

De la brújula.—Declinación de la aguja magnética.—Rectificaciones de la brújula.—Uso de la brújula.—Efecto de la excentricidad del antejo.—Medida del ángulo que forman entre sí dos ó más direcciones.—Método de rumbos y distancias ó de coordenadas polares.—Cálculo de las coordenadas rectangulares.—Comprobación y composición de los errores.—Desviaciones anormales de la aguja.—Manera de suplir algunos datos.—Método de intersecciones.—Modo de determinar la declinación de la aguja.

De la plancheta.—Uso de la plancheta (métodos de coordenadas y de intersecciones).

De los telémetros.—Estadía de los hilos fijos.—Nueva teoría de la estadía.—Determinación de las constantes.—Construcción de las tablas de distancias.—Reducción de las distancias al horizonte.—Estadales.—Estadía micrométrica.—Valor angular del tornillo.—Micrómetro de Rochon.—Tabla de las distancias para el micrómetro de Rochon (cotangentes).

Dificultades que suelen presentarse y medida de las líneas.—Problemas diversos.—Prolongar una línea salvando un obstáculo.—Trazar una línea entre dos puntos invisibles uno de otro.—Medir una distancia inaccesible.

Planimetría aproximada.—Exploraciones rápidas.—Brújula de reflexión.—Troquiámetro.

Agrimensura:

Principios generales.—Medidas agrarias.—Superficie horizontal de los terrenos.—Sistema decimal de medidas.

Procedimientos gráficos para medir las superficies.—Métodos diversos de descomposición.—Superficies terminadas por contornos curvilíneos.—Aproximación de las medidas de las superficies por estos métodos.

Procedimientos analíticos para determinar las superficies.—Recapitulación de las fórmulas elementales.—División del polígono en triángulos.—Método de las coordenadas.—Corrección de la superficie obtenida con una cadena errónea.—Agrodesia.

Principios generales.—División de las figuras elementales.—Determinación de las fracciones.—Dividir un triángulo desde uno de sus vértices.—Dividir un triángulo por rectas paralelas á uno de sus lados.—Dividir un triángulo por rectas perpendiculares á uno de sus lados.—Dividir un triángulo desde un punto dado en su interior.—Dividir un cuadrilátero desde uno de sus vértices.—Dividir un cuadrilátero por líneas paralelas á un lado.—Dividir un cuadrilátero por perpendiculares á un lado.—Dividir un cuadrilátero desde un punto dado en su interior.—Dividir un cuadrilátero desde un punto dado en su perímetro.

Dividir un polígono cualquiera.—Aplicación de las coordenadas á un polígono cualquiera.—Fracciona-

miento por medio de algunas líneas dadas.—Fraccionamiento por medio de líneas de determinada dirección.—Fraccionamiento por paralelas á un lado de la figura.—Rectificación de linderos sinuosos.

División de terreno en que hay porciones de distintos valores.—Valores.—Valor de las fracciones.—Diversas maneras de efectuar el fraccionamiento.

Nivelación.

Principios generales.—Nivel aparente y refracción.—Corrección originada por la esfericidad de la tierra y por la refracción.—Coeficiente de refracción.—De los niveles.—Nivel de agua.—Nivel de perpendicular.—Nivel de aire.—Sensibilidad y radio de los niveles de aire.—Principio de la inversión para rectificar los niveles.—Inclinación de la columna y error del nivel.—Nivel de pínulas.—Nivel de antejo.—Nivel de antejo y sus rectificaciones.—Nivel de Frougton y sus rectificaciones.—Determinación experimental del radio de un nivel y de la mayor distancia á que debe usarse.—Estadales.

De los clisímetros.—Clisímetro de perpendicular.—Clisímetro de nivel de aire y de antejo.—Eclímetros.—Valor angular de la división del nivel.

Nivelación topográfica.—Nivelación topográfica, sistema americano.—Registro de las operaciones.—Acotaciones ó alturas respecto al plano general.—Construcción del perfil.—Sondeos.

Configuraciones de los accidentes del terreno.—Curvas de nivel.—Nivelación con el barómetro aneróide.

Drenaje.

Historia y utilidad del drenaje.—Desecamiento de las tierras según los antiguos.—Invención del drenaje en Inglaterra.—La agua y la vegetación.—Origen de las aguas superabundantes.—Tierras que tienen la necesidad de ser drenadas.—Caracteres exteriores.—Caracteres dados por la vegetación.—Modo de reconocer cuál es la causa á que se debe la humedad.

Principio del drenaje subterráneo.—Drenes de desecamiento.—Su dirección.—Drenes colectores.—Profundidad de los drenes.—Drenaje superficial y drenaje profundo.—Superioridad del drenaje profundo.—Profundidad de los drenes de desecamiento.—Separación de los drenes.—Drenes colectores.—Profundidad y separación.

Variedades de los drenes.—Drenes de piedras quebradas.—Drenes de piedras planas.—Drenes de ladrillos.—Drenes de tejas curvas.—Drenes de madera.—Drenes de fajinas.

Drenaje con ayuda de tubos de barro.—Ventajas de los tubos.—Empleo de los collares.—Diámetro de los tubos.—Determinación matemática del diámetro de los tubos.—Longitud de los tubos.—Pendiente que hay que dar á los drenes.—Drenes de desecamiento.—Drenes colectores.—Tabla de las pendien-

tes, longitudes y diámetro de los drenes.—Registros ó chimeneas.

Fabricación de lostubos.—Cómo obran los tubos en el suelo.—Tubos de paredes permeables y tubos de paredes impermeables.—Elección de la tierra.—Confección de los tubos.—Extracción de las tierras.—Preparación y modo de amansarlas.—Máquinas para estirar los tubos.—Desecamiento de los tubos.—Cocimiento de los tubos.—Fabricación de los collares.—Calidad de los tubos.

Estudio preliminar de un proyecto de drenaje.—Trazado del drenaje.—Levantamiento del plano.—Nivelación.—Relieve del terreno.—Ejecución gráfica.—Proyecto del drenaje.

Ejecución del trabajo sobre el terreno.—Epoca de los trabajos.—Colocación de los piquetes sobre el terreno.—Aplicación del plano sobre el terreno.—Transporte de los materiales.—Apertura de las zanjás.—Instrumentos empleados.—Regularización del fondo de las zanjás.—Casos particulares.—Terrenos pedrosos.—Terrenos turbosos.—Verificación de la pendiente.—Colocación de los tubos.—Modo de llenar las zanjás.—Límites indicadores.

Drenajes especiales.—Modificaciones del sistema inglés aplicables á casos particulares.—Sistema de Keythorpe.—Ventajas é inconvenientes.—Método de Elkingnton.—Drenaje de los manantiales.—Drenaje vertical de Mr. Hervé Mag-

non.—Caso en que puede emplarse.

Funcionamiento de un drenaje completo.—Obstrucciones de los drenajes.—Funcionamiento de los drenes, obstrucciones.—1. Obstrucciones producidas por las materias terrosas.—2. Obstrucciones químicas.—3. Obstrucciones producidas por las raíces de las plantas.—4. Obstrucciones producidas por los pequeños animales subterráneos.

Efectos del drenaje.—Efectos producidos por la evacuación de las aguas superabundantes.—1. Efectos higiénicos: Deminución de las fiebres.—2. Efectos mecánicos: Mejoramiento de los terrenos drenados.—3. Efectos físicos. Efectos caloríficos, menor evaporación.—4. Efectos químicos.—Acción de aire.—Acción de los fermentos del suelo.

Hidráulica agrícola.

Generalidades sobre la irrigación.—Nociones preliminares.—Definiciones.—Importancia de los riegos.—El agua, agente indispensable de la vegetación.—Insuficiencia frecuente de las lluvias.

Intermitencia de la irrigación.—Coladura.—La irrigación debe ser intermitente.—Organización de la irrigación intermitente.—Evacuación de las aguas sobrantes.—Influencia de la permeabilidad del suelo.

Trasporte agrícola de las aguas.—Aguas Superficiales y Subterráneas.—Empleo de las aguas plu-

viales.—Empleo de las aguas de drenaje.—Empleo de los manantiales.—Limpia de los mismos.—Empleo de los conductos subterráneos por el agua de manantiales.—Pozos ordinarios ó artesianos.

Recipientes de irrigación.—Utilidad de los recipientes.—Recipientes establecidos arriba del suelo.—Recipientes de irrigación hechos en en suelo.—Pequeños recipientes para la irrigación de las praderas en las montañas.—Estanques sirviendo de recipientes de irrigación.—Disposiciones generales de las tomas de agua en los recipientes.—Disposiciones usadas en Italia para las tomas de agua de los recipientes.—Recipientes en las gargantas de las montañas.—Insalubridad de los recipientes.

Cursos de agua naturales.—Empleo de los arroyos, torrentes y ríos.—Las irrigaciones serán el mejor modo de emplear las aguas de los ríos.—Observaciones relativas á los ríos que salen frecuentemente de su lecho.—Principio de la desviación del curso de las aguas.—Confección de las pequeñas presas.—Observaciones generales sobre las presas en los ríos.—Presas de caballetes.—Presas de madera y piedras.

Canales de irrigación.—Canales de irrigación ejecutados por los particulares.—Grandes canales de irrigación.—Diversos modos de alimentación de los canales de irrigación.—Dimensiones ordinarias de los canales de irrigación.—Canales

con las paredes de mampostería.—Idem de tierra.—Regueras principales de distribución.—Terraplenamientos relativos á la construcción de los canales.—Medios para combatir las infiltraciones.—Canales y regueras en los canales muy inclinados.—Compuertas propias á los canales de irrigación.—Compuertas de planchas móviles.—Compuertas para los pequeños canales.—Compuertas de lámina de fierro para las regueras.—Pequeños acueductos y alcantarillas.—Canoas provisionales ó portátiles.—Canoas fijas de madera.—Alcantarillas rústicas de piedras.

De la agua de irrigación.—Cantidad de agua necesaria.—Cómo se indica la cantidad de agua empleada en la irrigación.—Volumen mínimo de agua utilizable.

Irrigación de los cultivos diversos.—Disposiciones generales.—Estudio y disposición de una irrigación.—Ejemplo de un terreno dispuesto para la irrigación.—Utilidad de un plano para la redacción de un proyecto de irrigación.

Métodos de irrigación aplicables á las tierras cultivadas.—Riego por vertedera.—Fraccionamiento de los campos en tablas.—Caso de un terreno plano.—Dimensiones que hay que dar á los campos irrigados.—Modificaciones de que es susceptible el sistema de riego por vertedera.—Aplicación á las tierras cultivadas al arado.—Ventajas é inconvenientes de la irrigación por vertedera.—Irrigación por sumer-

sión.—Método de irrigación al surco.—Irrigación por infiltración en el subsuelo.

Irrigación de las hortalizas y jardines.—Condiciones generales de la irrigación de los jardines.—Métodos de irrigación aplicables á los jardines.—Ejemplo de la irrigación de las huertas y jardines.—Construcción de las regueras permanentes en los jardines.—Conductos del agua subterránea en los jardines.—La irrigación de los jardines es aplicable en todos los climas.

Irrigación de los plantíos de árboles.—Irrigación de las huertas.—Irrigación del plantío de árboles en alineamiento en las ciudades.

Irrigación de las colinas.—Irrigación de los terrenos inclinados.—Irrigación de los terrenos dispuestos en gradas.—Gradas separadas por taludes con césped.—Estaciones en que deben darse los riegos.—Momento que debe elegirse para el riego.—De la abundancia de los riegos.—Intervalos entre los riegos.—Caso en que es necesario abstenerse de regar las plantas.

Empleo de las aguas impuras.—Principio teórico de empleo de las aguas impuras en la irrigación.—Necesidad de una filtración lenta. Conclusión que se deduce de las experiencias precedentes con respecto al punto de vista agrícola.—Conveniencia de una gran dilución.—Aguas impuras empleadas en la irrigación de las praderas.—Es en general la irrigación la que forma las praderas.—Importancia funda-

mental de la irrigación de invierno.—Disposiciones preliminares para la irrigación de las praderas.

Método de irrigación por regueras á nivel.—Disposición del terreno de la pradera.—Espíritu del método.—Caso en que la misma agua debe recorrer una gran extensión de la pradera.—Escurrimiento de las praderas en los intervalos de los riegos.—Regueras de derrame.—Caso en que el agua debe ser evacuada después de haber recorrido un corto trayecto.—Canal de llegada del agua.—Regueras de distribución.—Perfil de las regueras de distribución.—Posición y distancia de las regueras distribuidoras.—Regueras de nivel.—Irrigación por vertedera.

Método de irrigación por regueras inclinadas.—Vista en general.—Conjunto de una irrigación.—Regueras de escurrimiento.—Regueras de riego.—Ventajas é inconvenientes de la irrigación por regueras inclinadas.

Método de irrigación por arriates.—Objeto del método.—Formas y dimensiones las más comunes de los arriates.—Dimensiones transversales de las regueras por vertedera.—Pendiente de las regueras de derrame.—Dimensiones de las regueras de derrame.—Inclinación lateral y anchura de los arriates.—Altura ó relieve de los arriates.—Longitud de los arriates.—Consideraciones relativas á las dimensiones de los arriates.—Principales sistemas de agrupamiento de los

arriates.—Modificaciones de que son susceptibles las formas de los arriates.—Disposiciones relativas á las regueras distributrices.—Disposición del conjunto de una pradera irregada por arriates.—Ventajas é inconvenientes de la irrigación por el sistema de arriates.—Creación y conservación de las praderas.

Terraplenamientos.—Grandes terraplenes parciales.—Precauciones que hay que tomar en un mal subsuelo.

Regueras.—Construcción de las pequeñas regueras rectangulares.—Empleo del césped que proviene de las regueras.—Ejecución de las regueras de distribución.

Arriates.—Construcción de los arriates.—Estudio del conjunto.—Trazado de los arriates.—Conserción de las praderas irregadas.—Vigilancia de los riegos.

Desagüe.—Colmataje.—Limpias.—Saneamiento de un vallado pantanoso.—Lagos.—Estanques y terrenos en forma de depósitos.—Saneamiento de los estanques salados situados cerca de las costas.

Desalamiento.—Casos comunes.

Limonaje y colmataje.—Principio del limonaje.—Diferentes métodos de limonaje.—Limonaje de terrenos infértiles.—Tierras áridas cubiertas de praderas por efecto del limonaje.—Ejecución del limonaje.—Objeto del colmataje.—Circunstancias favorables al colmataje.—Canal de conducción de las aguas destinadas al colmataje.—Procedimiento de colmataje intermitente.

—Ventajas é inconvenientes del colmataje intermitente.—Procedimiento del colmataje continuo.—Caso de un terreno horizontal.—Caso de un terreno en plano inclinado.—Caso de un terreno que tenga una superficie cualquiera.—Ventajas del procedimiento de colmataje continuo.—Medio para sacar partido del terreno durante el colmataje.

Irrigación y drenajes combinados.—Introducción.—Empleo de los fosos á cielo abierto en las praderas.—Superioridad del drenaje subterráneo.—Drenaje parcial aislado de la irrigación.—Combinaciones en las cuales se hacen servir los drenes á la irrigación.—Drenaje é irrigación pudiendo funcionar alternativamente.—Descripción de los aparatos para la cerradura de los drenes.—Marcha de los riegos.—Principio y ventaja del método.

Presas.—Apuntes dados por el profesor relativos al cálculo de la estabilidad de las presas construidas de tierra.

Estudio de los muros de los recipientes.—Estudio de las presas de mampostería desde cinco metros de altura hasta cincuenta metros.

Pozos artesianos.

Composición de la sonda.—Herramientas de perforación y de limpieza.—Trépanos planos.—Idem de saliente.—Taladros abiertos.—Idem de mosca cifrada.—Idem cintrados y lenguas americanas.

Útiles de limpieza.—Cucharas.—Taladros de válvulas de charnela.

—Idem de esfera.—Idem de charnela y mosca, bomba para arena, válvulas de esfera y de mecha cintrada.

Útiles y escantillones.—Recortador y porta-pieza.—Varillas de sonda.—Uniones de las varillas, su longitud, prolongas.—Herramientas y aparatos de maniobra.

Maniobra de la sonda.—Cabria.—Torno de manubrios.—Idem de engranaje, plataformas, cables, cadenas, poleas, ese de bridas, llave de sostenimiento, de pie de buey, llave de determinación ó de uña.

Maniobra del taladro.—Cabeza de sonda.—Mango de maniobra, rotación y percusión.—Tubos de retención, collares de los tubos.—Uniones para pernos ó ribete, ariete, extracción de los tubos.—Tubos de ascensión, tubos de uniones de tornillo, betún, tubos-guías.

Reparación de los accidentes.—Roturas simples.—Caracol.—Campana de tornillo.—Roturas complejas.—Impresiones.—Desatornillar las varillas. Útiles provisionales. Extracción de los fragmentos de las herramientas.—Rectificación de un agujero de sonda.

Para Mayordomo de fincas rústicas.

Topografía.

Nociones preliminares.—Definiciones é ideas generales.

Alimentaciones y medidas de las rectas.—División de la topografía en Planimetría y nivelación y objeto que se propone cada una de estas partes.—Señales para marcar

en el terreno los lados y ángulos de los polígonos.—Jalones.—Banderolas.—Instrumentos topográficos.—Verificaciones y correcciones.—Verificación y corrección del nivel de perpendicular.—Idem del nivel aire.—Trazado y medición de los alineamientos.—Definiciones. Trazado de los alineamientos.—Prolongación del trazado.—Intersección de los alineamientos.—Medida directa de las líneas.—Cadena.—Uso de la cadena.—Cinta metálica.—Reducción de las distancias al horizonte.—Escala numérica.—Escalas gráficas.—Escalas de transversales.

Desgrane y limpia de los cereales.

Leguminosas.—Frijol, Haba, Habichuela, Lenteja, Arvejo.

2° Plantas forrajeras.

Praderas naturales ó permanentes.

Caracteres distintivos. Praderas de siega. Pastorías Dehesas.

(a) Praderas de ciega.—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) Potrereros.—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 terminan esta asociación.

Creación. Conservación. Explotación. Desmonte. Plantas intercaladas. Praderas artificiales.

Plantas vivaces.—Alfalfa. Raygrass.

Plantas bisanuales.—Trébol rojo. Trébol híbrido. Trébol rastrero. Lupulina.

Mezclas de diversas plantas forrajeras. Bases sobre las cuales deben hacerse.

Conservación de forrajes.

(a) En estado seco.

(b) En estado verde, silos, diferentes modos de insilaje. Cosecha. Conservación.

Plantas cultivadas por sus raíces ó por sus tubérculos.—Remolacha, Zanahoria, Pastinaca, Nabo, Rutabaga, Colinabo, Papa, Topinambour.

Conservación de raíces y tubérculos.

Silos permanentes y temporales.

3° Plantas industriales.

Plantas sacaríferas. Remolacha. Caña de azúcar. Maguey.

Plantas oleaginosas. Cacahuete, Ajonjolí, Mostaza.

Plantas textiles. Cáñamo, Lino, Henequén, Algodón y Ramié.

Plantas aromáticas. Lúpulo, Vainilla.

Plantas económicas. Tabaco, Café, Cacao.

Plantas tintoreales. Gualda, Azafrán, Pastel.

Plantas de hortaliza de gran cultivo. Calabaza, Col.

De las rotaciones.

Definición. Teoría. Relaciones que deben existir entre las rotaciones y las circunstancias agrícolas, climatéricas y económicas. Períodos agrícolas.

Examen y discusión de los principales tipos de rotaciones.

Selvicultura.

Preliminares. Definición y objeto de la Selvicultura.

Influencia de los bosques.—Sobre el clima y el régimen de las aguas.

Elementos de la producción forestal.—Clima geográfico.—Clima local.—El suelo y el subsuelo.—Las circunstancias comerciales y económicas.—Las esencias forestales.

PRIMERA PARTE.

Estudio de las principales esencias forestales é industriales.

Albaricoque.—Acacia.—Abedul.—Abeto.—Aile.—Alamo.—Alcornoque.—Aliso.—Almeu.—Aveñano.—Castaño.—Catalpa.—Cedro.—Ciprés.—Chopo.—Encina.—Enebro.—Eucalipto.—Falsa acacia.—Falso abeto.—Fresno.—Haya.—Hoja ranzo.—Moral.—Madrño.—Nogal.—Ocote.—Oyamel.—Pino.—Piñón.—Plátano.

Caracteres distintivos de los principales bosques indígenas.

SEGUNDA PARTE.

Explotación de los bosques.

1° Método de monte alto.—Montealtos regulares.—Método de