sus relaciones con el calor solar. Calentamiento. Causas que modifican este calentamiento.

Composición y constitución del suelo. Estado de humedad. Calor de la superficie. Inclinación de los rayos solares. Los suelos en sus relaciones con los climas. Necesidad de completar las nociones relativas á las propiedades de un suelo por las relativas á las condiciones del medio en que se hallan colocadas. Utilidad de darse cuenta de una manera muy especial entre las numerosas circunstancias cuyo conjunto constituye el clima.

De la situación geográfica.

De la elevación sobre el nivel del mar.

De los abrigos.

De la distancia de las grandes masas de agua.

De la frecuencia y de la distribución de las lluvias.

Influencia de la nieve.

Divisiones climáticas de México. Regiones agrícolas.

Importancia del espesor de los suelos.

Del subsuelo. Su influencia sobre el suelo.

Estudio de los medio empleados

para modificar las propiedades físicas y la composición química de los suelos.

Todo suelo debe ofrecer á las plantas:

1° Un medio dotado de propiedades físicas convenientes.

2° Una buena composición mineral.

3° Materias orgánicas.

Los suelos reúnen raramente estas tres condiciones: el cultivador remedia este estado.

1° Por los mejoradores.

2° Por los abonos minerales.

3° Por los despojos vegetales y animales.

(a) Mejoradores.—Silisosos: arenas y cascajos arenosos. Arcillosos, arcillas y margas arcillosas. Calcáreas: cal, marga, creta, yeso, conchas marinas, tango, merla, falúns.

(b) Abonos.—1° Abonos vegetales.

Abonos verdes: Plantas leguminosas, crucíferas, poligoneas. Materias vegetales diversas: Goemons, Amielga, Carrizos, Box, Pastas, Marco de uva, de papas, de peras. Cebada germinada. Residuos de cebada tostada, casca

2° Abonos animales: Carne muscular. Sangre. Restos de pescados. Jirones de lana. Crines. Pelos. Plumas. Materias córneas. Marcos de cola. Raspaduras de cuero. Colombina. Estiércol de aves de corral. Guanos. Materias fecales. Abono flamenco. Orina de los animales. Excremento de diversos animales, (majada).

*Estudio de las diversas plantas agrícolas.*

1° Plantas alimenticias.

Cereales. Gramíneas. Trigo. Centeno. Cebada. Avena. Maíz. Sorgho y arroz.

Conservación de cereales. Antes de la trilla: hacinas, trojes. Después de la trilla: graneros, silos.

Desgrane y limpia de los cereales.

Leguminosas.—Frijol, haba, habichuela, lenteja, arvejon.

2° Plantas forrajeras.

Praderas naturales ó permanentes.

Caracteres distintivos. Praderas de siega. Pastorías. Dehesas.

(a) Praderas de siega.—Examen de la vegetación de los prados. Suelos que pueden transformarse en prados. Preparación del suelo. Elección de semillas. Siembras. Sostenimiento. Regeneración. Irrigación. Explotación. Rendimientos. Conservación del heno. Desmonte de las praderas.

(b) Potreros.—Diferentes situaciones que ocupan. Cuidados de conservación. Explotación.

(c) Dehesas.—Suelos y climas propios á las dehesas. Creación. Conservación. Explotación.

Praderas temporales. Definición. Importancia. Plantas asociadas. Reglas que determinan esta asociación. Creación. Conservación. Explotación. Desmonte.

Plantas intercaladas. Praderas artificiales.

3° Abonos mixtos: Estiércoles, lodos de las ciudades. Abonos fermentados. Lodos y polvos de caminos, lamas, limos. Aguas de albañal.

4° Abonos minerales y químicos: Huesos, negro animal, fosfatos minerales naturales. Superfosfatos. Fosfatos precipitados. Argamasa. Cenizas piritosas, cenizas de maderas, cenizas de breso, cenizas de turba y de hulla, hollines diversos. Sales de Strassfurtanhalt, sales de las salinas del mediodía. Cloruro de potasio. Nitrato de potasa. Nitrato de sosa. Cloruro de sodio. Sulfato de amoníaco. Clorhidrato de amoníaco.

Procedimientos culturales. Desmonte, drenaje, irrigación, colmataje, quema.

De las labores. Su objeto. Consecuencias. Labores á la pala y al arado.

Diferentes especies de labores: En lo que concierne á la profundidad; superficial, media, profunda ó de desentrañamiento; en lo que concierne á la forma superficial, en camellones, en almantas.

De los rastrojos. Su objeto. Ejecución práctica.

Instrumentos empleados. Escarificación y binazón.

De las siembras. Al vuelo. En líneas.

De las binazones y escardas.

De los aporques.

Trabajos de cosecha. Siega. Preparación de henos. Cosecha.