ANEXOS

ANEXO I. 1.

Libros de texto de Dibujo autorizados entre 1833-1904.

Primaria

Tratado de dibujo lineal de Juan Bautista Peyronnet[1] .

Para Dibujo Lineal, Dibujo Industrial de Isaac Villanueva[2].

Elementos de Dibujo lineal de Juan B. Peironet.

Colección de obras de Dibujo Lineal, traducción del mismo.

Curso metódico de dibujo lineal, por A. Giró y Arnols[3].

Elementos de dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por J. B. Euus, traducido por J. B. Peironet, 15 Rs[4].

Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por J. Henry, traducido por J.B. Peironet[5].

Elementos de Dibujo lineal, de J.B. Peironnet, Madrid, 1837[6].

Elementos de Dibujo universal para uso de las escuelas de primera enseñanza, por Pedro de la Garza Dalbone[1].

---

[1] Recomendado por real Orden, de 3 1 de octubre de 1838. *Colección de leyes, decretos y declaraciones de las Cortes, y de los reales decretos, órdenes, resoluciones y reglamentos generales expedidos por las Secretarias del Despacho desde el 1 de enero hasta fin de diciembre e 1838,* Madrid, Imprenta Nacional, 1846, t. 24, 2ª p.586.

[2] Recomendado en la lista de 8 de octubre de 1841, por la dirección general de Estudios. *Boletín Oficial de Instrucción pública de 15 de octubre de 1941*, t. II, n.º 16, pp. 199-205.

[3] En Real orden, de 30 de junio de 1848 aparece en la lista con los libros que para la instrucción primaria se usarán exclusivamente. *Colección Legislativa de España (1848),* Madrid. Imprenta Nacional 1849, t. 44, pp. 193-200.

[4] En la lista de la Real orden, de 1 de agosto de 1852.
*Colección legislativa de España (185*2), Madrid. Imprenta Nacional, 1853, t. 56, pp. 405-413.

[5] En la lista de la Real orden, de 21 de octubre de 1856.*Colección legislativa de España* (1856), Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1857, t. 70, pp. 1114-134.

[6] En la Lista de la Circular, de 10 de diciembre de 1856, con el cuaderno de láminas aprobando varias obras para que puedan servir de texto en las escuelas de Instrucción primaria. Ibídem, pp. 402-404.

[1] En la lista de 25 de febrero de 1863. *Compilación legislativa de Instrucción pública*. Tomo II. Primera enseñanza Madrid, Imprenta de T. Fortanet, 1878, pp. 309-310.

Nuevo método de dibujo elemental, por Joaquín Pelfort, 20 cuadernos apaisados que comprenden lineal, adorno, paisaje y figura, Barcelona.
Método de dibujo aplicado a las labores, por Walda Lucenqui de Pimentel, Badajoz, 1882[2].

Manual de Perspectiva, publicada por Gerardo Hernández de Perea [3].

Colección de obras de dibujo lineal, por Juan Bautista Peironet (trad.).
Curso metódico de dibujo lineal, por Giró y Arnols[10].
Elementos de dibujo lineal, por Juan Bautista Peironet, (traducción)[11] .
Elementos de dibujo lineal, por Manuel Caballero de Rodas[12].
Elementos de dibujo universal para uso de las escuelas de primera enseñanza, por Pedro de la Garza Malbone[13].
Método de dibujo aplicado a las labores, por Walda Lucenqui de Pimentel [14].

Nuevo método de dibujo elemental, 20 cuadernos, por Joaquín Pelfort. [15]
Nociones de geometría y dibujo lineal, por Pedro Izquierdo y Ceacero, Madrid, 1883; 53 páginas, con dibujos[16].

Elementos de dibujo lineal, geometría y agrimensura, por J. B. Henry, revisados por Thenat, traducida por J.B. Peironet, con nociones de proyecciones y sombras por Isidro Gral. Novena edición. Madrid, 1890: 106 lecciones y 106 láminas.
Principios de dibujo lineal, por Dionisio Ibarlucena. Cinco cuadernos con 20 láminas cada uno[17].

---

[2] Real orden, de 13 de abril de 1883, aprobando la lista de libros de texto señalada con el número 16**.** *Colección legislativa de Primera enseñanza (877-1883)*, Madrid, Imprenta del Colegio Nacional de Sordomudos y de ciegos, 1884, pp. 865-870.

[3] Real orden, de 27 de noviembre de 1882, declarando de utilidad para la enseñanza la obra titulada Manual de perspectiva. "Ilmo. Sr.: S. M. El Rey (q. D. g.), de conformidad con el dictamen del Consejo de Instrucción pública, se ha servido declarar de utilidad para la enseñanza. De real orden lo digo a V. I. Para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 27 de noviembre de 1882. Albareda. Sr. Director general de Instrucción pública".

[10] R. O. 30 junio 184.
[11] R. O. 30 junio de 1848, 1 agosto 1852 y 21 octubre 1856.
[12] R. O. 31 julio 1885, 21 octubre y 11 diciembre 1856.
[13] R. O. de la D. 25 febrero 1863.
[14] R. O. 13 abril 1883.
[15] R. O. 13 abril 1883.
[16] Real orden, de 20 de diciembre de 1886, aprobando la lista de obras declaradas útiles para texto señalada con el número 18.
Relación de obras declaradas útiles para que puedan servir de texto en los establecimientos de primera enseñanza, por la Comisión especial del Consejo de instrucción pública en sesiones de 25 de octubre y 8 de noviembre de 1886.

[17] R. O. 13 abril 1883.

Manual de dibujo, por D. José de Manjares. Barcelona, 1888. 64 páginas con grabados[18].

Lecciones de geometría, dibujo lineal y agrimensura, por José García, Alicante, 1896; 266 páginas, 14 láminas.

Nociones de geometría y dibujo lineal, por Remigio de Pablo. Valladolid, 1896; 108 páginas con grabados.

Nuevo tratado de dibujo lineal, por Juan Miravet. Habana, 1895; 70 páginas, con láminas[19].

Para las escuelas normales, elementales y superiores de Instrucción primaria.

Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por J. Henry, traducidos por J.B.Peironet, 15 Rs. y *Pequeño tratado,* por Juan Issac Villanueva, 10 Rs. [20].

Elementos de Dibujo lineal, de Manuel Caballero de Rodas, editado por José González, Madrid, 1855[21].

Elementos de dibujo, geometría y aritmética, por Antonio Valcarcel, Madrid, 1864; 40 páginas y 2 láminas (para Escuelas Normales)[22].

Ejercicios elementales de dibujo lineal, por Alfonso Delgado, Madrid, 1894; 49 páginas, 143 figuras.

Nociones de agrimensura, dibujo y aforos, por Joaquín Romero, Badajoz, 1896; 193 páginas, 7 láminas, (para escuelas Normales).

Enseñanza gradual cíclica de geometría, dibujo y agrimensura, por Francisco Cano San Martín. Castellón, 1897; 32 páginas[23].

---

[18] Real orden, de 4 de mayo de 1896, aprobando la adjunta lista de libros de texto para las escuelas de primera enseñanza. Anuario legislativo de Instrucción pública (1896), Madrid, Joaquín Baquedano, 1897, pp.12-13.

[19] Real orden, de 11 de febrero de 1897, mandando publicar una relación de obras de texto para escuelas aprobada por el Consejo de instrucción pública. Anuario legislativo de Instrucción pública (1897), Madrid, Joaquín Baquedano, 1898, pp. 144-149.

[20] En la lista de la Real orden, de 8 de septiembre de 1852.Colección legislativa de España (1852), Madrid, Imprenta nacional, 1853, t. 57, pp. 16-19.

[21] En la lista de la Circular, de 31 de julio de 1855.Colección legislativa de España (1855), Madrid, Imprenta Nacional, 1855, t. 65, p.24.

[22] Real orden, de 4 de abril de1887, aprobando la lista de obras declaradas útiles para texto señalada con el número 19, con excepción de las referentes gramática y ortografía. Real Orden, de 4 de abril de1887, aprobando la lista de obras declaradas útiles para texto señalada con el número 19, con excepción de las referentes gramática y ortografía.

Método de dibujo geométrico, por Ruperto Medina Alonso, Portugalete. Un cuaderno apaisado con grabados, de 155 páginas[24]

Elementos de dibujo lineal aplicado a las artes, Grado elemental. Madrid, 1902. 146 págs. con grabados[25].

Segunda enseñanza.

Curso de Dibujo lineal, por Issac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura, traducidos del francés por J.B. Peironet.

Dibujo de Adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfico, por Mas y Cañadas[26].

Curso de Dibujo lineal, por Isaac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura traducidos del francés por Juan Bautista Peyronet.

Tratado teórico y práctico de Dibujo, con aplicación a las artes y la industria, por Mariano Borrell y Folch, Madrid.

Dibujo de adorno, por A. Bilodeaux.

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Dibujo Topográfico, por Luis Más y Cañadas[27].

Programa de primera enseñanza. Geometría y dibujo, por Carlos Jover, Madrid, 1807. Duodécima edición reformada, 95 páginas con grabados[28].

---

[23] Real orden, de 18 de marzo de 1897, declarando útiles para servir de texto en las escuelas la adjunta lista de libros aprobados por el Consejo de Instrucción pública. Ibídem, pp. 185-187.

[24] Real orden, de 13 de diciembre de 1904, declarando útiles para texto varias obras. *Anuario legislativo de Instrucción pública (1904)*, Madrid, Sección de Estadística de Instrucción pública de la Subsecretaría del Ministerio, 1905, pp. 7-8.

[25] Real orden de 30 de abril de 1904, declarando útiles para la enseñanza varias obras. *Anuario legislativo de Instrucción pública (1904)*, Madrid, Sección de Estadística de Instrucción Pública de la Subsecretaría del Ministerio, 1905, pp. 7-8.

[26] En la lista de la Real orden, de 26 de septiembre de 1861 para segunda enseñanza. *Colección legislativa de España (1861)*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1861, t.86, pp. 302-307.

[27] "Por el ministerio de Fomento se han designado, de acuerdo con el Consejo de Instrucción pública, los libros de texto que han de regir en la segunda enseñanza en el año académico de 1867 a 1868". Revista *La Enseñanza*, 1867.

El dibujo en sus aplicaciones a las artes industriales, Segunda serie.

Dibujo lineal[29].

Estudios de aplicación.

Para los estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio.

Curso de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura, traducido del francés por J. B. Peyronet.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Dibujo topográfico, por Luis Mas y Cañadas[30].

Curso de Dibujo lineal, por Issac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agricultura, traducidos del francés por Juan Bautista Peyronet.

Tratado teórico y prácticos de Dibujo con aplicación a las artes y la Industria, por mariano Borrell y Folch.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Dibujo topográfico, por Luis Mas y Cañadas[31].

Para los estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio.

---

[28] Real orden, de 3 de agosto de 1908, declarando útiles para que sirvan de texto en las escuelas de primera enseñanza las obras que se expresan. *Anuario legislativo de Instrucción pública (1908)*, Madrid, Sección de Estadística de Instrucción pública, 1909, pp. 277-278.

[29] Real Orden de 10 de noviembre de 1882, declarando de utilidad para la enseñanza. *Colección legislativa de España (1883*), Madrid, imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1883, t. 129 (2º parte), p. 1264.

"Ilmo. Sr.:S. M. El rey (q. D. g.), de conformidad con el dictamen del Consejo de Instrucción pública, se ha servido declarar de utilidad para la enseñanza la obra publicada por D. Manuel Antonio Capo, profesor de la Escuela de Artes y Oficios de esta Corte, titulada El dibujo en sus aplicaciones a las artes industriales. Segunda serie. Dibujo lineal. De real orden lo digo a V .I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. Muchos años. Madrid, 10 de noviembre de 1882. Albareda. Sr. Director general de Instrucción pública"

[30] En la lista de la real orden, de 31 de agosto de 1864, para la segunda enseñanza, facultades y escuelas superiores y profesionales. *Colección legislativa de España (1864)*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1864, t. 92, pp. 375-411.

[31] De la lista de la Real orden, de 14 de septiembre de 1867 para la segunda enseñanza. *Colección legislativa de España (1867)*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1867, t. 98, pp. 384-390.

Curso de dibujo lineal, por Issac Villanueva.

Tratado teórico práctico de Dibujo con alineación a las Artes y la Industria, por Mariano Borrel y Folch.

El *Dibujo puesto al alcance de todos*. Método Hendrich, por Manuel Criado y Baca.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfica, por José Pilar Morales.

Dibujo topográfico, por Luis Mas y cañadas[32].

Libros para primaria y secundaria[33].

Tratado de dibujo lineal de Juan Bautista Peyronnet.

Para la Instrucción Primaria Superior[34].

Dibujo Industrial de Isaac Villanueva.

Para Primaria[35].

Elementos de Dibujo lineal *por Juan B. Peyronnet, Colección de obras de Dibujo Lineal, traducción del mismo.*

Curso metódico de dibujo lineal, por A. Giró y Arnols.

Para Primaria[36].

[32] De la lista de la real orden de 1 de agosto de 1869 de obras de texto para las asignaturas de segunda enseñanza. *Colección legislativa de España (1868)*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1868, t.100, pp. 112-119.

[33] Recomendado por real Orden, de 3 1 de octubre de 1838.
Colección de leyes, decretos y declaraciones de las Cortes, y de los reales decretos, órdenes, resoluciones y reglamentos generales expedidos por las Secretarias del Despacho desde el 1 de enero hasta fin de diciembre e 1838, Madrid, Imprenta Nacional, 1846, t. 24, 2ª de.,p.586.

[34] Recomendado en la lista de 8 de octubre de 1841, por la dirección general de Estudios. *Boletín Oficial de Instrucción pública de 15 de octubre de 1941*, t. II, n.º 16, pp. 199-205.

[35] En Real orden, de 30 de junio de 1848 en la lista con los libros que para la instrucción primaria se usarán exclusivamente. *Colección Legislativa de España (1848)*, Madrid. Imprenta Nacional 1849, t. 44, pp. 193-200.

[36] En la lista de la Real orden, de 1 de agosto de 1852.*Colección legislativa de España (1852)*, Madrid. Imprenta Nacional, 1853, t. 56, pp. 405-413.

Elementos de dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por J. B. Euus, traducido por J. B. Peironet, 15 Rs.

Para las escuelas normales, elementales y superiores de Instrucción primaria[37]**.**

Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por J. Henry, traducidos por J. B. Peyronnet, 15 Rs.

Pequeño tratado, por Juan Isaac Villanueva, 10 Rs.

Para las escuelas de Instrucción primaria y en las escuelas normales, elementales y superiores[38]**.**

Elementos de Dibujo lineal, de Manuel Caballero de Rodas, editado por José González, Madrid, 1855.

Instrucción primaria[39]**.**

Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por J. Henry, traducido por J.B. Peyronnet.

Instrucción primaria[40]

Elementos de Dibujo lineal, de J.B. Peyronnet, Madrid, 1837. Con el cuaderno de láminas.

Segunda enseñanza[41]*.*

Curso de Dibujo lineal, por Isaac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura, traducidos del francés por J.B. Peironet.

---

[37] En la lista de la Real orden, de 8 de septiembre de 1852. *Colección legislativa de España (1852),* Madrid, Imprenta nacional, 1853, t. 57, pp.16-19.

[38] En la lista de la Circular, de 31 de julio de 1855. *Colección legislativa de España (1855),* Madrid, Imprenta Nacional, 1855, t. 65, p.24.

[39] En la lista de la Real orden, de 21 de octubre de 1856. *Colección legislativa de España (1856),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1857, t. 70, pp. 1114-134.

[40] En la Lista de la Circular, de 10 de diciembre de 1856. Ibídem, pp. 402-404.

[41] En la lista de la Real orden, de 26 de septiembre de 1861 para segunda enseñanza, *Colección legislativa de España (1861*), Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1861, t.86, pp. 302-307.

Dibujo de Adorno, por A. Bilordeaux, Dibujo topográfico, por Mas y Cañadas.

Primera enseñanza[42]**.**

Elementos de Dibujo universal para uso de las escuelas de primera enseñanza, por Pedro de la Garza Dalbone.

Para los estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio[43]**.**

Curso de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura, traducido del francés por J. B. Peyronet.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Dibujo topográfico, por Luis Mas y Cañadas.

Para los estudios de aplicación[44]**.**

Curso de Dibujo lineal, por Isaac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agricultura, traducidos del francés por Juan bautista Peyronet.

Tratado teórico y prácticos de Dibujo con aplicación a las artes y la Industria, por Mariano Borrell y Folch.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Dibujo topográfico, por Luis Mas y Cañadas.

Para los siguientes estudios [45].

---

[42] En la lista de 25 de febrero de 1863. *Compilación legislativa de Instrucción pública.* Tomo II. Madrid, Imprenta de T. Fortanet, 1878, pp. 309-310.

[43] En la lista de la real orden, de 31 de agosto de 1864, para la segunda enseñanza, facultades y escuelas superiores y profesionales. *Colección legislativa de España (1864),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1864, t. 92, pp. 375-411.

[44] De la lista de la Real orden, de 14 de septiembre de 1867 para la segunda enseñanza. *Colección legislativa de España (1867*), Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1867, t. 98, pp. 384-390.

[45] De la lista de la real orden de 1 de agosto de 1869 de obras de texto para las asignaturas de segunda enseñanza. *Colección legislativa de España (1868),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1868, t.100, pp. 112-119.

Para los estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio.

Curso de dibujo lineal, por Isaac Villanueva.

Tratado teórico práctico de Dibujo con alineación a las Artes y la Industria, por Mariano Borrel y Folch.

El Dibujo puesto al alcance de todos. Método Hendrich, por Manuel Criado y baca.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfica, por José Pilar Morales.

Dibujo topográfico, por Luis Mas y cañadas.

Enseñanza superior.

Geometría descriptiva, por Monge.

Tratado de Geometría descriptiva, por Leroy.

Curso de Geometría, por Olivier.

Tratado de Geometría descriptiva, por Adhmar.

Para los siguientes estudios[46].

Para las Escuelas superiores de Ingenieros Industriales.

Tratado de Dibujo industrial aplicado a la Macanica y Arquitectura, por M. Armengaud (en francés).

Ídem de *Dibujo lineal*, por Isaac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, traducidos del francés por Juan Bautista Peyronnet.

Para la Escuela de Arquitectura.

Tratado de Geometría Descriptiva, por M. Olivier (en francés).

Ídem íd., por M. Adhemar.

Ídem íd., por M. Valleé.

[46] Real orden, de 7 de diciembre de 1858, mandando incluir en la lista de obras de texto para las escuelas superiores. Colección legislativa de España 1858, Madrid, imprenta del ministerio de gracia y justicia, 1859, t, 78. P. 235.

Escuelas de construcciones navales.

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Leroy.

Escuelas de maestros de obras, aparejadores y agrimensores

Elementos de Dibujo, Geometría y Agrimensura, traducido del francés por Juan Bautista Peyronnet.
Curso de Dibujo industrial, por Isaac Villanueva.
Estudio completo de Dibujo topográfico, por José Pilar Morales

Escuelas de maestros de primera enseñanza.

Dibujo lineal, por Andrés Giró

Para los siguientes estudios[47].

Escuelas de ingenieros industriales.

Tratado de Dibujo industrial aplicado a la mecánica y Arquitectura, por Mr. Armengaud.
Ídem de *Dibujo lineal*, por Isaac Villanueva.
Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por Juan bautista Peyronnet (traducido del francés).

Escuela De Arquitectura.

Tratado de Geometría , por Mr Olivier.
Ídem íd., por Mr. Adhemar.
Ídem íd., por Mr. Vallé.

Escuelas de náutica.

Dibujo lineal, por Andrés Giró

[47] En la Real orden, de 15 de octubre de 1861, señalando las obras que han de servir de texto en facultades, escuelas superiores y profesionales. *Colección legislativa de España 1861*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia Y Justicia, 1861. Pp. 354-380.

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Escuelas de construcciones navales.

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Leroy.

Escuelas de maestros de obras, aparejadores y agrimensores.

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Leroy.
Elementos de Dibujo, Geometría y Agrimensura, traducidos del francés por Juan Bautista Peyronnet.
Curso de Dibujo industrial, por Isaac Villanueva.
Estudio completo de Dibujo topográfico, por José Pilar Morales

Escuelas de maestros de primera enseñanza.

Dibujo lineal, por Andrés Giró.

Para los siguientes estudios[48].

Para los estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio.

Curso de dibujo lineal, por Isaac Villanueva.
Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura, traducido del francés por Juan Bautista Peyronnet.
Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.
Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.
Dibujo topográfico, por Mas y Cañados.

Escuelas de ingenieros industriales.

Tratado de Dibujo industrial aplicado a la mecánica y Arquitectura, por Mr. Armengaud.
Ídem de *Dibujo lineal,* por Issac Villanueva.

[48] En la real orden, de 31 de agosto de 1864 aprobando la lista de obras que han de servir de texto para la segunda enseñanza, facultades y escuelas superiores y profesionales durante los años escolares de 1864 a 1867.*Colección legislativa de España(1864),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1864, t. 92, pp. 374-411.

Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, por Juan bautista Peironet (traducido del francés)

Escuela de Arquitectura.

Tratado de Geometría, por Mr Olivier.

Ídem íd., por Mr. Adhemar.

Ídem íd., por Mr: Vallé.

Escuelas de náutica.

Dibujo lineal, por Andrés Giró

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Escuelas de construcciones navales.

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Leroy.

Escuelas de maestros de obras, aparejadores y agrimensores.

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Leroy.

Elementos de Dibujo, Geometría y Agrimensura, traducidos del francés por Juan Bautista Peyronnet.

Curso de Dibujo industrial, por Isaac Villanueva.

Estudio completo de Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Escuelas de maestros de primera enseñanza.

Dibujo lineal, por Andrés Giró.

***Para los estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio*[49].**

Curso de dibujo lineal, por Isaac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura, traducido del francés por Juan Bautista Peyronnet.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfico, por Mas y Cañados.

[49] Real orden, de 26 de septiembre de 1861, señalando los libros texto de segunda enseñanza. *Colección legislativa de España (1861),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1861, t. 86, pp. 302-307.

Para los siguientes estudios[50]**.**

Escuelas de ingenieros industriales.

Tratado de Dibujo Industrial aplicado a la Mecánica y Arquitectura, por M. Armengaud (en francés).

Ídem de *Dibujo Lineal*, por Isaac Villanueva.

Elementos de Dibujo lineal, Geometría y Agrimensura, traducidos del francés por Juan Bautista Peyronnet.

Escuela de arquitectura.

Tratado de Geometría descriptiva, por M. Olivier (en francés).

Escuelas de maestros de obras, aparejadores y agrimensores.

Elementos de Dibujo, geometría y Agrimensura, traducido del francés por Juan Bautista Peyronnet.

Curso de Dibujo Industrial, por Isaac Villanueva.

Estudio completo de Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Escuelas de maestros de primera enseñanza.

Dibujo Lineal, por Andrés Giró.

Para las escuelas[51]

Elementos de Dibujo universal para uso de las escuelas de primera enseñanza, por Pedro de la Garza Dalbone.

Para los siguientes estudios[52]

[50] Real orden, de 15 de octubre de 1861, señalando las obras que han de servir de texto en las facultades, escuelas superiores y profesionales. *Colección legislativa de España (1861*), Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1861, t. 86, pp. 354-380.

[51] Lista de obras, de 25 de febrero de 1863, declaradas de texto para las escuelas por diferentes reales ordenes. *Compilación legislativa de Instrucción pública*. Tomo II. Primera enseñanza, Madrid, Imprenta de T. Fortanet, 1878, pp. 309-310.

[52] Real orden, de 31 de agosto de 1864, aprobando la lista de obras que han de servir de texto para la segunda enseñanza, facultades y escuelas superiores y profesionales durante los años escolares de 1864 a 1867. *Colección legislativa de España (1864),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1864, t.92, pp. 375-411.

Estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio.

Curso de Dibujo Lineal, por Isaac Villanueva.
Elementos de Dibujo lineal, de Geometría y Agrimensura, traducidos del francés por Juan Bautista Peyronnet.
Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.
Dibujo topográfico, por Luis Mas y Cañadas.

Escuelas superiores de ingenieros industriales.

Tratado de Dibujo industrial aplicado a la Mecánica y arquitectura, por M. Armengaud.
Ídem de *Dibujo Lineal,* por Isaac Villanueva.
Elementos de Dibujo Lineal, Geometría y Agrimensura, por Juan Bautista Peyronnet,
(traducido del Francés).

Escuela de Arquitectura.

Tratado de Geometría Descriptiva, por Mr: Olivier.
Ídem íd., por Mr: Adhemar.
Ídem íd., por Mr: Vallé.

Escuelas de Náutica.

Dibujo lineal, por Andrés Giró.
Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Escuelas de constructores navales.

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Leroy.
Elementos de Dibujo Lineal, Geometría y Agrimensura, por Juan Bautista Peyronnet, (traducido del francés).
Curso de Dibujo industrial, por Villanueva.
Estudio completo de dibujo topográfico por Morales.

En las escuelas de maestros de primera enseñanza.

Dibujo lineal, por Andrés Giró.

En los estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio[53]**.**

Curso de Dibujo Lineal, por D. Isaac Villanueva.

Elementos de Dibujo Lineal, Geometría y Agrimensura, por D Juan Bautista Pyironnet (traducido del francés).

Tratado teórico de Dibujo con aplicación a las Artes y la Industria, por Mariano Borrell y Folch.

Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.

Dibujo topográfico, por Luis Mas y Cañadas.

Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Escuela de ingenieros industriales[54]**.**

Tratado teórico-práctico de Dibujo, por Mariano Borrel y Folch.

Ídem íd., por Isaac Villanueva.

Ídem íd., de *Geometría y Agrimensura,* por Juan Bautista Peyronnet.

Escuela de arquitectura.

Geometría descriptiva por Mr. Olivier.

Ídem íd., por Mr. Adhemar.

Ídem íd., por Mr. Vallée.

Escuelas de náutica.

Dibujo lineal, por Andrés Giró.

Tratado teórico-práctico de Dibujo, por Mariano Borrell.

Escuelas de construcción naval.

Tratado de geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Baltasar Cardona y Escarrabil.

[53] Real orden de 14 de septiembre de 1867, mandando que para el próximo curso académico de 1867 a 1868 rijan en la segunda enseñanza los libros de texto que se expresan. *Colección legislativa de España (1867),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1867, t.98, pp. 384-390.

[54] Real orden, de 22 de septiembre de 1867, designando los libros de texto que han de regir en las facultades y escuelas especiales para el curso académico de 1867 a 1868. *Colección legislativa de España (1867),* Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1867, t.98, pp. 404-434.

Escuelas de maestros de obras, aparejadores y agrimensores.

Tratado de geometría descriptiva y sus aplicaciones, por Baltasar Cardona y Escarrabil.
Tratado teórico de Dibujo con aplicación a las Artes y la Industria, por Mariano Borrell y Folch.
Estudio completo del Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.

Escuelas de maestros de primera enseñanza.

Dibujo lineal, por Andrés Giró.
Método de Dibujo, por Manuel Criado y Baca.

Estudios de aplicación a la agricultura, industria y comercio[55].

Curso de Dibujo Lineal, por Isaac Villanueva.
Tratado teórico de Dibujo con aplicación a las Artes y la Industria, por Mariano Borrell y Folch.
El Dibujo puesto al alcance de todos. Método Hendrich, por Manuel Criado y Baca.
Dibujo de adorno, por A. Bilordeaux.
Dibujo topográfico, por José Pilar Morales.
Dibujo topográfico, por Luis Mas y Cañadas

[55] Real orden, de 1 de agosto de 1868, aprobando una lista de obras de texto para las asignaturas de segunda enseñanza, estudios de aplicación y lenguas vivas, formada por el Real Consejo de instrucción pública. Lista de obras de texto para el trienio de 1868 a 1871. *Colección legislativa de España (1868)*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Gracia y Justicia, 1868, t.100, pp. 112-119.

ANEXO I. 2.

Manuales para la enseñanza del Dibujo en el Siglo XIX. Enseñanza Primaria y Segunda Enseñanza.

1047896 L.T. 3337

ELEMENTOS

DE

DIBUJO LINEAL

GEOMETRÍA Y AGRIMENSURA

DISPUESTOS PARA TODOS LOS SISTEMAS DE ENSEÑANZA
Y EXPRESAMENTE ESCRITOS PARA LAS ESCUELAS DE INSTRUCCIÓN PRIMARIA
Y LAS DIFERENTES PROFESIONES QUE NECESITAN DEL DIBUJO

POR

J. B. HENRY (des Vosges)

Director del Colegio de París y de las escuelas mutuas.

REVISADOS POR THENOT.

NUEVA EDICIÓN TRADUCIDA POR EL PROFESOR

D. J. B. PEIRONNET

Y CORREGIDA Y ADICIONADA

CON NOCIONES DE PROYECCIONES, PERSPECTIVA Y SOMBRAS

POR EL ILMO. SEÑOR

D. ISIDRO GIOL Y SOLDEVILLA.

Obra adornada con 106 láminas grabadas en acero
y en la cual el texto colocado al lado de las mismas indica el modo
de construir las figuras.

Señalada de texto por el Consejo de Instrucción Pública.

NOVENA EDICIÓN.

MADRID

LIBRERÍA DE LA VIUDA DE HERNANDO Y C.ª

calle del Arenal, núm. 11.

1890

SALVADOR.

NOCIONES DE DIBUJO

HASTA COPIAR FIGURAS

Y

CONOCIMIENTO DE LAS DE GEOMETRIA

INDISPENSABLES AL DIBUJANTE:

DEDICADAS

A LA ESCUELA DE BELLAS ARTES

DE VALLADOLID.

POR

DON VICENTE SALVADOR NAVARRO.

1.ª EDICION.

BIBLIOTECA NACIONAL

VALLADOLID
Imprenta de CARDON Y COMPAÑIA,
á cargo de Vicente Maldonado.
1865.

NOCIONES PRÁCTICAS

DE

GEOMETRIA Y DIBUJO LINEAL

PARA

LAS ESCUELAS DE NIÑOS Y DE ADULTOS,

POR

D. Prudencio Solís y Miguel,

Profesor de la Escuela Normal de Maestros de Valencia.

VALENCIA: 1873.

Juan Mariana y Sanz, Editor,
Librero de la Universidad y Ayuntamiento,
LONJA, 7.

W. 367262
FRANCISCO SAGUES
L. T. 500

TRATADO

DE

GEOMETRIA ELEMENTAL,

POR

DON JUAN CORTÁZAR,

Licenciado en ciencias, Ingeniero de Puentes y Caminos aprobado por la Escuela Central de Paris, Catedrático de Algebra superior y Geometría analítica en la Universidad de Madrid, etc.

CUARTA EDICION.

Madrid:
IMPRENTA DE ESPINOSA Y COMPAÑIA.
1852

K-330604 L.T. 275

ELEMENTOS

DE

GEOMETRIA

ACOMPAÑADOS DE ALGUNOS EJERCICIOS PRÁCTICOS,

POR

D. A. Giró y D. I. R. Miró,

miembros de várias corporaciones científicas
y literarias.

OBRITA APROBADA

por S. M. para servir de texto en las escuelas de Instruccion primaria del Reino.

DUODÉCIMA EDICION.

MADRID.
LIBRERIA DE GASPAR Y ROIG,
calle del Príncipe, núm. 4.
1863.

K. 392233 L.T. 653

Félix Martí Alpera

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA BIBLIOTECA

Nuevas lecciones de GEOMETRÍA

con aplicaciones al dibujo, á la agrimensura ::: á la arquitectura y al trabajo manual :::

GRADO MEDIO
GRADO SUPERIOR

Imprenta y librería
HIJOS DE SANTIAGO RODRÍGUEZ
Burgos

LECCIONES

DE

GEOMETRÍA Y DIBUJO LINEAL

CON APLICACION

Á LA AGRIMENSURA Y Á LAS ARTES

ESCRITAS

PARA QUE PUEDAN SERVIR DE TESTO EN LAS ESCUELAS

POR EL

MAESTRO DE PRIMERA ENSEÑANZA

D. Francisco Frax.

TERCERA EDICION.

ZARAGOZA

IMPRENTA DE CALISTO ARIÑO

1872

PROGRAMAS

DE

PRIMERA ENSEÑANZA

POR

D. CARLOS YEVES

PREMIADOS EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE VIENA

GEOMETRÍA Y DIBUJO

QUINTA EDICIÓN

MADRID
LIBRERÍA DE D. GREGORIO HERNANDO
calle del Arenal, núm. 11

1884

ANEXO I. 3.

Manuales para la enseñanza del Dibujo en el Siglo XX. Segunda Enseñanza y Primaria.

GEOMETRÍA

Y NOCIONES DE AGRIMENSURA Y ARQUITECTURA

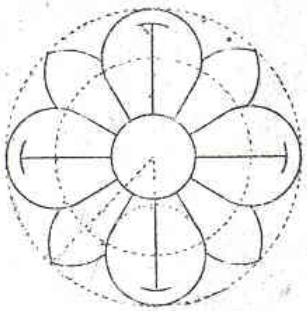
POR

D. JUAN B. PUIG

GRADO MEDIO

GEOMETRÍA DIDÁCTICA

513 GRABADOS



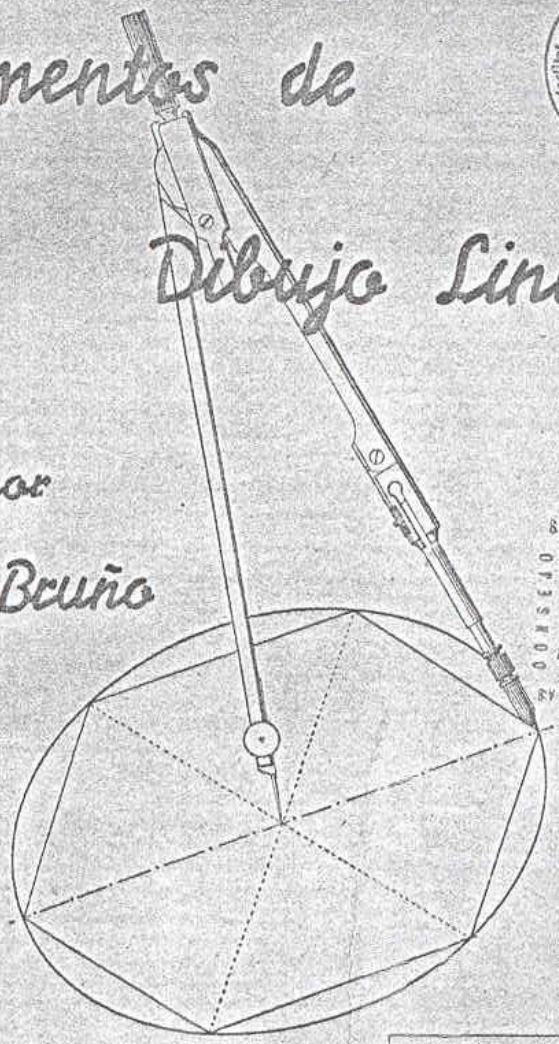
GERONA. — DALMAU CARLES, PLA, S. A. — EDITORES
1933

L.E.2.190.11

Elementos de Dibujo Lineal

por

G. M. Bruño



Instituto San José de Calasanz de Humanidades
Escuela de Libros Escolares

CENTRO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
BIBLIOTECA DE PEDAGOGIA
OVIEDO

EDICIONES BRUÑO
DEPOSITOS GENERALES:
MADRID
BARCELONA
VALLADOLID
SAN SEBASTIAN

1er CUADERNO
- contiene -
Rectas - Polígonos - Arcos sin enlaces - Principios - Aplicaciones

R. 30.150

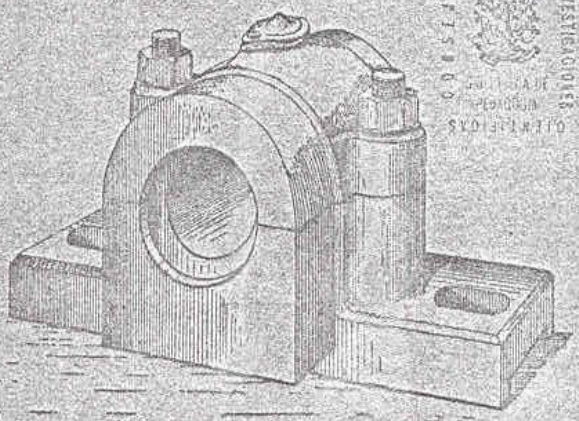
R-305

Instituto San José de Calasanz de Pedagogía - Sección de Libros Escolares

Elementos de Dibujo Lineal

por

G. M. Bruño

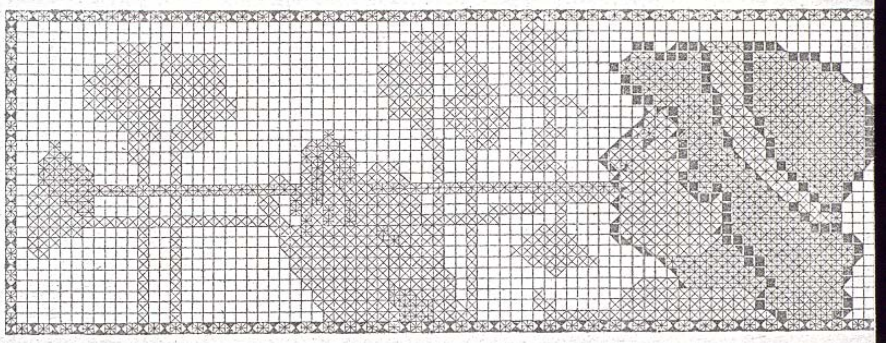


SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

EDICIONES BRUÑO
DEPOSITOS GENERALES:
MADRID, Claudio Coello, 100
BARCELONA, Amadeo Vives, 8
VALLADOLID, Fray Luis de León, 24
ZUMARRAGA, Escuelas de Legazpi

4º CUADERNO
—contiene—
Elementos y órganos esenciales de las máquinas - Transmisión del movimiento - Engranajes.

R. 29.445



GUIA

DEL

DIBUJO GEOMETRICO

APLICADO A LAS LABORES FEMENINAS

TRABAJO DEDICADO A LAS ALUMNAS DE LAS ESCUELAS NORMALES DE MAESTRAS

POR

LUIS BRU Y G. DE HERRERO

Catedrático numerario, por oposición, de Escuelas de Artes e Industrias
Profesor de Término de Dibujo Lineal en la Escuela de Artes y Oficios de Madrid.—Profesor numerario de Dibujo, por oposición, de Institutos.—Auxiliar en el del Cardenal Cisneros.—Ex profesor de Dibujo en Escuelas Normales.

SEXTA EDICION

MADRID
IMPRENTA DE C. BERMEJO
STMA. TRINIDAD, 7.—TELEFONO 31199
1931

349

J. GUZMAN

PRECIO 8 Ptas

MÉTODO DE DIBUJO GEOMÉTRICO

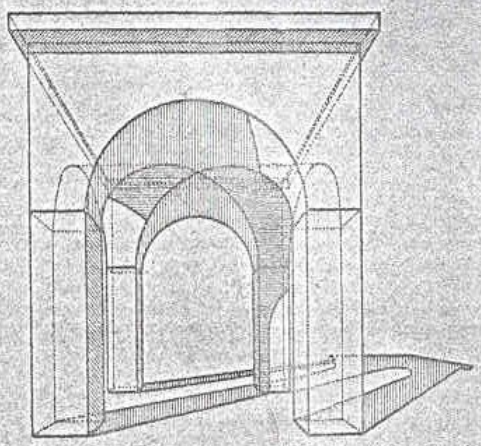
L-E-2490(1)

Instituto San José de Calasanz de Pedagogía
Fondos de Libros Escolares

Elementos de Dibujo Lineal

por

G. M. Bruño



8º CUADERNO
-contiene-
Elementos de perspectiva lineal - Aplicaciones.

R. 30.150

R 209

Instituto San José de Calasanz de Pedagogía - Sección de Libros Escolares -

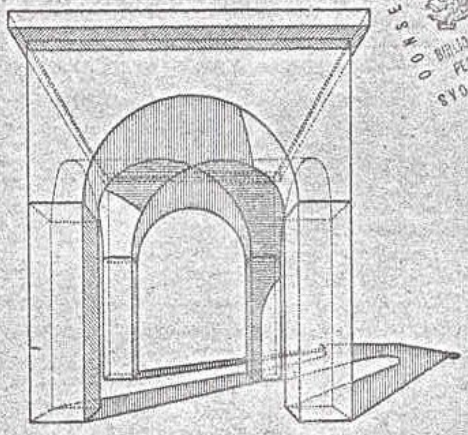
Elementos de Dibujo Lineal

L.T. 2190 (8)

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS - BIBLIOTECA Y PEDAGOGÍA

por

G. M. Bruño



9.° CUADERNO
(contiene)
Proyección de Sólidos

R. 24.445

Mmi al 1128

MÉTODO

DE

DIBUJO GEOMÉTRICO

Y

ELEMENTOS DE TOPOGRÁFICO

POR

J. GUZMÁN

CATEDRÁTICO NUMERARIO DE DIBUJO EN EL INSTITUTO DE SEGUNDA ENSEÑANZA
Y PROFESOR ESPECIAL DE DIBUJO Y CALIGRAFÍA
EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE COMERCIO DE PALMA DE MALLORCA

AÑO 1929

R-205
L.G. 2190 (5)

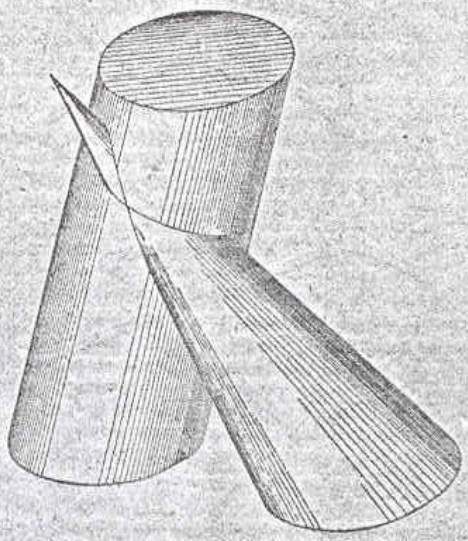
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
BIBLIOTECA DE PEDAGOGIA

Instituto San José de Calasanz de Pedagogía - Sección de Libros Escolares

Elementos de Dibujo Lineal

por

G. M. Bruño



EDICIONES BRUÑO
DEPÓSITOS GENERALES:
MADRID, Claudio Coello, 100
BARCELONA, Amadeo Vives, 8
VALLADOLID, Fray Luis de León, 24
SAN SEBASTIAN, Barrio de Loyola.

6º CUADERNO
-contiene-
Secciones cónicas - Desarrollos - Penetraciones - Calderería.

A-29.465

K. 392233 L.T. 653

Félix Martí Alpera

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA BIBLIOTECA

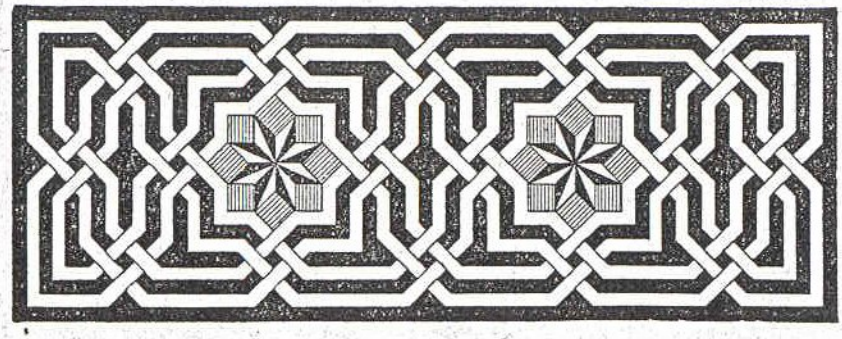
Nuevas lecciones de GEOMETRÍA

con aplicaciones al dibujo, á la agrimensura ::: á la arquitectura y al trabajo manual :::

GRADO MEDIO

GRADO SUPERIOR

Imprenta y librería
HIJOS DE SANTIAGO RODRÍGUEZ
Burgos



GUÍA DEL DIBUJO GEOMÉTRICO ELEMENTAL

POR

LUIS BRU Y G. DE HERRERO

Catedrático numerario, por oposición, de Escuelas de Artes e Industrias
Profesor de Término de Dibujo Lineal en la Escuela de Artes y Oficios de Madrid
Profesor numerario de Dibujo, por oposición, de Institutos
Ex Profesor de Dibujo de Escuelas Normales
Premiado en Concursos y Exposiciones
Nacionales

Obra cuya 3.ª edición fué informada favorablemente por la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, por el Consejo de Instrucción Pública, y declarada de mérito por R. O. de 28 de noviembre de 1911

DECIMATERCERA EDICION ADAPTADA AL CUESTIONARIO OFICIAL DE ESTA DISCIPLINA PARA LOS INSTITUTOS DE SEGUNDA ENSEÑANZA

MADRID
C. BERMEJO, IMPRESOR
SANTISIMA TRINIDAD, 7.—TELEFONO 31199
1935

PROGRAMA

DE

DIBUJO GEOMÉTRICO

PRIMERA PARTE

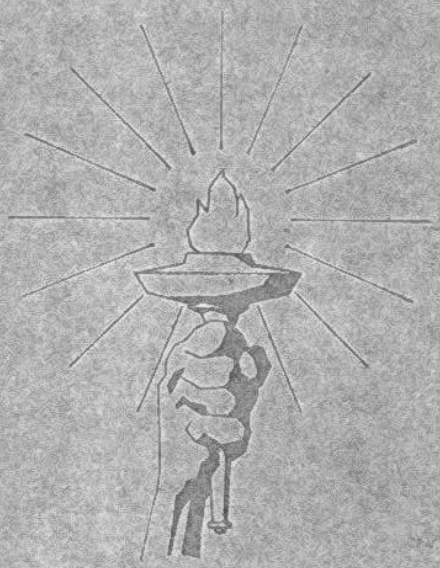
POR

D. JAIME GUZMÁN

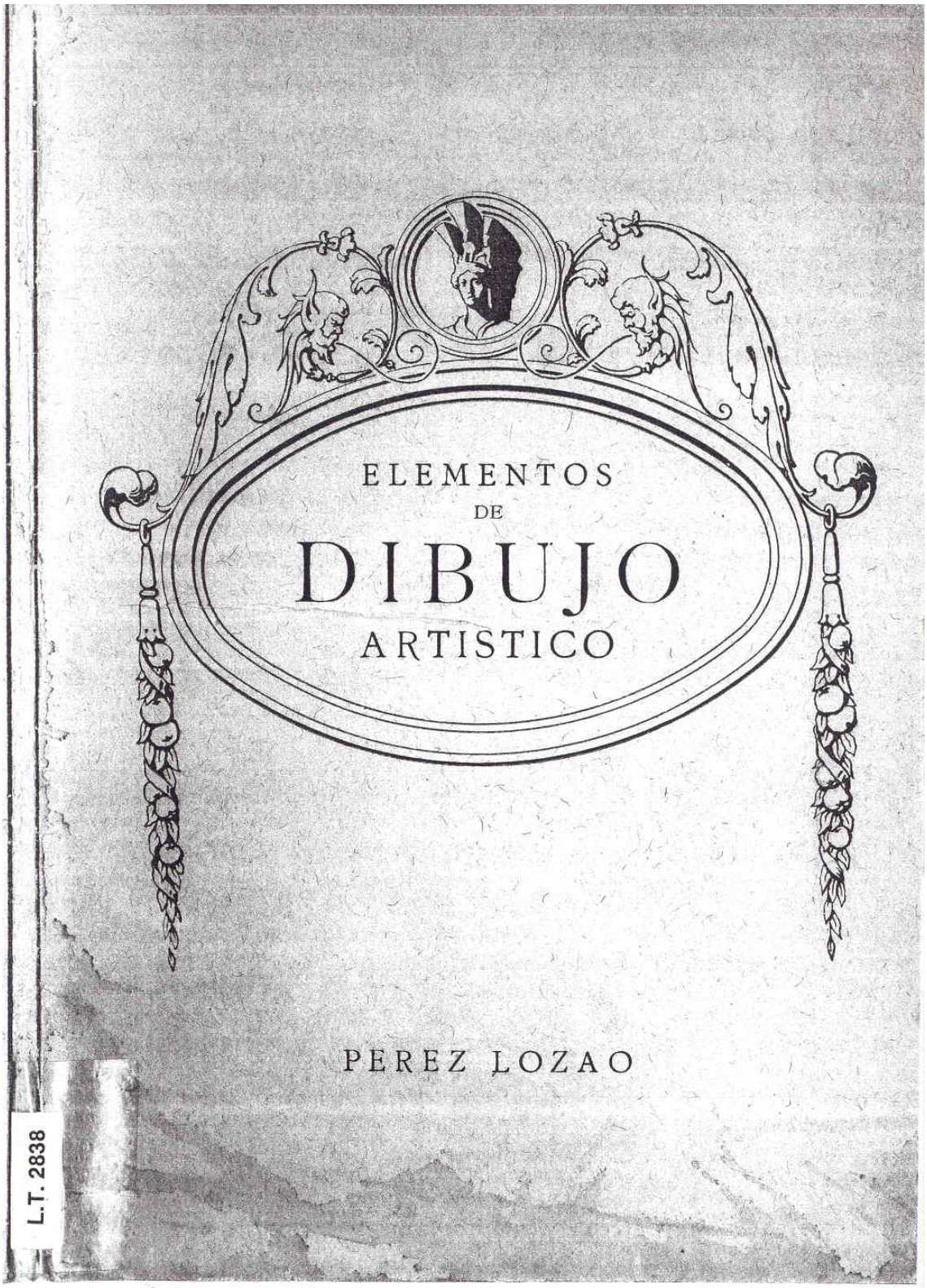
CATEDRÁTICO DEL INSTITUTO DE PALMA DE MALLORCA

C-354

ARCHIVO
M. E. C.



ELEMENTOS
DE
DIBUJO GEOMETRICO
POR
Francisco Pérez Lozao



ELEMENTOS DE DIBUJO ARTISTICO

PEREZ LOZAO

L.T. 2838

MANUAL

DE

DIBUJO GENERAL PREPARATORIO

O SEA

COLECCIÓN DE TRATADOS RUDIMENTALES

DE LAS MATERIAS INDISPENSABLES PARA ESTUDIAR LOS ALUMNOS CON PROVECHO

LAS ARTES DEL DIBUJO

POR

D. JOSÉ DE MANJARRÉS

Catedrático y Director que fué de la Escuela de Bellas Artes de Barcelona

Obra aprobada para texto, por Real Orden de 4 de mayo de 1896

L.E. 1517

4.ª EDICIÓN

ILUSTRADA CON 118 GRABADOS

BARCELONA

IMPRENTA ELZEVIRIANA Y LIBRERÍA CAMÍ, S. A.

Calle Joaquín Costa, 64 (antes calle Poniente)

1925

R 122.971

RUDIMENTOS

DE

DIBUJO

COMBINACIONES LINEALES, HOJAS Y FLORES, OBJETOS, DIBUJO DE MEMORIA

POR

Francisco Pérez Lozao

Profesor titular de Dibujo, Profesor por oposición de la Escuela Normal
y del Instituto de Zamora

TEXTO

—

PRIMERA EDICIÓN

1935

Francisco Pérez Lozao

ZAMORA
IMP. Y LIB. DE JACINTO GONZALEZ
RÚA, 21

10175174

LECCIONES ELEMENTALES

DE

GEOMETRIA

CON

NOCIONES DE DIBUJO LINEAL

y de

AGRIMENSURA

POR

G. M. BRUÑO

SEGUNDO GRADO

O

CURSO MEDIO

Contiene más de 400 figuras intercaladas en el texto y 400 ejercicios esencialmente prácticos.

DEPÓSITO:

ADMINISTRACIÓN BRUÑO { BARCELONA: Cameros, 8 / MADRID: Bravo Murillo, 106

K. 387000 L.T. 5

PRINCIPIOS

DE

DIBUJO GEOMÉTRICO

APLICADOS A LA REPRESENTACIÓN DE FORMAS CARACTERÍSTICAS
DE LA ARQUITECTURA Y LA DECORACIÓN EN LOS PRINCIPALES PERÍODOS HISTÓRICOS,
COMO INICIACIÓN EN EL CONOCIMIENTO DE LOS ESTILOS
Y DE LA HISTORIA DEL ARTE;
Y EJERCICIOS PREPARATORIOS PARA EL ESTUDIO DEL «DIBUJO ARTÍSTICO»,
VERSANDO SOBRE ESTILIZACIONES O INTERPRETACIONES DE FORMAS VEGETALES Y ANIMALES
Y DE LA FORMA HUMANA EN EL ARTE

Obra destinada a los alumnos de segunda enseñanza, especialmente a los del primer curso de Dibujo en los Institutos Generales y Técnicos,

POR

D. EULALIO FERNÁNDEZ HIDALGO

Catedrático de Dibujo del Instituto General y Técnico de San Isidro (Madrid) y Profesor de ascenso de la Escuela de Artes y Oficios.

SEGUNDA EDICIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE

MADRID
LIBRERÍA DE LOS SUCESORES DE HERNANDO
Calle del Arenal, núm. 11.

1917

1034820 L.T. 2304
Hª de la Educación y Educación Comparada

TRATADO ELEMENTAL

DE

DIBUJO GEOMÈTRICO

POR

D. Leoncio Bory de la Cruz

(Catedrático numerario por oposición en el Instituto de Málaga.)

MÁLAGA
Tipografía de CALVENTE Y CASTRO
1907

TRATADO ELEMENTAL DE DIBUJO

DIBUJO

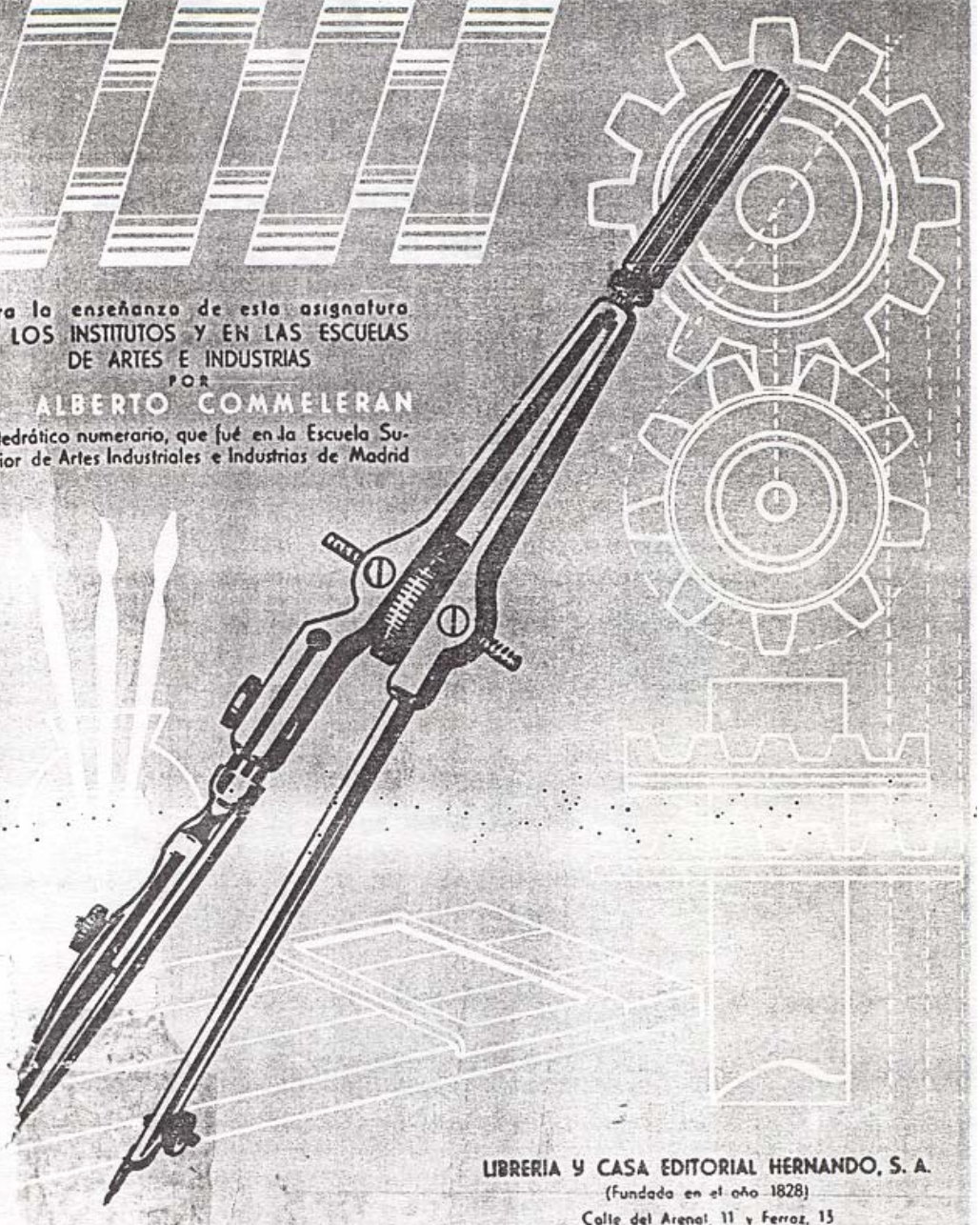
PRIMERA PARTE

Para la enseñanza de esta asignatura
EN LOS INSTITUTOS Y EN LAS ESCUELAS
DE ARTES E INDUSTRIAS

POR

D. ALBERTO COMMELERAN

Catedrático numerario, que fué en la Escuela Superior de Artes Industriales e Industrias de Madrid



LIBRERIA Y CASA EDITORIAL HERNANDO, S. A.
(Fundada en el año 1828)
Calle del Arenal, 11 y Ferraz, 13
MADRID

CURSO COMPLETO DE PRIMERA ENSEÑANZA

POR

EZEQUIEL SOLANA
Maestro por oposición
de las Escuelas municipales
de Madrid.

VICTORIANO F. ASCARZA
Profesor por oposición
de la Escuela Normal Central
de Maestros.

NOCIONES
DE
Geometría y Agrimensura,

POR

D. Ezequiel Solana.

PRIMER GRADO

(Aprobada para servir de texto
en las Escuelas por R. O. de 13 de diciembre de 1904.

Tirada 17.

MADRID
EL MAGISTERIO ESPAÑOL
Calle de Quevedo, 7.

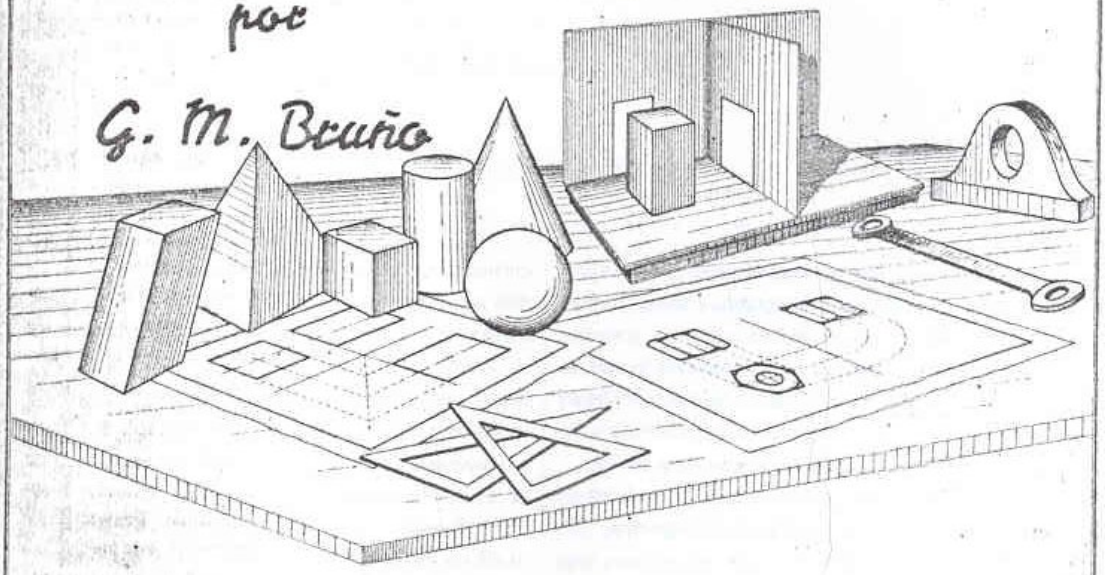
R. 204

NOVICIADO SALESIANO DE LOS
12
FUENCARRAL
(Madrid)

Elementos de Dibujo Lineal

por

G. M. Bruño



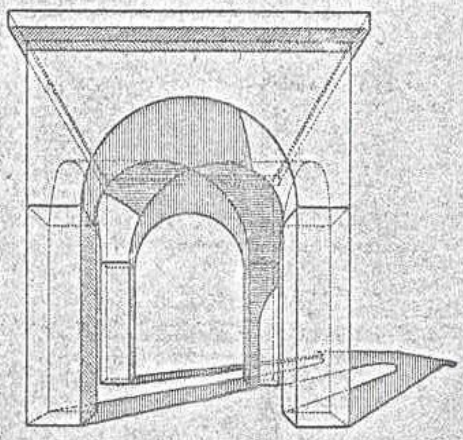
EDICIONES BRUÑO
DEPÓSITOS GENERALES:
MADRID, Claudio Coello, 100
BARCELONA, Amadeo Vives, 8
VALLADOLID, Fray Luis de León, 24
ZUMARRAGA, Escuelas de Legazpi

3.er CUADERNO
—contiene—
Proyecciones—Perspectiva paralela
Croquis acotados—Aplicaciones

Elementos de Dibujo Lineal

por

G. M. Bruño



Instituto San José de Calasanz de Pedagogía
Sección de Libros Escolares

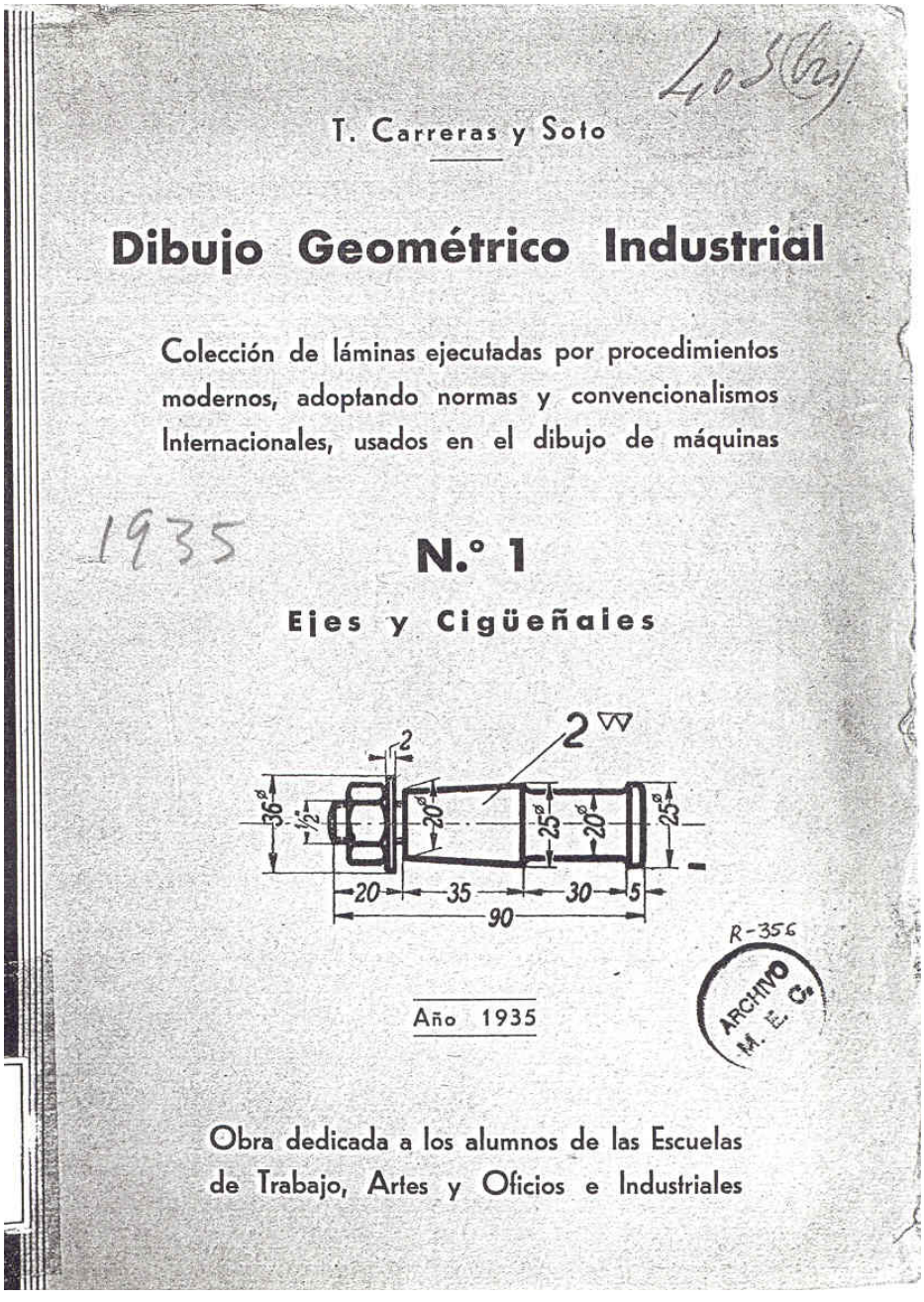
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
BIBLIOTECA DE PEDAGOGÍA

10.° CUADERNO
(contiene)
Nociones elementales de Arquitectura

R. 30.150

ANEXO I. 4.

Algunos manuales para la enseñanza del Dibujo en el Siglo XX. Maestría Industrial.



T. Carreras y Soto

Dibujo Geométrico Industrial

Colección de láminas ejecutadas por procedimientos modernos, adoptando normas y convencionalismos Internacionales, usados en el dibujo de máquinas

1935

N.° 1

Ejes y Cigüeñales

R-356
ARCHIVO M. E. C.

Año 1935

Obra dedicada a los alumnos de las Escuelas de Trabajo, Artes y Oficios e Industriales

T. CARRERAS SOTO

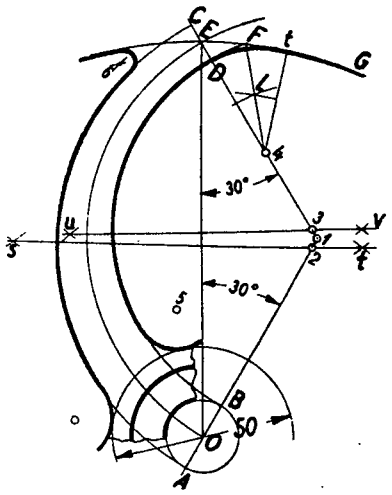
PROBLEMAS DE GEOMETRÍA

Y SUS APLICACIONES EN EL

DIBUJO DE MÁQUINAS

Obra aprobada por la Comisión Dictaminadora de Libros de Texto para la Segunda Enseñanza
Recomendada para los alumnos de las Escuelas Elementales de Trabajo, Artes y Oficios e Industriales

SEGUNDA PARTE



R-358
ARCHIVO
M. E. C.ª

ES PROPIEDAD DEL AUTOR
RESERVADO EL DERECHO DE TRADUCCIÓN, REPRODUCCIÓN Y ADAPTACIÓN EN TODOS LOS PAISES

TERCERA EDICIÓN
Obra aprobada por la Autoridad

T. Carreras y Soto

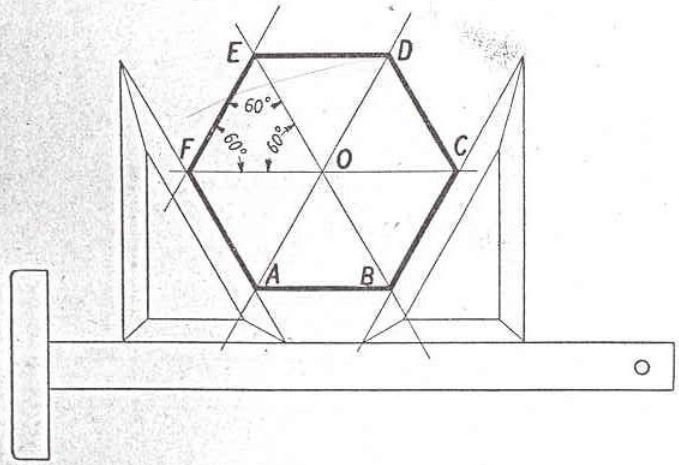
Problemas de Geometría

y sus aplicaciones en el

Dibujo de Máquinas

Obra recomendada para los alumnos de las Escuelas Elementales de Trabajo, Artes y Oficios e Industriales

Primera parte



Año 1935

1934

T. CARRERAS SOTO

CONSTRUCCIÓN DE ESCALAS

FUNDAMENTO Y USO EN EL

DIBUJO DE MÁQUINAS

Obra aprobada por la Comisión Dictaminadora de Libros de Texto para la Segunda Enseñanza
Recomendada para los alumnos de las Escuelas Elementales de Trabajo, Artes y Oficios e Industriales

TERCERA EDICIÓN

Fig. 69

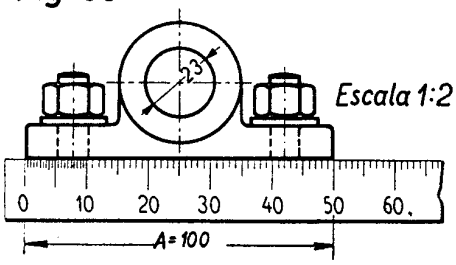
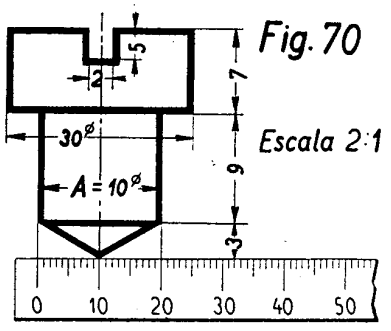


Fig. 70



R-359
ARCHIVO

ES PROPIEDAD DEL AUTOR
RESERVADO EL DERECHO DE TRADUCCIÓN, REPRODUCCIÓN Y ADAPTACIÓN EN TODOS LOS PAISES

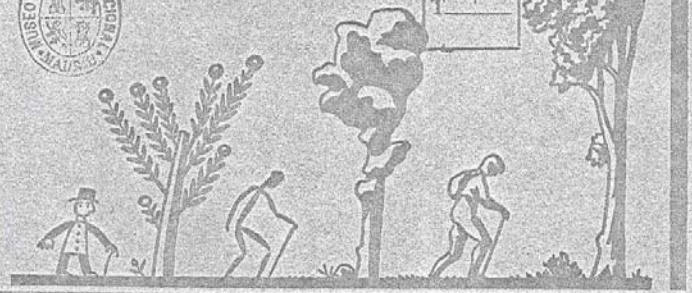
1939
AÑO DE LA VICTORIA

ANEXO I. 5.

Algunos manuales para la enseñanza del Dibujo en Primaria

METODO PEDAGOGICO DE DIBUJO POR VICTOR MASRIERA

GRADO 2



JUAN ORTIZ, EDITOR. MARQUÉS DE TORRELAGUNA 30. TELEFONO 53910. CIUDAD LINEAL. MADRID

Ezequiel Solana.

Dibujo Lineal

aplicado a las artes.

1936

L.E. 1518

8

El Magisterio Español.=Madrid

YO DIBUJO
7
Ediciones Bruño.

GEOMETRÍA INTUITIVA

ÁREAS

DIBUJO LINEAL
TRABAJO MANUAL

POR

JOAQUIN RUIZ LAMOLLA

MAESTRO NACIONAL

ES PROPIEDAD

CURSO COMPLETO DE PRIMERA ENSEÑANZA

POR

EZEQUIEL SOLANA
Maestro por oposición
de las Escuelas municipales
de Madrid.

VICTORIANO F. ASCARZA
Profesor por oposición
de la Escuela Normal Central
de Maestros.

NOCIONES
DE
Geometría y Agrimensura,

POR

D. Ezequiel Solana.

PRIMER GRADO

(Aprobada para servir de texto
en las Escuelas por R. O. de 13 de diciembre de 1904.

Tirada 17.

MADRID
EL MAGISTERIO ESPAÑOL
Calle de Quevedo, 7.

ANEXO II. 6.

Formación estudios y titulación de los catedráticos de Dibujo

Eduardo Gutiérrez y Cerdá.

Catedrático de Dibujo Lineal desde 1856, poseía el título de Bachiller en Artes y los tres años de que constaba la carrera de ingeniero.

Joaquín Guichot y Paradí.

Catedrático de Dibujo Lineal de la Escuela Superior Industrial de Sevilla desde 1858, poseía el Titulo de Bachillerato en Artes.

José María García y Martínez.

Catedrático de Dibujo Lineal de Adorno y de Figura del Instituto de Albacete, que gana la oposición en 1868 había estudiado en la Universidad de Valencia el 1º y 2º curso de Latín , Religión y Moral, Geografía e Historia Universal, Aritmética y Álgebra. Así como estudios de Bellas Artes en la Escuela de San Carlos, de Dibujo de figura, del antiguo, Teoría e Historia de las bellas Artes, Perspectiva y Anatomía Artística. En la escuela de Bellas Artes de San Fernando, Dibujo del antiguo, del Natural, de Ropajes, Modelado del antiguo, del Natural y Composición.

Julián Laraula y Uzabiaga.

Catedrático de Dibujo lineal y Topográfico, desde 1862. Desconocemos su formación.

José María Polache y Sánchez.

Catedrático de Dibujo Lineal y Topográfico en el Instituto Provincial de Jaén desde 1863, tres años de Filosofía en la Universidad de Sevilla, siete años en la facultad de jurisprudencia de Sevilla. Un curso de Francés. Bachillerato en Artes y poseedor del Titulo de Agrimensor y Perito.

Serafín Pescador y Saldaña.

Catedrático de Dibujo Lineal de Adorno y de Figura en el Instituto Provincial de Cuenca desde 1865 tenía el grado de Bachiller.

Constantino López Corona e Hijón.

Catedrático de Dibujo Lineal, Natural y Pintura de la Escuela de Bellas Artes de Orense desde 1856. Estudió doce años en la Academia de S. Fernando, También aprobó académicamente las materias siguientes: Latinidad, Lógica y Gramática general, dos años de matemáticas, Física, Filosofía Moral y Religión, Literatura e Historia, Química y Geometría Descriptiva.

Antonio Domínguez y González.

Obtuvo la cátedra de Dibujo de Vergara en 1863, tenía el Título de Perito Agrimensor, Tasador de Tierras y Bachillerato en Artes.

Ramón Álvarez Moretón de Zamora.

Catedrático de dibujo lineal, de Adorno y de Figura desde 1866.

Eduardo Carceller y García.

Catedrático de Dibujo desde 1870, estudió en la Escuela Superior de Pintura, Escultura y Grabado de Madrid, obteniendo premio honorífico en los cursos 1863 a 64 y 1864 a 65 en las asignaturas de Colorido, Composición y Dibujo del Natural.

Ángel Maséda y Madrid.

Catedrático de Dibujo Lineal Topográfico de Adorno y de Figura desde 1889 del Instituto de Ciudad Real, realizó tres años de estudios de Artes y Oficios en Madrid. Estudios de pintura de Historia en la Escuela especial de Pintura, Escultura y Grabado y obtuvo Diploma de Honor en el curso 1878-79, en la Escuela Central de Artes y Oficios, Accésit en el curso 1879-80 y Medalla en el curso 1880-81 en la Escuela Especial de Pintura.

Manuel Marín y Magallón.

Catedrático de Dibujo lineal, Topográfico, de Adorno y de Figura desde 1889. Realizó estudios de segunda enseñanza obteniendo el grado de Bachiller. Realizó estudios en la Escuela Especial de Pintura, Escultura y Grabado de 1886 a 1888, obteniendo Diploma de Accésit en Perspectiva. En la Escuela Central de Artes y Oficios de 1879 a 1889 practicó los estudios de Dibujo lineal, Dibujo Artístico y Dibujo de Adorno y Figura.

Federico Trias y Giró.

Catedrático numerario de Dibujo Lineal, Adorno, Figura y Topográfico desde 1889. Poseía el grado de Bachiller. Tenía aprobadas las asignaturas de complemento de Álgebra, Geometría, Trigonometría Rectilínea y Esféricas, Geometría Analítica, Geometría Descriptiva; Calculo Diferencial e Integral y Mecánica Racional de la carrera de ciencias. En la Escuela Especial de Arquitectura tenía aprobadas las asignaturas de Dibujo Lineal, Dibujo de yeso, Detalles arquitectónicos, Sombras, Perspectiva, Geonómica y Mecánica Aplicada a la resistencia de materiales. En la Escuela de Bellas Artes tenía aprobadas las asignaturas de Dibujo Lineal, Perspectiva, Anatomía Pictórica; Teoría e Historia de las Bellas Artes, Pintura decorativa y Dibujo del Natural. Menciones honoríficas en las asignaturas de Colorido y Composición. Premio en la Pintura decorativa. Premiado en las Exposiciones Universal de Barcelona y "General Aragonesa". Sección de Bellas Artes.

Eustasio de Zarrava y Abriarte.

Catedrático de Dibujo lineal, Topográfico, de adorno y de figura desde 1889 no conocemos su formación.

Eduardo Laforet y Alfaro.

Catedrático de Dibujo Lineal, Topográfico, de Adorno y de Figura desde 1889. Natural de Sevilla, realizó estudios en la Escuela Superior de Pintura, Escultura y Grabado, obteniendo Medalla en la asignatura de Perspectiva.

Julio Carrilero y Gutiérrez.

Catedrático de Dibujo desde 1889 (Instituto de Orense)

Poseía el Titulo de Bachiller en Artes.

Rafael de la Torre y Mirón.

Estudió en la Escuela Especial de Pintura, Escultura y Grabado de Madrid, obteniendo medalla de 2ª clase en la asignatura del Modelado del natural y Composición, en 1893; la medalla de la misma escuela, en 1890, en la clase de Perspectiva, y accésit en Anatomía ese mismo año y en la misma escuela.

Pedro Collado Fernández.

Catedrático desde 1904 (Instituto General y Técnico de Logroño). Tenía el título de Bachiller en Artes y todos los estudios en la Escuela Especial de Pintura, Escultura y Grabado y pensionado en 1900.

Lucas Pérez Morales.

Catedrático desde 1903 (Instituto de Soria). Realizó estudios en la Escuela de Artes e Industrias de Madrid., donde obtuvo tres premios extraordinarios y siete ordinarios.

Manuel Pareja Rodríguez.

Realizó estudios en la Escuela de Bellas Artes de Granada, obteniendo cuatro premios extraordinarios, 18 ordinarios, 4 accésit y tres premios en metálico concedidos por el Ayuntamiento de Granada.

Ramiro Ros Rafales.

Catedrático desde 1903 (Instituto de Huesca), era Doctor graduado en la Facultad de Filosofía y Letras, sección de Historia y pintor de Historia por la Escuela Especial de Pintura Escultura y Grabado de Madrid.

José Moreno Tablera.

Catedrático desde 1903 (Instituto de Ávila), tenía el título de Licenciado en Derecho.

Esteban Menéndez Domínguez.

Desconocemos su formación.

Constantino Fernández-Guijarro y Esteban.

Catedrático de Dibujo desde 1914, estaba en posesión del Título de Bachiller. Cursó y aprobó todas las asignaturas correspondientes al Plan de Estudios de las Enseñanzas de Pintura y grabado en la Escuela Especial Superior de Pintura, Escultura y Grabado de Madrid. Obtuvo mediante oposición el Premio Extraordinario en la especialidad de Grabado Calcográfico en el curso 1904-1905, en la misma escuela. Poseía el Título de Profesor de Dibujo obtenido por oposición y expedido por la Escuela Especial Superior de Pintura, Escultura y Grabado de Madrid.

Eduardo Castelo Rovira, catedrático desde 1909, poseía el título de profesor de Dibujo concedido por la Escuela Especial de Pintura, Escultura y Grabado en 1907, obtuvo el premio de la Fundación Madrigal, concedido por la Real Academia de Bellas Artes de S. Fernando de Madrid, mención honorífica en el concurso de postales anunciadoras de la Liga de Amigos de la Música en 1906 y la medalla conmemorativa del Puente de Santiago concedida por S. M. el Rey en 1910. Obtuvo numerosos premios durante los estudios que realizó en la Escuela Especial de Pintura, Escultura y Grabado de Madrid: medalla en 1905, medalla en perspectiva en 1906, diploma de primera clase en colorido y composición en 1906 y 1907, diploma de mérito de primera clase en perspectiva en 1906, diploma de merito de primera clase en Teoría e Historia de las Bellas Artes en 1907, accésit en Colorido y Composición en 1907 y accésit en Anatomía artística en 1906 y en 1907. Durante sus estudios en la Escuela Especial de Artes e Industrias de Santiago obtuvo los siguientes premios: premio en Dibujo de Adorno y Figura en 1897, 1898 y 1899, premio en Dibujo Artístico en 1901, premio en Dibujo Geométrico e Industrial en 1901, accésit en Modelado y Vaciado en 1901, premio en Dibujo de Adorno y Figura en 1909. Desempeñó gratuitamente desde 1908 hasta 1911 la plaza de Dibujo Geométrico, Industrial de Adorno y de Figura en la Escuela Normal de Mahon, de 1911 a 1914 desempeñó de forma gratuita las clases de Dibujo Geométrico de Adorno y de Figura en la Escuela Normal de Maestras de la ciudad de Teruel, de 1911 a 1913 desempeñó de forma gratuita la plaza de de Dibujo Geométrico en los estudios elementales de Magisterio del Instituto General y Técnico de Teruel y de 1913 a 1914 desempeñó gratuitamente las clases de Dibujo Geométrico y de Adorno y Figura en los estudios elementales de magisterio del Instituto General Técnico de de Teruel.

Vicente Martí.

Catedrático de Dibujo del Instituto de Albacete desde 1862 que poseía el título de bachiller en Filosofía además de estudios de Geometría y Delineación.

Félix González Rodríguez.

Estudió en la Escuela de Artes e Industrias y en la de Bellas Artes de Sevilla.

Juan Núñez Fernández.

Catedrático desde 1905, pensionado por oposición en la Academia Española de Bellas Artes de Roma durante los cuatro años reglamentarios, y obtuvo Calificación Honorífica en cada uno de los cuatro envíos.

Pedro Collado Fernández.
Catedrático desde junio de 1904.

José Alerba Moraleda.
Catedrático desde marzo de 1903 y pensionado por el ayuntamiento de Algeciras.

ANEXO II. 2.

Cuestionarios de las oposiciones a Cátedras de Dibujo de Instituto.

Programa de preguntas para la oposición a la cátedra de Dibujo lineal de adorno y de figura vacante en el Instituto de Albacete en 1867.

Definiciones y parte teórica.

Preguntas:

1. Objeto de la Geometría. Definición en plano y del espacio. Su aplicación al dibujo.
2. Definición y consideraciones generales sobre el volumen, la superficie, la línea y el punto.
3. División de las líneas en rectas, quebradas, curvas y mixtas. Propiedades de estas diversas líneas.
4. Línea recta. Propiedades geométricas. Relaciones de posición entre dos rectas. Perpendiculares, oblicuas y paralelas. Verticales y horizontales.
5. Ángulo. Propiedades geométricas, ángulos, rectos y oblicuos.
6. Polígonos. Propiedades, Su clasificación según el número de lados.
7. Triángulo. Propiedades gráficas. Triángulos acutángulos, rectángulos y obtusángulos. Triángulos escalenos, isósceles y equiláteros.
8. Cuadriláteros. Trapecio. Paralelogramo. Rectángulo. Cuadrado. Diagonales y sus relaciones en los diversos casos.
9. Líneas curvas. Curvatura. Curvas cerradas y abiertas. Curvas de ramas infinitas. Curvas nudos. Puntos de retroceso.

10. Circunferencia. Su trazado y propiedades. Centro. Semicircunferencia. Arco.
11. Relaciones de posición entre la circunferencia y la línea recta. Radio. Diámetro. Cuerda. Secante. Tangente.
12. De los arcos de circunferencia considerados como medida de los ángulos. ¿Qué se entiende por un ángulo de n grados?
13. Relación entre los arcos de una misma circunferencia, comprendidos entre los lados de ángulos iguales que tienen sus vértices en la circunferencia y en el centro.
14. Polígonos inscritos y circunscritos a la circunferencia. Polígonos regulares.
15. Determinación del valor en grados, de los ángulos que forman los dos lados consecutivos de un polígono regular.
16. Relaciones de posición de dos o más circunferencias. Propiedades gráficas.
17. Cicloide. Su definición y propiedades gráficas. Tangente y normal.
18. Espiral de Arquímedes. Propiedades. Tangente.
19. Elipse. Definición y propiedades gráficas. Focos y centro. Ejes, diámetros y cuerdas. Tangente.
20. Hipérbola. Definición y propiedades gráficas. Focos y centro. Ejes, diámetros y cuerdas. Tangente. Asíntotas.
21. Parábola. Propiedades gráficas. Foco y directriz. Tangentes.
22. Sustitución del trazado de curvas de difícil construcción, por partes de circunferencias, ó sean curvas de varios centros. Condiciones que han de llevar los arcos para formar una curva de trazo continuo.
23. Figuras planas semejantes. Propiedades de que gozan. Su aplicación al dibujo.
24. Del plano y sus propiedades. Relaciones de posición entre una recta y un plano. Relaciones de posición entre dos planos.
25. Ángulo diedro. Arista. Ángulo poliedro. Su clasificación. Vértice. Aristas.
26. Sólidos ó poliedros en general. Propiedades y desarrollo.
27. Pirámide. Sus propiedades. Base. Caras. Vértice. Pirámide truncada.
28. Prisma; propiedades. Bases y caras. Prisma recto y oblicuo.
29. Poliedros regulares. Propiedades. Estudio detallado del Tetraedro, del Cubo y del Octaedro.
30. Cono de revolución. Propiedades y desarrollo.
31. Cilindro de revolución. Propiedades y desarrollo.
32. Esfera. Propiedades y líneas importantes.
33. Teoría general de las proyecciones. Representación del punto y de la línea.
34. Representación por proyecciones de los cuerpos sólidos y de las superficies. Planta y alzado.
35. Secciones de los cuerpos. Complemento de la representación de los cuerpos, por cortes. Objetos de estos y modo de representarlos.
36. Manera convencional de suponerse iluminados los cuerpos representados por sus proyecciones. Líneas de luz y de sombra.
37. Consideraciones que han de tenerse en el lavado, y razón geométrica de la intensidad de las tintas. Puntos brillantes.
38. Sombra propia y arrojada.
39. Consideraciones generales de perspectiva. Perspectiva caballera.

Problemas y construcciones gráficas.

40. Levantar una perpendicular a una recta indefinida por un punto tomado en ella.
41. Trazar una perpendicular a una recta indefinida por un punto fuera de ella.
42. Hallar el punto medio de una recta limitada ó dividida en dos partes iguales, valiéndose de la perpendicular.
43. Trazar la línea que une los puntos equidistantes de dos puntos dados.
44. Dados tres puntos, dibujar la circunferencia que por ellos pasa.
45. Dada una circunferencia ó una parte de circunferencia hallar su centro.
46. Dividir un arco de circunferencia en un número par de partes iguales.
47. Llevar una perpendicular en un punto situado de extremo de una recta que no se puede prolongar.
48. Trazar una perpendicular hacia el extremo de una recta que no se puede prolongar, desde un punto fuera de ella.
49. Por un punto de una recta indefinida, tirar otra que forme con ella un ángulo dado.
50. Dada una recta y un punto tirar por este una paralela a aquella.
51. Dibujo de rectas paralelas por medio de las plantillas y en qué se apoya.
52. Dividir una recta en partes semejantes o proporcionales a las divisiones de otra recta dada.
53. Dividir una recta en un número cualquiera de partes iguales. Formación de una escala.
54. Dada una recta y un punto tirar por este una recta que forme con la primera un ángulo dado.
55. Dibujar un ángulo de un número de grados. Uso del transportador o semicírculo graduado.
56. Dibujo de perpendiculares con las plantillas. Grado de Exactitud.
57. Dados dos puntos dibujar la línea que une los vértices de todos los ángulos iguales, cuyos lados pasan por dichos puntos.
58. Tirar una tangente a una circunferencia por un punto fuera de ella.
59. Tirar una tangente a una circunferencia por un punto dado en ella.
60. Trazar una circunferencia tangente a tres rectas, o sea inscribir una circunferencia en un triángulo.
61. Trazar una circunferencia tangente a una recta en un punto dado, y que pase por otro punto.
62. Conocidos un lado y los dos ángulos adyacentes de un triángulo, dibujarlo de tamaño natural.
63. Conocidos en un triángulo dos lados y el ángulo que forman, dibujarlo de tamaño natural.
64. Conocidos los tres lados de un triángulo, dibujarlo de tamaño natural.
65. Conocidos en un triángulo dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos, dibujarlo de tamaño natural.
66. Conocidos en un triángulo isósceles la base y otro de los lados, dibujarlo de tamaño natural.
67. Conocidos en un triángulo isósceles uno de los lados iguales y un ángulo, dibujarlo a tamaño natural.
68. Conocidos en un triángulo isósceles la base y uno de los ángulos adyacentes, dibujarlo de tamaño natural.
69. Conociendo en un triángulo rectángulo un cateto y un ángulo agudo, dibujarlo a tamaño natural.
70. Conociendo en un triángulo rectángulo la hipotenusa y un ángulo agudo, dibujarlo de tamaño natural.
71. Conociendo en un triángulo rectángulo la hipotenusa y un cateto, dibujarlo a tamaño natural.
72. Construir o dibujar un triángulo igual a otro dado.
73. Construir o dibujar un polígono igual a otro dado.

74. Dado el lado de un triángulo equilátero, dibujarlo de tamaño natural.
75. Dado el lado de un cuadrado, dibujarlo de tamaño natural.
76. Dada la diagonal de un cuadrado, dibujarlo de tamaño natural.
77. Dados los lados de un triángulo dibujarlo de tamaño natural. Marco del dibujo.
78. Dado el lado del pentágono regular, dibujarlo de tamaño natural.
79. Dado el lado del hexágono regular, dibujarlo de tamaño natural.
80. Dado el lado de un polígono regular cualquiera, dibujarlo de tamaño natural.
81. Dado un triángulo construir otro semejante o sea dibujarlo a una escala dada.
82. Dado un polígono construir otro semejante o sea dibujarlo a una escala dada (dividiéndolo en triángulos).
83. Dada una figura plana cualquiera construir otra semejante o reproducirla a una escala dada por medio de la cuadrícula.
84. Trazado gráfico de una curva por ordenadas y abscisas.
85. Dibujo o trazado de la Cicloide dado el círculo generador.
86. Dibujo o trazado de la espiral de Arquímedes, dado el paso de la espira.
87. Dibujo o trazado de la Elipse, dados sus dos ejes.
88. Dibujo o trazado de la Hipérbola dados sus ejes.
89. Dibujo o trazado de la Parábola.
90. Dibujo o trazado del óvalo compuesto de arcos de circunferencia.
91. Dibujo o trazado gráfico de la Espiral, formada de arcos de circunferencia.
92. Dibujo o trazado gráfico de las curvas de varios centros empleados en la bóvedas.
93. Dibujar en proyecciones una pirámide.
94. Dibujar en proyecciones un paralelepípedo rectángulo y un cubo.
95. Dibujar en proyecciones u prisma.
96. Dibujar en proyecciones un poliedro cualquiera.
97. Dibujar en proyecciones un cono.
98. Dibujar en proyecciones un cilindro.
99. Dibujar en proyecciones una esfera.
100. Dibujar en proyecciones un cuerpo o volumen cualquiera.

Temario de las oposiciones a las cátedras de Dibujo vacantes en Badajoz y Osuna. Sevilla año 1869.

Programa de preguntas de geometría.

1. Nociones generales sobre la recta, el plano y la circunferencia del círculo.
2. De los ángulos en general, de los ángulos en el centro, del ángulo recto y la perpendicular.
3. Propiedades de los ángulos adyacentes y opuestos.
4. De las paralelas de los polígonos y en particular del triángulo.
5. Teoría de la perpendicular y las oblicuas.
6. Propiedades principales de los triángulos, casos de igualdad.

7. Del cuadrilátero y sus diferentes especies, del paralelogramo y sus variedades.
8. Combinaciones de igualdad de dos polígonos convexos.
9. Del Círculo y sus combinaciones con la recta, cuerdas, tangentes y secantes.
10. Medida del ángulo fuera del centro.
11. Propiedades de los polígonos inscritos y circunscritos.
12. De los polígonos regulares.
13. Trazar círculos tangentes.
14. Problemas sobre paralelismo entre rectas.
15. Problemas sobre perpendicularidad de rectas.
16. Problemas sobre contactos.
17. Teoría de las líneas proporcionales.
18. Triángulos semejantes.
19. Área del triángulo.
20. Áreas de los cuadriláteros.
21. Áreas de los polígonos.
22. Comparación de los cuadrados construidos sobre ciertas líneas.
23. De las líneas proporcionales en el círculo.
24. Evaluación de los lados en los polígonos regulares.
25. Relación del diámetro de la circunferencia.
26. Área del círculo.
27. Problemas sobre las áreas.
28. Del plano. Definición. Rectas y planos perpendiculares entre sí.
29. Rectas y planos paralelos.
30. De los ángulos diedros y su medida.
31. Ángulo triedro, primer caso.
32. Segundo caso del ángulo triedro.
33. Tercer caso del ángulo triedro.
34. Igualdad de los ángulos triedros.
35. Área del prisma.
36. Convertir un paralelogramo cualquiera en otro recto.
37. De la pirámide.
38. Superficie y volumen del cilindro y del cono.
39. Superficie y volumen de la esfera.
40. De los poliedros regulares.

Programa aprobado por la Real Academia De Bellas Artes de S. Fernando para los ejercicios de Oposición a las cátedras de Dibujo lineal, topográfico y de adorno y figura de los Institutos de Ciudad Real, Gerona, Alicante, Cuenca, Orense, Tarragona.
Año 1888.

Programa de Geometría.

1. Geometría su división en plana y del espacio.
2. Idea del punto de la línea, de la superficie y del volumen.
3. Cualidades propias de la extensión.
4. Diversas clases de líneas.
5. Líneas verticales, horizontales, perpendiculares, oblicuas y paralelas.
6. Perpendiculares y oblicuas.
7. Líneas paralelas.
8. De las líneas proporcionales.
9. Por un punto en o fuera de una recta se puede siempre trazar una perpendicular a dicha recta. Dividir una recta en partes iguales.
10. De las superficies.
11. Del círculo.
12. De los ángulos.
13. Ángulos adyacentes.
14. Ángulos opuestos por el vértice.
15. Valor de los ángulos que pueden formarse a un lado de una recta y en un punto de ella y suma de los ángulos que se pueden formar alrededor de un punto.
16. Por un punto dado trazar una perpendicular a una recta y en un punto de una recta o fuera de ella formar un ángulo igual a otro dado.
17. Lugares geométricos.
18. Por un punto trazar una recta paralela a otra dada.
19. Secante transversal a dos rectas paralelas. Ángulos que forma.
20. Secante transversal a dos rectas paralelas. Ángulos que forma.
21. Partes de paralelas comprendidas entre paralelas y arcos de un mismo círculo comprendidas entre paralelas.
22. Ángulos que tienen sus lados paralelos y dirigidos en el mismo sentido o en sentido opuesto.
23. Ángulos que tienen sus lados respectivamente perpendiculares.
24. Construir un ángulo complementario de otro y uno suplementario de otro.
25. De las bisectrices de los ángulos. Propiedades de las bisectrices de los ángulos adyacentes y suplementarios y de los ángulos opuestos por el vértice.
26. De la circunferencia y sus propiedades.
27. De las líneas secantes y tangentes a la circunferencia.
28. Suma y diferencia de los arcos del mismo radio.

29. Propiedades de los diámetros y relación entre las longitudes de los arcos y cuerdas.
30. Tangentes que se pueden trazar por un punto en la circunferencia y por un punto fuera de ella.
31. Hacer pasar una circunferencia por tres puntos que no están en línea recta y demostrar que no puede pasar más que una.
32. Describir una circunferencia tangente a tres rectas.
33. Dada una tangente encontrar su punto de contacto con la circunferencia.
34. Circunferencias secantes y tangentes. Distancia de los centros.
35. Circunferencias exteriores e interiores. Distancia de los centros.
36. Trazar una circunferencia tangente en un punto dado y que pase por otro punto también dado.
37. Dadas dos circunferencias tangentes o secantes determinar la línea de los centros.
38. Dada en una circunferencia la línea de los centros y un punto cualquiera, hacer pasar por éste una circunferencia secante a la primera.
39. Por un punto dado trazar las tangentes comunes a dos circunferencias.
40. Medidas de los ángulos.
41. Suma y diferencia de dos ángulos en el centro.
42. Medida de los ángulos inscritos y circunscritos.
43. Medida de las excéntricos e interiores.
44. Medida de los ángulos formados por secantes que se cortan dentro y fuera de la circunferencia.
45. Polígonos en general.
46. Igualdad y semejanza de polígonos.
47. Triángulos.
48. División de los triángulos por razón de los ángulos.
49. Triángulos iguales y semejantes.
50. División de los triángulos por razón de sus lados.
51. Dados tres lados construir un triángulo.
52. Dados dos lados y el ángulo comprendido, construir un triángulo.
53. Dados dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos, construir el triángulo.
54. Construir un triángulo cuando se conocen un lado y dos ángulos.
55. Dados dos ángulos de un triángulo, construir un tercero.
56. Dada la hipotenusa y uno de los catetos, construir el triángulo.
57. Inscribir un círculo en un triángulo.
58. Dividir una recta en partes proporcionales a otras dadas.
59. Dividir una recta en partes iguales.
60. Construir sobre una recta dad un triángulo semejante a un triángulo dado.
61. Cuadriláteros en general.
62. Cuadrado. Rectángulo. Rombo y romboide. Sus propiedades.
63. Polígono regular.
64. Inscripción y circunscripción de polígonos.
65. Dado un polígono cualquiera, construir sobre una recta otro semejante a él.
66. Dado un polígono regular inscrito, inscribir y circunscribir otro del duplo número de lados.

67. Inscribir un cuadrado y un hexágono regular en una circunferencia.
68. Dada una circunferencia inscribir un pentágono y un octógono regular.
69. Dado un arco encontrar el radio y completar la circunferencia.
70. Medida d la circunferencia.
71. Hallar gráficamente la longitud aproximada de la circunferencia.
72. Suma de los ángulos de los polígonos en general.
73. Valor de los ángulos de los polígonos regulares.
74. Valor de los ángulos de los polígonos regulares en el centro d la circunferencia.
75. Construcción de polígonos regulares, polígonos estrellados.
76. Del plano. Condiciones necesarias y suficientes para determinarlo.
77. Teoremas sobre las posiciones relativas de una recta y un plano.
78. Rectas perpendiculares y oblicuas a un plano.
79. De las rectas paralelas en el espacio.
80. Rectas paralelas a un plano. Teorema.
81. Proyección de una recta sobre un plano.
82. Ángulo de una recta y un plano.
83. Mínima distancia entre dos rectas.
84. Ángulos diedros.
85. Medida de los ángulos diedros.
86. Relaciones de los ángulos diedros con sus ángulos planos.
87. Plano bisector al ángulo diedro. Sus propiedades.
88. Planos perpendiculares entre sí.
89. Planos oblicuos entre si.
90. Planos paralelos.
91. Ángulos poliedros. Definiciones.
92. Valores de las caras y ángulos de los poliedros en general.
93. Ángulos poliedros simétricos.
94. Ángulos triedros. Sus propiedades.
95. Igualdad de ángulos triedros. Triedros suplementarios.
96. Poliedros. Definiciones.
97. Del paralelepípedo.
98. Prismas rectos y oblicuos.
99. Secciones del prisma.
100. Pirámides.
101. Secciones de la pirámide.
102. Poliedros semejantes.
103. Superficie de revolución.
104. Del cono de revolución.
105. Planos tangentes y secantes al cono.
106. Pirámide inscrita y circunscrita al cono.

107. Conos semejantes.
108. Desarrollo del cono recto.
109. Del cilindro de revolución.
110. Planos tangentes y secantes al cilindro.
111. Desarrollo del cilindro.
112. De la esfera. Condiciones que la determinan.
113. Secciones de la esfera. Círculos máximos y menores.
114. Planos tangentes a la esfera. Cono y cilindro circunscritos.
115. Ángulos y triángulos esféricos.
116. Igualdad de los triángulos esféricos.
117. Poliedros regulares.
118. Valor de los ángulos en los poliedros regulares.
119. Poliedros simétricos.
120. Proyecciones ortogonales.
121. Proyecciones cónicas y oblicuas.

Programa aprobado por la Real Academia De Bellas Artes de S. Fernando para los ejercicios de Oposición a las cátedras de Dibujo lineal, topográfico y de adorno y figura de los Institutos de Ciudad Real, Gerona, Alicante, Cuenca, Orense y Tarragona y de Cádiz, Castellón, Albacete y Lérida.

Año 1888.

Programa de Geometría.

1. Geometría. Su división en plana y del espacio.
2. Idea del punto, de la línea, de la superficie y del volumen.
3. Cualidades propias de la extensión.
4. Diversas clases de líneas.
5. Líneas verticales, horizontales, perpendiculares, oblicuas y paralelas.
6. Perpendiculares y oblicuas.
7. Líneas paralelas.
8. De las líneas proporcionales.
9. Por un punto en o fuera de una recta, se puede siempre trazar una perpendicular a dicha recta. Dividir una recta en partes iguales.
10. De las superficies en general y propiedades.
11. Del círculo, de la circunferencia y sus propiedades.
12. De los ángulos adyacentes y opuestos por el vértice.
13. Valor de los ángulos que pueden formarse a un lado de una recta y en un punto de ella y suma de los ángulos que se pueden formar alrededor de un punto.

14. Por un punto dado trazar una perpendicular a una recta. Casos que pueden Ocurrir. En un punto de una recta o fuera de ella formar un ángulo igual a otro dado.
15. Lugares geométricos.
16. Por un punto trazar una recta paralela a otra dada.
17. Secante transversal a dos rectas cualquiera. Ángulo que forman.
18. Partes de paralelas comprendidas entre paralelas y arcos de un mismo círculo comprendidos entre paralelas.
19. Ángulo que tiene sus lados paralelos y dirigidos en el mismo sentido o en sentido opuesto.
20. Ángulo que tiene sus lados respectivamente perpendiculares.
21. Diversos modos de construir un ángulo complementario de otro y uno suplementario de otro.
22. De las bisectrices de los ángulos. Propiedades de las bisectrices de los ángulos adyacentes y suplementarios y de los ángulos por el vértice.
23. De las líneas secantes y tangentes a la circunferencia.
24. Suma y diferencia de dos arcos del mismo radio y de los ángulos en el centro.
25. Propiedades de los diámetros y relación entre las longitudes y cuerdas.
26. Tangentes que se pueden trazar por un punto en la circunferencia y por un punto fuera de ella.
27. Hacer pasar una circunferencia por tres puntos que no estén en línea recta y demostrar que no puede pasar más que una. Dado un arco encontrar el radio y completar la circunferencia.
28. Describir una circunferencia tangente a tres rectas.
29. Dada una tangente encontrar un punto de contacto con la circunferencia. Demostración.
30. Porciones que pueden ocupar dos circunferencias. Distancias de los centros.
31. Trazar una circunferencia tangente a otra en un punto dado y que pase por otro punto también dado.
32. Dadas dos circunferencias tangentes o secantes, determinar la línea de los centros.
33. Dada en una circunferencia la línea de los centros y un punto cualquiera hacer pasar por este una circunferencia secante a la primera.
34. Trazar las tangentes comunes a dos circunferencias.
35. Medidas de los ángulos.
36. Medida de los ángulos inscritos y circunscritos.
37. Medidas de los ángulos excéntricos e interiores.
38. Polígonos en general.
39. Igualdad y semejanza de polígonos.
40. Triángulos.
41. Propiedades de las bisectrices de los triángulos.
42. Triángulos iguales y semejantes.
43. Si desde un punto a otro se traza una línea recta y a mismo lado de ésta dos o más quebradas, compuestas cada una de dos rectas, la que más se separa de la recta es la mayor. Demostración.
44. Si dos triángulos tienen dos lados respectivamente iguales y el ángulo comprendido por los dos primeros es mayor que el ángulo comprendido por los dos segundos,¿ qué relación hay entre los lados opuestos a estos dos ángulos?
45. División de los triángulos por razón de sus lados y de sus ángulos.

46. Dados tres lados construir un triángulo.
47. Dados dos lados y el ángulo comprendido, construir un triángulo.
48. Dados dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos, construir el triángulo.
49. Construir un triángulo cuando se conocen u lado y dos ángulos.
50. Dados dos ángulos de un triángulo, construir un tercero.
51. Inscribir un círculo en un triángulo dado.
52. Dividir una recta en partes iguales y otra en partes proporcionales a otras dadas.
53. Construir sobre una recta dada un polígono semejante a otro.
54. Cuadriláteros en general.
55. Propiedades de las diagonales de los cuadriláteros en general.
56. Cuadrado. Rectángulo. Rombo y romboide. Sus propiedades.
57. Dados dos lados y el ángulo comprendido, construir un paralelogramo.
58. Polígonos regulares.
59. Inscripción y circunscripción de polígonos.
60. Todo polígono inscrito y equilátero y circunscrito y equilátero es regular. Propiedades de los radios y de las apotemas en los polígonos regulares.
61. Inscribir un triángulo, un cuadrado y un hexágono regular en una circunferencia.
62. Dada una circunferencia, inscribir un pentágono y un octógono regular.
63. Medida de la circunferencia.
64. Hallar gráficamente la longitud aproximada de la circunferencia.
65. Suma de los ángulos de los polígonos en general.
66. Valor de los ángulos de los polígonos de los polígonos regulares.
67. Valor de los ángulos de los polígonos regulares en el centro de la circunferencia.
68. Dado un lado construir el pentágono y decágono regulares.
69. Construcción de polígonos regulares. Polígonos estrellados.
70. Del plano. Condiciones necesarias y suficientes para determinarlo.
71. Teoremas sobre las posiciones relativas de una recta y un plano.
72. Rectas perpendiculares y oblicuas a un plano.
73. De las rectas paralelas en el espacio.
74. Rectas paralelas a un plano. Teoremas.
75. Por un punto dado trazar una perpendicular a un plano.
76. Por un punto fuera de un plano trazar una recta paralela a dicho plano.
77. Proyección de un a recta sobre un plano.
78. Ángulo de una recta y un plano.
79. Mínima distancia entre dos rectas en el espacio.
80. Ángulos diedros.
81. Medida de los ángulos diedros.
82. Relaciones de los ángulos diedros con sus ángulos planos.
83. Diedros complementarios., suplementarios y opuesto a por la arista.

84. Dado un punto interior a un diedro y trazadas desde el las perpendiculares a las caras, el ángulo rectilíneo formado por las perpendiculares es suplementario del diedro. Demostración.
85. Plano bisector al ángulo diedro. Sus propiedades.
86. Planos perpendiculares entre sí.
87. Planos oblicuos entre sí.
88. Planos paralelos.
89. Por un punto fuera de un plano trazar otro plano paralelo al primero.
90. Ángulos poliedros. Definiciones.
91. Valores de las caras y ángulos de los poliedros en general.
92. Ángulos poliedros simétricos.
93. Ángulos triedros. Sus propiedades.
94. Igualdad de ángulos triedros. Triedros suplementarios.
95. Poliedros. Definiciones.
96. La suma de los ángulos rectilíneos que forman un ángulo poliedro es menor de cuatro rectos.
97. Del paralelepípedo.
98. Prismas rectos y oblicuos.
99. Secciones del prisma.
100. Pirámides.
101. Secciones de la pirámide.
102. Poliedros semejantes.
103. Superficies de revolución en general. Definición y propiedades.
104. Del cono de revolución.
105. Planos tangentes y secantes del cono.
106. Pirámide inscrita y circunscrita al cono.
107. Conos semejantes.
108. Desarrollo del cono recto.
109. Desarrollo del cono oblicuo.
110. Del cilindro de revolución.
111. Planos tangentes y secantes al cilindro.
112. Desarrollo del cilindro recto.
113. Desarrollo del cilindro oblicuo.
114. De la esfera. Condiciones que la determinan.
115. Por cuatro puntos que no estén en un mismo plano puede pasar una esfera y solo una.
116. Secciones de la esfera. Círculos máximos y menores.
117. Planos tangentes a la esfera. Cono y cilindro circunscritos.
118. Poliedro inscrito y circunscrito a la esfera.
119. Ángulos y triángulos esféricos. Valores de los ángulos.
120. Igualdad de los triángulos esféricos.
121. Poliedros regulares.
122. Igualdad de poliedros.

123. Valor de los ángulos poliedros regulares.
124. Poliedros simétricos.
125. Proyecciones ortogonales.
126. Proyecciones cónicas y oblicuas.

Cuestionario de oposición de 1910 a los Institutos de Zamora y Segovia.

CUESTIONARIO 1º.

Geometría Plana.

1. Volumen; superficies, líneas y punto. Idea de punto, línea, superficie independientemente de la del cuerpo.
2. Línea recta; su generación. Recta limitada e indefinida. Horizontal y vertical. Propiedades y representación de la línea recta. Línea curva y línea mixta. ¿Cómo se indica el punto y la línea en geometría?
3. Línea quebrada (poligonal). Superficies, plana, curva y quebrada. Poliedros. Figuras. Geometría su división.
4. Hipótesis: consecuencias y demostración. Teorema, lemas, corolario, postulado, escocia, problema y axiomas.
5. Posición de dos o más rectas en un plano; casos que pueden ocurrir. Nombres que reciben según se corten.
6. Intersección de dos rectas. Ángulo; elementos que lo forman; su valor correspondiente a un ángulo. División sexagesimal y centesimal. Bisectriz.
7. Designación de un ángulo aislado. Designación e varios ángulos que tengan un vértice común. Ángulos opuestos por el vértice. Ángulos iguales.
8. Perpendiculares y oblicuas. Nombre y valor de los ángulos según la abertura o separación de sus lados. Ángulos complementarios y suplementarios. Complemento y suplemento de un ángulo.
9. Ángulo formado por la intersección de dos rectas; número de ellos, propiedades y comparación según la dirección en que se cortan las rectas
10. Valor de los ángulos formados alrededor de un punto, sobre una recta. Valor de los ángulos formados alrededor de un punto sobre un plano.
11. Por un punto a una recta se puede siempre levantar sobre ella y en dicho punto una perpendicular, pero nada más que una, (demostración). Perpendiculares y oblicuas a un a recta desde un mismo punto; su comparación.
12. Propiedades de la bisectriz dados ángulos adyacentes y suplementarios. Propiedades de las bisectrices de los ángulos opuestos por el vértice. Propiedades de las bisectrices de los cuatro ángulos formados por dos rectas que se cortan.

13. Distancias de u punto a una recta. Perpendicular a una recta en su punto medio. Propiedad de los puntos de una bisectriz respecto a los lados del ángulo.
14. Rectas paralelas; su definición y propiedades. Número y nombre de los ángulos formados por una recta que corta a otras dos, sean dichas rectas concurrentes o paralelas. Comparación de los ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante.
15. Propiedad de dos rectas una perpendicular a otra oblicua a una tercera. Propiedades de dos rectas perpendiculares a una tercera y de las perpendiculares a esta respecto de todas las paralelas a ellas.
16. Número de rectas paralelas por un punto dado. Propiedades de dos rectas paralelas a una tercera y de las perpendiculares a dos rectas paralelas.
17. Partes de paralelas comprendidas entre paralelas. Distancias entre dos rectas paralelas.
18. Propiedades de ángulos que tienen sus lados paralelos y división en el mismo sentido o en sentido opuesto. Caso en que dos lados están divididos en el mismo sentido y las otras en el opuesto. Ángulos que tienen sus lados perpendiculares respectivamente.
19. Polígonos, definición. Dados el perímetro, vértices, diagonales. Diversos nombres de los polígonos según el número de sus lados.
20. Línea poligonal cóncava. Número de puntos en que una línea poligonal convexa puede ser cortada por una recta cualquiera situada en su mismo plano. Comparación de dos líneas poligonales convexas una envolvente y otra envuelta por la primera, cuando ambas tienen las mismas extremidades.
21. Polígonos cóncavos y convexos. Polígonos regulares o irregulares. Radio y apotema de los polígonos regulares, sus propiedades. Ángulos externos e internos de un polígono convexo; valor de los mismos.
22. Triángulo; dados ángulos, bases y altura. Clases de triángulos y nombres que reciben según el valor de sus lados y de sus ángulos. Variedad de triángulos rectángulos. Nombres de los lados del triángulo rectángulo.
23. Valor de un lado de un triángulo, respecto a la suma o diferencia de las otra dos. ¿ Se puede con tres rectas de longitud arbitraria formar siempre un triángulo? Valor de la suma de los ángulos de un triángulo; Ídem. de los ángulos de un triángulo rectángulo.
24. Diversos casos de igualdad de triángulos y demostración.
25. Relación de los lados con los ángulos opuestos de un triángulo. Propiedad de los ángulos de un triángulo equilátero.
26. Cuadrilátero; definición y caracteres según el de sus lados. Diferentes clases de paralelogramos; sus propiedades. Trapecio, paralelo media.
27. Número de diagonales que pueden trazarse en un polígono. Intersección de diagonales en los paralelogramos. Descomposición de un polígono en triángulos y número de ellos según se empleen las diagonales o un punto interior.
28. Equivalencias de un paralelogramo y un rectángulo de la misma base y altura. Área de un triángulo, idem. De un polígono en general; idem. Del cuadrilátero; idem. Del trapecio.
29. Arco, cuerda, diámetro, secante. Punto interior o exterior a una circunferencia. Propiedad del diámetro. Arcos iguales. Propiedades de las cuerdas de una misma circunferencia o en circunferencias iguales.

30. Tangentes; punto de contacto. Perpendicular en el extremo de un radio. Normal a una curva. Oblicuas a una curva. Número de normales que pueden trazarse en un punto de la circunferencia desde otra interior o exterior.
31. Área de circunferencia interceptados por rectas paralelas; casos que pueden ocurrir.
32. Por tres puntos que no estén en línea recta se puede hacer pasar una circunferencia pero nada más que una (demostración). Propiedad de las perpendiculares en los puntos medios de los lados de un triángulo.
33. Posiciones relativas de dos circunferencias. Línea de centros; su valor según las posiciones de la circunferencia. Situación del punto de contacto en dos circunferencias tangentes.
34. Magnitud. Múltiplo, parte... común medida. Magnitudes conmensurables e inconmensurables. Unidad. Número entero y número fraccionario.
35. Medición de un a recta. Medida común de dos rectas. Máxima medida común de dos rectas. Medios y aparatos empleados para medir rectas.
36. Ángulo central, su medida. Ángulo inscrito, su medida. Polígonos inscritos y exiscritos; su relación con la circunferencia y el círculo.
37. Líneas proporcionales; proporción. Cuarta proporcional. Media proporcional. Ángulo cortado por rectas paralelas. Ángulo de proporción.
38. Figuras semejantes. Propiedades del triángulo parcial que resulta al trazar en uno cualquiera la paralela a uno de sus lados. Condiciones para la semejanza de triángulos. Casos particulares en que estos sean rectángulos.
39. Semejanzas de polígonos en general. Construir sobre una recta un triángulo semejante a otro. Construir un polígono semejante a otro.
40. Simetría; polígonos de estructura simétrica. Ejes y centros de simetría que en ellos pueden considerarse. Condiciones para que los polígonos sean simétricos en relación a un eje dado.
41. Polígonos estrellados; especie de los mismos. Caracteres de su construcción según la especie a que pertenecen. Condiciones para el trazado de estrellas poligonales inscritas en la circunferencia.
42. Espirales; su definición. Módulos,... espira. Determinación de los centros.

PROBLEMAS

43. Suma, resta, multiplicación y división de rectas. Hallar la máxima medida común de dos varias rectas.
44. En un punto cualquiera de una recta trazar la perpendicular (dos procedimientos).
45. Trazar una perpendicular en el extremo de una recta (dos procedimientos).
46. Trazar una perpendicular a una recta desde un punto fuera de ella.
47. Por un punto fuera de una recta trazar otra que forma con ella un rectángulo dado.
48. Suma, diferencia y multiplicación de ángulos.
49. División de un ángulo en dos, cuatro, ocho, etc. partes iguales.
50. División de un ángulo en un número impar de partes iguales.
51. Trazar la bisectriz de un ángulo que pudiera formar dos rectas al cortarse en su prolongación.

52. Por un punto dado trazar una recta concurrente a aquel en que se estarían dos rectas al prolongarse.
53. Por un punto dado trazar una recta paralela a otra. Varios procedimientos.
54. Formar un triángulo dados sus lados.
55. Construir un triángulo, dados dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos.
56. Construir un triángulo, dados dos lados y el ángulo comprendido.
57. Construir un triángulo, dados dos ángulos y el lado común a ellos.
58. Trazar el triángulo isósceles correspondiente a una base y alturas dadas.
59. Construir un triángulo rectángulo, conociendo la hipotenusa y un cateto.
60. Trazar un triángulo rectángulo dada la longitud de sus catetos.
61. Trazar un triángulo rectángulo dada la longitud de la hipotenusa y uno de los ángulos agudos.
62. Trazar un triángulo equilátero conociendo la longitud de un lado.
63. Formar el cuadrilátero rectángulo dada la base y la altura.
64. Conocida la longitud de un lado y de la diagonal construir un paralelogramo rectángulo
65. Dada la diagonal y el ángulo que forma con un lado, construir un paralelogramo.
66. Formar el cuadrado conocida la longitud de la diagonal (dos procedimientos).
67. Trazar un romboide dados los lados distintos y el ángulo formado por ellas.
68. Construir el cuadrado conociendo la longitud de un lado.
69. Trazar un polígono regular inscrito en una circunferencia y otro circunscrito.
70. Trazar un pentágono regular dado uno de sus lados.
71. Trazar un hexágono regular dado el lado.
72. Conocido el lado trazar el octógono regular
73. Conocido el lado trazar el decágono regular.
74. Procedimiento general para el trazado de polígonos regulares de r número de lados.
75. Formar los polígonos estrellados posibles haciendo que los centros salientes de éstos coincidan con los de un polígono regular.
76. Construir un polígono estrellado dados un lado, el número de éstos y el departes que ha de comprender el arco que subtiende dicho lado.
77. Trazar un polígono igual a otro; varios procedimientos.
78. Redes poligonales. Formación de redes por descomposición de polígonos.
79. Cálculo del número de polígonos iguales que pudieran resultar de la descomposición reticular del triángulo equilátero, del cuadrado y del rombo.
80. Cálculo del número de polígonos iguales que pudieran resultar de la descomposición reticular del hexágono regular.
81. Formación de redes por descomposición o ensamble de polígonos.
82. Condición para que pueda verificarse el ensamble de polígonos alrededor de un punto sobre un mismo plano.
83. División de la circunferencia en 2, 4, 8, etc., partes iguales y en 3, 6, 12, 24, etc., partes iguales.

84. Procedimiento para dividir la circunferencia en cualquier número de partes iguales.
85. Trazar la tangente en un punto de una circunferencia.
86. Trazar las tangentes posibles a una circunferencia desde un punto fuera.
87. Trazar las tangentes comunes a dos circunferencias exteriormente.
88. Trazar las tangentes comunes a dos circunferencias interiormente.
89. Dada una recta describir una curva que conjunte en ella en un extremo.
90. Dados un punto y una recta trazar una circunferencia que conjunte con la recta y pase por el punto.
91. Conocido un arco hacer que conjunte con otro que ha de pasar por un punto dado en el interior del primero.
92. Dado un radio, describir las circunferencias tangentes posibles en un punto de otra dada.
93. Trazado de la circunferencia tangente a las tres dadas de un triángulo.
94. Trazar, dado el radio, un número cualquiera de circunferencias que sean tangentes.
95. Dada una circunferencia, trazar otra tangentes entre sí y tangentes interiormente a las dadas.
96. Dado un triángulo equilátero o un cuadrado y en general un polígono regular describir circunferencias tangentes entre sí y además tangentes interior y exteriormente a los lados del polígono dado.
97. Rectificación de la circunferencia, gráfica y numérica. Valor que expresa la relación de la circunferencia al diámetro.
98. Trazado de una espiral, conociendo el número de espiras, la longitud del radio desde el origen al fin de la curva y el número de lados del módulo.
99. Trazado del óvalo dados sus ejes.
100. Trazado del óvalo de perfil del huevo conocido que sea el eje.
101. Trazado de la escocia comprendida entre dos paralelas, cortadas por una oblicua.
102. Trazado de la escocia comprendida entre dos paralelas dadas en ellas los puntos de contacto.
103. Trazado de la envolvente del círculo conociendo el paso.
104. Trazado de la elipse conociendo los ejes. Diversos procedimientos.

CUESTIONARIO SEGUNDO.

Geometría Descriptiva.

Su objeto e importancia. Sistemas de proyecciones empleados. Proyecciones ortogonales, oblicuas y polares: sistemas de proyecciones acotadas. ¿En qué consiste cada uno de ellos?

1. Sistema diedro ortogonal ¿en qué consiste? Planos de proyección y línea de tierra. Rebatimiento de uno sobre otro consecuencias, diversas posiciones generales y particulares que puede tener un punto respecto a los planos de proyección.
2. Proyecciones de una recta; demostrar qué son líneas rectas. Relación de magnitudes entre una recta y sus proyecciones. Diferentes posiciones que puede tener una recta respecto a los planos de proyección.

3. Trazas de una recta. Hallar las trazas de una recta dad por sus proyecciones, caso de ser perpendiculares a tierra. Punto de intersección de una recta con los planos bisectores.
4. Posiciones relativas de dos rectas, circunstancias que presentan sus proyecciones, según que las rectas se corten, se crucen o sean paralelas. Casos particulares. Por un punto dado trazar una paralela a otra.
5. Diversas maneras de representar un plano, determinación del mismo. Diversas posiciones que puede ocupar un plano con relación a los de proyección.
6. Horizontales, líneas de frente o vertical, de máxima pendiente de un plano, su representación y propiedades.
7. Conocida una de las proyecciones de una recta situada en un plano definido de cualquier manera hallar la otra proyección.
8. Conocidas una de las proyecciones de un punto situado en un plano, hallar la otra.
9. Dada una de las proyecciones de un polígono contenido en plano conocido, hallar al otra.
10. Determinar las trazas de un plano definido por tres puntos, por dos rectas que se cortan o que sean paralelas, o una de sus líneas de máxima pendiente.
11. Por un punto dado trazar una recta paralela a un plano. Por un punto dado hacer pasar un plano paralelo a una recta.
12. Dadas dos rectas, hacer pasar por una de ellas un plano paralelo a la otra. Por un punto dado hacer pasar un plano paralelo a otro dado.
13. Intersección de dos planos. Método general para hallar los planos auxiliares más convenientes. Intersección de un plano con otro perpendicular a uno de los de proyección.
14. Intersección de dos planos dados por sus trazas cuando estas se cortan en los límites del dibujo: casos particulares.
15. Hallar la intersección de dos planos cuyas trazas horizontales o verticales o ambas no se cortan en los límites del dibujo.
16. Hallar al intersección de dos planos cuando uno de ellos o los dos no están definidos por sus trazas.
17. Intersección de una recta con un plano. Diversos planos auxiliares que pueden emplearse. Partes vistas y ocultas de las rectas.
18. Rectas y planos perpendiculares: propiedades. Trazar desde un punto una recta perpendicular a un plano. Por un punto dado hacer pasar un plano perpendicular a una recta.
19. Por un punto dado hacer pasar un plano perpendicular a otro. Trazar por una recta dada un plano perpendicular a otro. Trazar por un punto dado un plano perpendicular a otros dos conocidos.

CAMBIOS DE PLANOS DE PROYECCIÓN.

20. Objetos d los cambios de plano. Notación, cambio de plano horizontal o vertical con respecto a un punto, a una recta o a un plano.
21. Colocar por medio de cambios de plano, un punto o una recta en determinadas posiciones respecto a los planos de proyección.

22. Hallar por cambio de planos que un plano dado se coloque paralelo o perpendicular a uno de los de proyección o a los dos a la vez.

GIROS.

23. Giros. Su objeto. Resultado del movimiento de un punto alrededor de una recta fija. Hacer girar un punto una magnitud angular dad alrededor de un eje perpendicular a uno de los planos de proyección.
24. Hacer girar una recta una magnitud angular dada alrededor de un eje perpendicular a uno de los planos de proyección, la recta es paralela al eje, la corta o se cruza con él.
25. Hacer girar una recta alrededor de un eje perpendicular a uno de los planos de proyección hasta que se coloque en una posición especial con respecto a ellos.
26. Hacer girar un plano una magnitud angular dad alrededor de un eje perpendicular a uno de los planos de proyección.
27. Girar un plano dado hasta que se coloque en un aposición especial con relación a los planos de proyección.
28. Hacer girar un punto o una recta una cantidad angular dad alrededor de un eje paralelo a uno de los planos de proyección.
29. Hacer girar un plano una cantidad angular dad alrededor de un eje paralelo a uno de los planos de proyección.
30. Hallar la mínima distancia entre dos puntos. Dado un punto y una recta hallar otro que diste del primero una magnitud dada.

REBATIMIENTOS.

31. Rebatimientos, su objeto. Condiciones para la elección de la charnela.
32. Efectuar el rebatimiento de un punto o de una recta situados en un plano conocido. Dado un plano rebatido y un punto en él, hallar su posición después de deshacer el rebatimiento.
33. Hallar la verdadera magnitud de un polígono plano dada una de sus proyecciones y el plano en que está contenida.
34. Hallar la mínima distancia de un punto a una recta. Método general. Por cambios , giros o rebatimientos.
35. Mínima distancia de un punto a un plano: directamente o por cambios, giros o rebatimientos.
36. Mínima distancia entre dos planos paralelos. Hallar la mínima distancia entre dos rectas que se cruzan.
37. Dadas dos rectas hallar el ángulo que forman. Hallar la bisectriz del ángulo de dos rectas.
38. Por un punto dado trazar uno que forme con otro también dado un ángulo conocido.
39. Hallar el ángulo que forma una recta con un plano cualquiera. Determinar los ángulos que una recta forma con los planos de proyección.
40. Hallar el ángulo que forman dos planos.

41. Prismas y pirámides. Representación del prisma en diversas posiciones respecto a los planos de proyección.
42. Representación de la pirámide en diversas posiciones respecto a los planos de proyección.
43. Desarrollo de la superficie de los poliedros, procedimiento general y aplicación al desarrollo del prisma o al pirámide.
44. Poliedros regulares. Representación y desarrollo del tetraedro regular.
45. Representar un cubo de manera que una de sus caras se halle en un plano dado y su arista sea de una longitud determinada. Su desarrollo.
46. Representación del octaedro regular.
47. Icosaedro regular, representación y desarrollo.
48. Dodecaedro regular, representación y desarrollo.
49. Conocida una de las proyecciones de un punto situado en una superficie de un poliedro, hallar la otra proyección.
50. Secciones planas de poliedros. Método general para hallar la sección producida por un plano en un poliedro cualquiera, la verdadera magnitud y la transformada.
51. Hallar la sección producida en un prisma por un plano, la verdadera magnitud de la sección y la transformada. Sección recta del prisma.
52. Intersección de un plano con una pirámide.
53. Hallar los puntos en que una recta corta a la superficie de un poliedro.

PERSPECTIVA LINEAL.

1. Fenómeno de al visión.
2. Delineación de la perspectiva: Perspectiva lineal: Perspectiva aérea.
3. Diversas especies de cuadros. Principio general de la perspectiva.
4. ¿Cómo se clasifican las partes en que se divide la perspectiva y que realiza cada una de ella?
5. ¿De qué modo deben apreciarse los objetos en nuestra investigación para determinar sus formas aparentes perspectivas?
6. ¿Qué definiciones deben hacerse en la perspectiva según los aspectos variables de posición en que el espectador puede enfocarse para verlos y cómo se los denomina?
7. ¿Cuando de dice que una perspectiva está de frente?, ¿Cuándo se dice que una perspectiva está de ángulo?
8. ¿Cuándo se dice que una perspectiva es accidentalmente oblicua?, ¿Cuándo se dice que una perspectiva es de doble inclinación?
9. ¿Para determinar la forma aparente de un objeto qué datos son necesarios?
10. ¿Qué son proyecciones geométricas de un objeto?, ¿Qué es proyección perspectiva de un objeto?
11. Del cono visual u óptico en perspectiva. Del ángulo óptico en perspectiva.
12. ¿Qué es el plano de sección del cono en perspectiva?, ¿En qué sitio del cono tiene su residencia el cuadro?

13. ¿En qué sitio del cono tiene su residencia y colocación la base, dónde está el vértice del cono?
14. ¿Qué relación existe entre el cuadro del artista y el cono visual.
15. De las líneas en perspectiva.
16. ¿Qué posición suponen tener en el espacio las líneas que en los cuadros se dirigen al punto de vista.
17. ¿Qué posición suponen tener en el espacio las líneas que en los cuadros se dirigen al punto de la distancia?
18. De los puntos accidentales.
19. Reglas para hallar puntos accidentales.
20. Punto de vista ¿por qué se le da este nombre?, punto de distancia ¿por qué se le da este nombre?
21. ¿Qué misión principal desempeña el punto de vista en la perspectiva. ¿Qué significación tiene el punto de distancia en la perspectiva?
22. Las líneas que en lo real del espacio son paralelas entre sí en una misma dirección cómo resultan en nuestra vista en su apariencia perspectiva. ¿Qué es el horizonte en un cuadro?
23. ¿Puede admitirse en la perspectiva más horizonte que el que se halla a nivel? ¿Qué es el horizonte dentro de la perspectiva?
24. ¿Qué es el horizonte accidental en la perspectiva? ¿Qué es el horizonte racional en la perspectiva?
25. ¿Qué es el horizonte terrestre en la perspectiva? ¿qué es el horizonte celeste en la perspectiva?
26. ¿Cuál es la primera operación preparatoria que debe saberse hacer en el cuadro?
27. ¿Qué es lo primero que debe saberse poner en perspectiva?
28. ¿Cómo se pone un punto en perspectiva? ¿Qué es lo primero que debe saberse trazar en perspectiva mediante el punto?
29. ¿Cómo se determina la perspectiva de una superficie cualquiera?
30. ¿Cómo se obtiene la perspectiva de un cuerpo cualquiera?
31. ¿Qué datos son necesarios respecto de un objeto para determinar su perspectiva sobre un cuadro?
32. ¿Qué proporciones relativas deben observarse y a qué ley obedecen las distancias que han de adoptarse para la preparación de los cuadros, entre el objeto, el sujeto y el plano interpuesto?
33. ¿En las perspectivas de frente es preciso que el punto de vista se sitúe en el centro de los cuadros? ¿Puede hallarse a uno u otro lado?
34. ¿En las perspectivas oblicuas puede situarse el punto de vista fuera de los cuadros? ¿Deberá estar siempre en su centro?
35. De los diferentes modos de plantear una operación en perspectiva.
36. Perspectiva de una línea paralela al plano del cuadro y perpendicular al horizonte con dimensión conocida. Perspectiva de una línea de 45º situada en plano vertical.
37. Perspectiva de una línea de 45º situada en el plano horizontal que pasa por la línea de tierra. Representación en perspectiva de una línea oblicua al plano horizontal y paralela al cuadro.
38. Representación en perspectiva de una línea oblicua a los planos de horizonte y del cuadro. Trazar en perspectiva una línea paralela a la de tierra y a una distancia dad de la misma.

39. Desde varios puntos trazar las perspectivas de otras rectas paralelas entre sí y que sigan una dirección oblicua a los planos horizontal y del cuadro.
40. Hallar la verdadera magnitud de una recta dad en perspectiva. Determinación del punto de concurso de una recta oblicua a los planos horizontal y del cuadro.
41. Hallar la distancia real a que se encuentra la perspectiva de un punto con relación al primer término.
42. Dada la perspectiva de una línea oblicua dividirla en partes iguales.
43. Dada la perspectiva de una línea concurrente al punto de vista trazar sobre uno de sus puntos una perpendicular en perspectiva. Sobre la perpendicular de un ángulo recto trazar la bisectriz.
44. Dada a posición ortogonal de un cuadrado trazar su perspectiva. representación en perspectiva de un pavimento de loza cuadrada.
45. Perspectiva de un círculo cuyo plano sea paralelo al horizontal. Trazar un cuadrado en un plano vertical y otro inclinado cuya base sea paralela al cuadro.
46. Dada la proyección ortogonal de un polígono hallar su perspectiva. Cuadrados concéntricos en perspectiva.
47. Perspectiva de un pavimento de baldosas octogonales y cuadrados. Trazar la perspectiva de un círculo.
48. Dad la perspectiva de una circunferencia dividida en determinado número de partes iguales. Perspectiva de un pentágono regular.
49. Dada la perspectiva oblicua de un cuadrado hallar los puntos de vista y de distancia. Manera de verificar la perspectiva de una curva cualquiera. Construcción y uso de las escalas de escorzos y alturas.
50. Trazar la perspectiva de un prisma recto dada la altura y situación del polígono de su base.
51. Perspectiva de un prisma oblicuo deducida de las proyecciones de su planta y alzado. Procedimiento alternativo para trazar la perspectiva de una serie de cuadriláteros rectángulos destinados a representar una fila de ventanas en la fachada de un edificio.
52. Perspectiva del plano bisector o de inglete correspondiente a un ángulo diedro.
53. Trazar en perspectiva el contorno aparente de una pirámide recta dada su altura y situación del polígono de la base.
54. Perspectiva de un cilindro recto dada el diámetro de la base y la longitud de la generatriz. Perspectiva de un cilindro en posición horizontal.
55. Trazar un cono en perspectiva a un metro de la línea de tierra y cuya altura sea de dos metros. Perspectiva d los puntos indispensables para representar un arco de medio punto.
56. Trazado en perspectiva de las líneas esenciales que forma el arco original.
57. Escalas proporcionales que sirva para dirigir las líneas a los puntos accidentales.
58. Trazar la perspectiva de un pentágono en un plano perpendicular al cuadro y al horizontal. Trazar la perspectiva de un hexágono en un plano perpendicular al cuadro y al horizontal.

Cuestionario tercero.

Topografía.

1. Definición y objeto de la Topografía, Su división y objeto de cada parte.
2. Figura y dimensiones del globo terrestre, secciones y líneas que en el se consideran.
3. Hipótesis admitidas para la representación aproximada de una parte de la tierra , plano tangente ideal.
4. Definición de la línea vertical, su determinación, hipótesis que se admite para las verticales de puntos relativamente próximos. Descripción de la plomada.
5. Líneas y planos horizontales. Su determinación y propiedades. Descripción del nivel de aire o de ampolla.
6. Descripción del nivel de albañil o de perpendículo, su verificación.
7. Definición del plano vertical y su determinación. Propiedades de las rectas y de los planos horizontal y vertical.
8. Meridiana astronómica. Diversos procedimientos para determinarla. Meridiana magnética, aguja imantada. Norte magnético y norte geográfico. Su determinación.
9. Longitudes y latitudes geográficas. Determinación geográfica de un conjunto de superficies terrestres.
10. Límites a que teniendo en cuenta la esfericidad de la tierra han de sujetarse los planos topográfico.
11. Designación y uso de las forquetas, faneles y banderolas.
12. Proporcionalidad en las dimensiones de las líneas y objetos representados. Escalas numéricas. Escalas gráficas. Su construcción y uso. Objeto y uso de la escala de transversales.
13. Aparatos topográficos. Su objeto. Descripción del anteojo astronómico.
14. Descripción del anteojo terrestre. Sus ventajas e inconvenientes.
15. Limbo de los instrumentos topográficos, diferentes graduaciones.
16. Descripción de la alidada de pinillas. Línea de fe y plano de colimación.
17. Descripción de la alidada de anteojo. Parte de que consta.
18. Empleo de los limbos y de las alidadas en la determinación de lo valores angulares.
19. Definición de los ángulos azimutales de elevación o altura de depresión y zenitales.
20. Nonias o vernico. Su teoría y empleo. Nonio recto.
21. Nonio circular. Su empleo.
22. Descripción de la pantómetra o escuadra de agrimensor.
23. Sucinta descripción del aparato llamado brújula, su uso.
24. Objeto y descripción de la plancheta.
25. Descripción del teodolito, su uso.
26. Trazado de una alineación recta entre dos puntos situados en terrenos sensiblemente horizontales y visibles uno desde el otro.
27. Trazado de un a alineación recta entre dos puntos situados en un terreno sensiblemente horizontal invisibles, pero accesibles desde un punto intermedio.
28. Trazado de una alineación recta en terreno sensiblemente horizontal determinado por dos puntos entre los cuales existe un obstáculo.
29. Medida de las líneas sobre el terreno según su inclinación.
30. Descripción y empleo de la cadena o cinta metálica, rodete y reglones.
31. Medición de una distancia formada de alineaciones rectas y curvas de alineación no horizontal.
32. Por un punto de una alineación trazar otra que forma con ella un ángulo dado.

33. Trazar una perpendicular a una alineación recta en un punto dado empleando la cinta metálica.
34. Trazar una perpendicular a una alineación recta en un punto dado empleando la escuadra.
35. Trazar una perpendicular a una alineación recta desde un punto exterior
36. Por un punto dad en el terreno, trazar una paralela a una alineación recta.
37. En el extremo de una alineación recta que no puede prolongarse levantar una perpendicular por medio de la cinta metálica.
38. Croquis y cotas para fijar la situación de un punto en el terreno, siempre que se necesite.
39. Medición del ángulo formado por alineaciones rectas, diversos modos.
40. Dividir una recta en el terreno en partes iguales o proporcionales.
41. Trazar la bisectriz del ángulo formado por dos alineaciones empleando la cinta o cadena.
42. Dadas dos rectas que se cortan en un punto, trazar por otro invisible desde él otra recta que concurra con las otras dos primeras.
43. Por un punto exterior de una alineación recta trazar otra que forme con ella un ángulo dado.
44. Construir sobre el terreno un triángulo del que se conocen un lado y dos ángulos.
45. Medición indirecta de una alineación interceptada por un obstáculo.
46. Medición indirecta de una alineación inaccesible por uno de sus extremos.
47. Medición indirecta de una alineación inaccesible.
48. Prolongación de una alineación recta completamente inaccesible.
49. Medición desde una orilla del ancho de un río.
50. Determinación de puntos intermedios de una alineación cuyos extremos son invisibles entre sí.
51. Medir un ángulo horizontal cuyo vértice es inaccesible.
52. Medir un ángulo horizontal en que el vértice y uno de sus lados es inaccesible.
53. Medir un ángulo horizontal completamente inaccesible.
54. Dada una recta inaccesible trazarle una paralela desde un punto accesible.
55. Unir por un arco de circunferencia tres puntos dados sobre el terreno, casos que pueden presentarse.
56. Trazar un arco de circunferencia tangente a dos alineaciones dadas.
57. Trazado de curvas sobre el terreno por el procedimiento de la intersección de cuerdas.
58. Determinación geométrica de los puntos del terreno. Diversos modos de referir los puntos a otros dados de posición.
59. Determinación de la posición de un punto con relación a otros tres.
60. Problema de la carta y resolución gráfica.
61. Levantamiento de planos, ideas generales, diversos métodos, croquis y registro.
62. Levantamiento de planos, método de las coordenadas, casos de vértices invisibles e inaccesibles.
63. Levantamiento de planos, método de descomposición en triángulos.
64. Levantamiento de planos, método de rodeo.
65. Razonamientos e itinerarios topográficos.
66. Nivelación, su definición y objeto. ¿Qué se entiende por puntos de nivel?
67. Pendiente de una recta y modo de determinarla.
68. Descripción del nivel de perpendiculo, límites de su empleo.
69. Nivel de agua. Definición y límite de su empleo.

70. Nivel de aire con anteojo, su descripción y uso.
71. Descripción de la mira de tablilla y su uso.
72. Mira parlante. Descripción y uso.
73. Modo de operar para hallar el desnivel entre dos puntos usando las diversas clases de niveles, nivelación simple y compuesta.
74. Libreta y registro de nivelación.
75. Nivelación de los lados de un polígono.
76. Comprobación de las operaciones cuando son de importancia.
77. Nivelación por alturas. Marcha de las operaciones.
78. Medida de las alturas cuyo píe es accesible y situadas en terrenos sensiblemente horizontales.
79. Medida de las alturas cuyo píe es accesible y situada en terreno pendiente y muy accidentado.
80. Medida de las alturas inaccesibles.
81. Perfiles. Su determinación y definición.
82. Perfiles longitudinales y transversales.
83. Curvas de nivel. Modo de averiguarlas. Equidistancias convenientes según los casos.
84. Líneas de máxima pendiente. Modo de determinarla. Divisoria de aguas. Líneas de recogida de aguas.
85. Sondeos, su definición, modo de ejecutarlo.
86. Taquímetro, descripción y uso.
87. Condiciones que debe reunir un buen un buen plano topográfico.
88. Reducción y ampliación de planos. Diversos procedimientos.
89. El pantógrafo, su teoría y uso.
90. Terrenos que se representan por medio de normales. Cómo se da por éstas idea del relieve del mismo. Inconveniente de los planos a pequeña escala.
91. Luz y sombra de los dibujos topográficos. Degradación de tintas. Reflexión y sombras arrojadas.
92. La perspectiva en el dibujo topográfico. Orientación de los planos.
93. Planos acotados, representación topográfica del terreno por mediación de ellos.
94. Diversos procedimientos empleados en el dibujo topográfico para la representación de los terrenos.
95. Dibujo a pluma, a la aguada y a la acuarela, ventajas e inconvenientes de cada uno.
96. Croquis topográfico, cómo se toman sobre el terreno.
97. Representación de los terrenos áridos, rocas y escarpados.
98. Representación de los terrenos cultivados.
99. Representación de los planos topográficos de población.
100. Planos o cartas topográficas.
101. Planos o cartas hidrográficas.
102. Signos convencionales empleados en la representación de los terrenos de cultivo, bosques, tierras de labor, viñas, prados, etc.
103. Signos convencionales de las vías férreas y de los diversos accidentes que con ellas se relacionan.
104. Signos convencionales para caminos, carreteras y accidentes que en ellas se relacionan.
105. Signos convencionales de ríos, canales, puertos y accidentes con ellos relacionados.
106. Signos convencionales para edificios y grupos de ellos.

107. Rotulación de planos. Caracteres empleados, condiciones que debe tener una buena rotulación.

Cuestionario cuarto.

Anatomía pictórica. Medidas y proporciones.

Osteología.

1. ¿A qué se da el nombre de esqueleto en la figura humana?
2. ¿Qué diferencia de forma existe entre los huesos del esqueleto?
3. ¿Qué son los huesos y para qué sirven?
4. ¿En cuantas partes se divide el esqueleto y la situación de éstas respecto al mismo?
5. ¿Qué articulaciones ejecutan los movimientos de flexión y extensión?
6. ¿Qué articulaciones ejecutan los movimientos llamados de rotación?
7. ¿Qué articulaciones ejecutan los movimientos llamados de pronación y supinación?
8. Diferencias esenciales entre el esqueleto del hombre y el de la mujer.
9. Descripción del hueso frontal.
10. Descripción del hueso occipital.
11. Descripción del hueso parietal.
12. Descripción del hueso temporal.
13. Descripción de los huesos propios de la nariz.
14. Descripción de los pómulos.
15. Situación del esfenoides.
16. Situación de los huesos vornianos.
17. Huesos que forman las fosas nasales.
18. Huesos que forman las fosas orbitarias.
19. Descripción del maxilar inferior, forma, situación y dimensiones; caracteres particulares que presentan algunos individuos.
20. Descripción artística del estudio de la calavera.
21. Ángulo facial de Alberto Durero. Areas de Curvier.
22. Diferencias de color en los huesos según las edades.
23. A qué parte del hueso se le da el nombre de fosas, indicando algunas.
24. A qué parte del hueso se le da el nombre de condilo, indicando alguno.
25. Qué se entiende por cartílago, indicando alguno.
26. Regiones en que se divide la columna vertebral.
27. De cuántos huesos consta la columna vertebral y la relación que tienen entre sí.
28. Particularidades de las vértebras cervicales.
29. Preparación de la columna vertebral según la talla, edad y raza.
30. Clavícula, forma y situación.
31. Huesos del tórax, cómo se articulan entre sí.
32. Esternón, ¿con qué huesos se articula?

33. Huesos que forman el hombro y como se articulan.
34. Hueso omoplato.
35. Huesos que forman el brazo y componen otros se articulan.
36. Huesos que forman el antebrazo, articulación, movimientos de pronación y supinación.
37. Huesos de la mano, regiones en que se...
38. Articulaciones del cuerpo.
39. Huesos que forman la pelvis, articulaciones entre sí.
40. Forma y caracteres de la pelvis e el hombre y la mujer.
41. Descripción del sacro.
42. Huesos que forman el muslo y sus articulaciones.
43. Descripción de la rótula ...
44. Esqueleto de la pierna y descripción de la tibia, ídem. del peroné.
45. Esqueleto del píe y regiones en que se divide.
46. Articulaciones del calcáneo.

Miología.

47. Composición de los músculos, tendones y aponeurosis.
48. Clasificación de los músculos según su forma y situación.
49. Músculo occipital, frontal, forma, inserciones, situación.
50. Músculo temporal, forma e inserciones.
51. Músculo masetero, su uso.
52. Músculo superciliar, forma e inserciones.
53. Músculo piramidal, forma e inserciones.
54. Músculo orbicular de los párpados, forma, inserciones y situación.
55. Músculo triangular de la nariz.
56. Músculo cigomático mayor, ¿cómo se expresa?
57. Músculo cigomático menor, ¿cómo se expresa?
58. Músculo elevador superficial del labio superior y del ala de la nariz, su forma e inserciones, su expresión.
59. Músculo elevador profundo, forma e inserciones.
60. Músculo triangular de los labios, su forma e inserciones. Músculo canino.
61. Músculo orbicular de los labios, su forma e inserciones, expresión.
62. Músculo elevador del labio inferior, forma e inserciones.
63. Músculo bucinador, forma e inserciones, expresión.
64. Músculo externocleidomastoideo, forma e inserciones. Posición, inserciones y articulación.
65. Músculo pectoral mayor, movimientos que imprime.
66. Músculo pectoral menor, forma y situación
67. Músculo sub-clavio, forma y situación.
68. Músculo romboide, forma, inserciones y situación.

69. Músculo angular del omóplato, forma y situación.
70. Músculo supraespinoso, forma y situación.
71. Músculo infraespinoso, forma y situación.
72. Músculos redondo mayor y menor, su situación en la escápula.
73. Músculos serratos, oficio que desempeñan como se insertan.
74. Músculo trapecio, forma y situación.
75. Músculos intercostales, su forma y situación.
76. Músculo dorsal ancho o latísimo de la espalda.
77. Músculo oblicuo externo del abdomen.
78. Músculo recto interior del abdomen.
79. Músculo glúteo mayor.
80. Músculo glúteo mediano
81. Músculo glúteo menor.
82. Músculo deltoides, su forma y uso.
83. Músculo biceps-braquial, su uso.
84. Músculo coraco-braquial.
85. Músculo triceps-braquial, inserciones y oficio que desempeña.
86. Braquial anterior, inserciones y oficio que desempeña.
87. Músculo pronador redondo, sus inserciones y uso.
88. Músculo radial anterior, su uso.
89. Músculo flexor superior, su situación en el antebrazo.
90. Músculo flexor profundo, su situación en el antebrazo.
91. Músculo flexor largo del pulgar, su forma y situación.
92. Músculo supinador largo, forma y situación.
93. Músculo exterior común de los dedos de la mano.
94. Músculo sartorio, su uso.
95. Músculo recto interno del muslo.
96. Músculo tríceps femoral, sus inserciones.
97. Músculo de la fascias-lata, su forma y situación.
98. Músculo bíceps femoral, su forma e inserciones.
99. Músculo tibial anterior, forma e inserciones.
100. Músculo extensor propio del dedo del píe.
101. Músculo extensor común de los dedos del píe.
102. Músculo peronéo anterior.
103. Músculos gemelos, su forma y situación.
104. Músculo plantar.
105. Músculo tibial anterior.
106. Músculos interoseos
107. Músculo pedio, su manera de extender los dedos.

Proporciones.

108. ¿Qué relación existe entre la abertura crucial y al talla del hombre?
109. ¿Qué canon es el más admitido para una buena proporción?
110. ¿Cuál es la proporción relativa entre un niño de tres años y el hombre?
111. ¿Qué diferencia de proporción existe entre los dos sexos?
112. ¿Qué distancias debe existir desde la parte superior occipital hasta la línea superior de los hombros, en una figura bien proporcionada?
113. ¿En qué forma se hace el reparto en una figura que tenga ocho cabezas de altura?
114. ¿En una figura de ocho cabezas de altura cual será la medida desde el sobaco hasta el extremo del dedo medio?
115. ¿Cuál es la división del rostro visto de frente en una figura cuya altura sea de ocho cabezas?
116. ¿Qué distancia existe entre la parte superior de los hombros y la cintura en una figura de ocho cabezas?
117. ¿En cuántas partes se dividen las extremidades superiores en una figura que mide ocho cabezas?
118. Anchura del cuerpo visto de frente con relación a la espalda.
119. Diferencia de los hombros entre el hombre y la mujer.
120. ¿En cuántas cabezas se divide la figura de un niño de tres años?
121. Distancias que medir desde la cintura hasta la terminación aparente de los glúteos.
122. Medida desde los glúteos hasta la planta del píe en una figura de ocho cabezas.
123. División de la mano con relación a las ocho cabezas.
124. Midiendo un niño de tres años cinco cabezas, en relación al hombre cuál será la proporción de los brazos.
125. ¿Los griegos empleaban un mismo canon para medir y proporcionar una figura?
126. ¿Qué altura y proporción tiene la estatua “El Doríforo”?
127. Sistema de proporción empleado por los antiguos.
128. Sistema de proporción de Alberto Durero en sus figuras.
129. Sistema de proporción empleado por Miguel Ángel, en sus figuras.
130. ¿Será aplicable la proporción de ocho cabezas al tipo del Hércules del gigante y del enano?
131. ¿La proporción de ocho cabezas es aplicable a todas las razas?
132. ¿Puede ser aplicado el mismo canon de proporción a individuos de distinto temperamento?
133. ¿Qué diferencia de proporción habrá entre el tipo noble y elevado y el inferior y depravado.

Cuestionario para las oposiciones a la cátedra de Dibujo del Instituto de Las Palmas (Gran Canarias) de 1916.

Primer ejercicio.

Cuestionario de Geometría plana.

1. Definición de al geometría y de la extensión. De la superficie, de la línea y del punto matemático o geométrico. Cantidad y forma de la extensión. División de la geometría.
2. Distancias clases de líneas. Clasificaciones de las rectas según su posición y según sus relaciones recíprocas.
3. Definiciones de la vertical, la horizontal y la inclinada. Rectas perpendiculares, paralelas y oblicuas.
4. Definición y clasificación de los ángulos. Sus elementos. ¿A qué se llama bisectriz?
5. ¿Qué son ángulos complementarios y suplementarios? ¿Cuál es el valor de los ángulos alrededor de un punto?
6. Suma, resta, multiplicación y división de rectas. Resolución de estos problemas, gráfica y numéricamente.
7. ¿Cómo queda determinada una recta. Condición necesaria y suficiente para que dos rectas coincidan en toda su extensión.
8. Trazar la perpendicular a una recta: 1º. Por un punto dado en ella hacia el centro; 2º. Por un punto dado en ella en uno de sus extremos o hacia uno de sus extremos.
9. Trazar la perpendicular a una recta por un punto dado fuera de ella en los dos casos siguientes: 1º. Pudiéndose operar a ambos lados de la recta; 2º. Cuando se puede operar sólo a un lado de ella.
10. Trazar una paralela a una recta por un punto dado fuera de ella. Diversas soluciones.
11. Trazar una paralela a una recta a una distancia dada.
12. Por un punto de una recta trazar otra que forme con ella un ángulo dado.
13. Por un punto dado fuera de una recta trazar otra que forme con ella un ángulo dado.
14. ¿Qué propiedad fundamental tienen los puntos d ella bisectriz de un ángulo. Distintos modos de hallar la bisectriz de un ángulo cualquiera.
15. Trisección del ángulo recto, o sea, modo de dividirlo en tres ángulos iguales.
16. Hallar la bisectriz de un ángulo cuando es desconocido el vértice, o no está en los límites del papel.
17. Trazar por un punto dado una recta que concurra al mismo punto en que se encuentren dos rectas dadas, o sea, que pase por el vértice del ángulo que formen, no estando este vértice en los límites del papel.
18. Rectas limitadas, rectas iguales y rectas proporcionales. Definiciones. División de una recta limitada en cualquier número de partes iguales.
19. Modo de dividir una recta en 2, 4, 8, 16, 32, etc., partes iguales.
20. Dividir una recta en partes proporcionales a las divisiones de otra recta.
21. Hallar una recta que sea media proporcional entre dos rectas dadas. Soluciones gráfica y numérica del problema.
22. Hallar una recta que sea tercera proporcional a dos rectas dadas. Soluciones gráfica y numérica del problema.
23. Hallar una recta que sea cuarta proporcional a tres rectas dadas. Soluciones gráfica y numérica.
24. ¿A qué se llama ángulo de reducción? Explicar su uso con el trazado de figuras semejantes.
25. Escalas. ¿Qué son escalas? Construcción de escalas. Su empleo en el trazado d figuras semejantes.
26. Proporciones más usuales de las escalas. Modo de hallar la proporción de la escala que ha de emplearse en la copia de un dibujo, conocidas dos medidas homologas principales, por ejemplo, la altura total del dibujo original y la que haya de tener la reproducción.

27. Cuadrículas. ¿Qué son cuadrículas? Su empleo en la reproducción de dibujos iguales o proporcionales. ¿En qué casos conviene emplear la cuadrícula para reproducir dibujos, con preferencia a las escalas o a los ángulos de reducción?
28. Polígonos. Definición. Elementos componentes de los polígonos. Su clasificación por el número de lados y denominaciones diferentes. Otras clasificaciones de los polígonos. Propiedades principales.
29. Triángulos. Definición y clasificaciones de los triángulos. Sus propiedades principales. ¿Qué elementos son precisos para la determinación de un triángulo?
30. Construir un triángulo equilátero, conocido el lado.
31. Construir un triángulo isósceles: 1º. Conocida la base y el lado; 2º. Conocidas la base y la altura.
32. Construir un triángulo escaleno: 1º, conocidos tres lados; 2º. Conocidos dos lados y el ángulo comprendido, 3º. Conocidos un lado y los dos ángulos adyacentes.
33. Construir un triángulo rectángulo: 1º. Conocidos los dos catetos; 2º. Conocido un cateto y uno de los ángulos agudos, 3º. Conocidos un cateto y la hipotenusa, 4º. Conocidos uno de los ángulos agudos y la hipotenusa.
34. Construir un triángulo rectángulo e isósceles, conocida la hipotenusa.
35. Cuadriláteros. Distintas clases de cuadriláteros. Definiciones y propiedades principales. ¿Qué elementos precisa conocer para construir un cuadrilátero
36. Construir el cuadrado: 1º. Conocido el lado; 2º. Conocida la diagonal.
37. Construir el rectángulo: 1º. Conocidos los dos lados desiguales; 2º. Conocidos un lado y la diagonal.
38. Construir el rombo: 1º. Conocidos el al do y uno de los ángulos; 2º. Conocidos el lado y la diagonal.
39. Construir un pentágono regular, dado el lado.
40. Construir un hexágono, un heptágono y un octógono regulares, dado el lado.
41. Inscribir un octógono regular en un cuadrado dado.
42. Procedimientos generales que pueden emplearse para la construcción de cualquier polígono regular, dado el lado.
43. La circunferencia. Definición: Líneas que se consideran en el círculo. Circunferencias tangentes y secantes. Propiedades principales.
44. División de la circunferencia. Valor y medida de los ángulos. Procedimientos generales que pueden emplearse para dividir la circunferencia en cualquier número de partes iguales.
45. Describir la circunferencia: 1º. Cuando está determinada por tres puntos que no están en línea recta; 2º. Dados el radio y dos puntos de ella.
46. Procedimientos gráficos que pueden emplearse para rectificar aproximadamente la circunferencia. Resolución del mismo problema numéricamente.
47. Definiciones y propiedades principales de los polígonos regulares convexos, inscritos y circunscritos. Procedimiento general para inscribir y circunscribir en la circunferencia los polígonos regulares convexos.
48. Modo de dividir un arco en 2, 4, 8, 16, etc., arcos iguales, y de inscribirle y circunscribirle polígonos regulares de 4, 8, 16, etc., lados.
49. Modo de dividir la circunferencia en 5, 10, 20, etc., arcos iguales y de inscribirle y circunscribirle los polígonos regulares de 5, 10, 20, etc., lados.

50. Modo de dividir la circunferencia en 3, 6, 12, 24, etc., arcos iguales y de inscribirle y circunscribirle los polígonos regulares de 3, 6, 12, 24, etc., lados.
51. Modo de dividir la circunferencia en 5, 10, 20, etc., arcos iguales y de inscribirle y circunscribirle los polígonos regulares de 5, 10, 20, etc., lados.
52. Modo de dividir la circunferencia en 7, 14, 28, etc., arcos iguales y de inscribirle o circunscribirle los polígonos regularse de 7, 14, 28, etc., lados.
53. Modo de dividir la circunferencia en 9 y en 15 arcos iguales.
54. ¿A qué se llaman estrellas y polígonos estrellados? Teoría de los polígonos estrellados. Diversas especies de éstos. Procedimientos generales que pueden emplearse para dibujar las estrellas y los polígonos estrellados.
55. Construir un polígono estrellado de especie determinada, dados la circunferencia o el polígono circunscrito.
56. Construir el polígono estrellado, de especie determinada, dado el polígono inscrito.
57. Construir el polígono estrellado, dado el lado, el número de éstos y el de partes iguales del arco que subtiende dicho lado.
58. Combinaciones posibles de polígonos regulares. Construcción de redes poligonales y sus aplicaciones en composiciones decorativas. Sistema fundamental de la decoración árabe.
59. Definición de la tangente. Importancia de los problemas de tangencia en el Dibujo Geométrico elemental. Reducción de las curvas principales a arcos de circunferencias en un punto dado de ésta.
60. Trazar una recta tangente a una circunferencia en un punto dado de ésta.
61. Trazar las tangentes a la circunferencia que pasen por un punto dado fuera de ella.
62. Trazar las tangentes a una circunferencia paralelas y perpendiculares a una recta dada.
63. Trazar las rectas tangentes comunes exteriores a dos circunferencias dadas de radios desiguales.
64. Trazar las rectas tangentes comunes interiores a dos circunferencias dadas de radios desiguales.
65. Trazar las circunferencias tangentes a una recta: 1º. Dados el radio y el punto de tangencia; 2º. Dado el centro.
66. Describir la circunferencia tangente a una recta, pasando por dos puntos dados fuera de ésta.
67. Describir las circunferencias tangentes a una recta, pasando por dos puntos dados fuera de ésta.
68. Describir la circunferencia tangente a los lados de un ángulo: 1º. Dado el punto de tangencia en uno de ellos; 2º. Dado el radio.
69. Describir las circunferencias tangentes a los lados de un ángulo, pasando por un punto dado entre ellos.
70. Describir las circunferencias tangentes a tres rectas que se cortan.
71. Describir la circunferencia tangente a tres recta que se cortan.
72. Describir las circunferencias tangentes exteriores o interiores a otra circunferencia dada: 1º. Dado el punto de tangencia y el radio; 2º. Dado el centro.
73. Describir la circunferencia tangente exterior o interior a otra dad, dados el punto de tangencia y otro punto por fuera o por dentro de ésta.
74. Describir las circunferencias tangentes exteriores a otra y a una recta dadas, dado también el radio de las que se buscan.

75. Describir las circunferencias tangentes interiores a otra y a una recta dadas, dado también el radio de las que se buscan.
76. Describir las circunferencias tangentes, exterior e interior a otra y a una recta dadas, dado el punto de tangencia en dicha recta.
77. Describir las circunferencias tangentes, exterior e interior, a otra y a una recta dadas, dado el punto de tangencia de las circunferencias.
78. Describir las circunferencias tangentes comunes exteriores a dos dadas: 1º. Dado el radio de las que se buscan, 2º. Dedo el punto de tangencia con una de las dos dadas.
79. Dadas dos circunferencias de radios desiguales, describir las circunferencias tangentes comunes, interiores a una de ellas y exteriores a la otra: 1º. Dado el radio de las circunferencias que se buscan; 2º. Dado el punto de tangencia con una de las dos dadas.
80. Dadas dos circunferencias exteriores o secantes, e iguales, describirles los arcos tangentes comunes interiores: 1º. Dado el radio de las que se buscan; 2º. Dado el unto de tangencia con una de las dos dadas.
81. Dadas dos circunferencias exteriores o secantes, e iguales, describirles los arcos tangentes comunes interiores: 1º. Dado el radio de dichos arcos; 2º. Dado el punto de tangencia con una de las circunferencias dadas; 3º. Pasando los arcos por un punto dado en el eje de simetría entre las circunferencias. Aplicaciones de estos problemas a los trazados de óvalos.
82. Describir circunferencias iguales, tangentes entre sí y tangentes a los lados de un polígono regular dado.
83. Describir circunferencias iguales y entre sí, dada la circunferencia de los centros.
84. Describir circunferencias iguales, tangentes entre sí y tangentes interiores a otra circunferencia dada.
85. Óvalos y ovoides. Definiciones. Diferentes fórmulas empleadas para el trazado de óvalos y ovoides.
86. Construir un óvalo, dados los ejes, mayor y menor.
87. Construir el óvalo dados los ejes y el radio de los dos arcos mayores o el de los dos arcos menores.
88. Dado el eje mayor o el eje menor, construir óvalos de proporción alargada o de proporción ancha.
89. En qué sentido puede considerarse al óvalo como figura imitativa y aproximativa de la elipse, de la hipérbola y de la parábola. Diferentes procedimientos que pueden emplearse para trazar la elipse, conocidos los ejes.
90. Curvas de 2º grado. Definiciones de la elipse, de la hipérbola y de la parábola. Diferentes procedimientos que pueden emplearse para trazar la elipse, conocidos los ejes.
91. Dada una elipse, determinar el centro, los ejes y los focos.
92. Trazar rectas tangentes a la elipse: 1º. Por un punto dado en la curva; 2º. Que pasen por un punto dado fuera de la curva; 3º. Que sean paralelas a una recta dada.
93. Trazar una hipérbola dados los ejes y trazar tangentes a la curva en un punto de ella y desde un punto dado fuera de ella.
94. Trazar una parábola conocidos el parámetro y el punto en el eje llamado vértice y trazar rectas tangentes a la curva en un punto de ella y desde un punto dado fuera de ella.
95. Definiciones de la espiral y de la envolvente de círculo y trazados de estas dos curvas.
96. Trazado de las llamadas falsas espirales o curvas aproximativas de la espiral y de la envolvente, formadas por arcos de circunferencia cuyos centros son los vértices de un polígono dado.
97. Trazados aproximativos de la espiral logarítmica aplicables al dibujo de la voluta del capital jónico.

98. Trazado de espirales afectando forma alargada o elíptica: 1º. Determinando puntos de la curva; 2º. Formada de arcos de circunferencia.
99. Útiles más precisos en el Dibujo Geométrico. Papeles más recomendables para la delineación y para el lavado. Lápices. Tintas. Propiedades de las gomas para borra trazos de lápiz y de tinta. Tableros. Modo de fijar el papel en el tablero ya para la delineación, ya para el lavado.
100. Juego de regla y plantillas. Descripción y uso de estos instrumentos. SU comprobación y problemas que con ellos se resuelven.
101. Instrumentos principales del estuche de matemáticas. Compás de puntas fijas. Compás de piezas. Bigoteras. Tiralíneas de mano. Semicírculo graduado o transportados. Descripción de cada uno de estos instrumentos, su uso y problemas que con algunos de ellos pueden resolverse.
102. El doble decímetro. Descripción y usos principales. En qué casos puede desempeñar función de escala.
103. Descripción y variados usos del compás de reducción. Diferentes problemas que pueden resolverse con este instrumento.
104. Los signos convencionales en el Dibujo Geométrico. Las diferentes clases de líneas que se emplean en los problemas y en los trazados. Representación de datos, resultados, construcciones auxiliares, líneas vistas, ocultas, de luz, de sombra.
105. Representación del papel. Diversos procedimientos y cual debe elegirse preferentemente. Utilidad d éstas construcciones previas.

Segundo ejercicio.

Cuestionario de geometría y de perspectiva.
Elementos de geometría descriptiva.

1. Diferentes sistemas de representación de los cuerpos. Sistema Monge. Su explicación. Elementos que lo componen.
2. ¿Cuántas posiciones puede tener un punto respecto a los planos de proyección y su representación? ¿Cuántas posiciones puede tener una recta con relación a los planos de proyección y su representación?
3. ¿Qué son trazas de una recta. Su representación según corte a los planos en el primero, segundo, tercero o cuarto cuadrante.
4. Posiciones relativas de un plano respecto a los dos de proyección. Trazas de un plano. Su representación según la posición que ocupe respecto a los de proyección.
5. ¿Porqué elementos puede estar determinado un plano. Dado un plano por tres puntos que no estén en línea recta, hallar sus trazas. Dadas las proyecciones de un plano determinado por dos rectas paralelas, hallar sus trazas.
6. Dado un plano por dos rectas que se cortan, hallar sus trazas. Dado un plano por una recta y un punto, hallar sus trazas.
7. ¿Qué se entiende por horizontal de un plano, vertical de un plano y línea de máxima pendiente. Su importancia en la resolución de los problemas de la Geometría descriptiva.

8. Dada la proyección horizontal de un plano oblicuo a los dos de proyección, hallar la vertical por medio de una horizontal del plano. Dada la proyección vertical de una recta situada en un plano oblicuo a los dos de proyección, hallar la horizontal por medio de verticales del plano.
9. ¿Qué se entiende por giros. Eje de giro. Hacer girar un punto alrededor del eje perpendicular al plano vertical 45º, respecto a su primera posición. Hacer girar un punto alrededor de un eje perpendicular al plano horizontal hasta que vuelva a su posición primitiva.
10. Giros de rectas. Hacer girar una recta paralela al plano vertical y oblicua al horizontal, hasta que quede paralela a los dos planos. Por medio de giros, hallar la verdadera longitud de una recta oblicua a los planos de proyección.
11. Representación en proyección de dos rectas que se cortan, de dos rectas que se cruzan y de dos rectas paralelas.
12. ¿Qué se entiende por cambio de planos? Su objeto. Dadas las proyecciones de un a recta oblicua a los planos de proyección, cambiar estos hasta hacerlas paralelas a ellos.
13. Hallar la línea de intersección de dos planos que se cortan oblicuos a los dos de proyección. Hallar la línea de intersección de dos planos, uno oblicuo a los dos de proyección y el otro perpendicular al horizontal y oblicuo al vertical.
14. Hallar la línea de intersección de dos planos, uno perpendicular al horizontal y oblicuo al vertical y el otro oblicuo a los dos y paralelo a la línea de tierra. Hallar la intersección de dos planos oblicuos a los dos de proyección y cuyas trazas se cortan fuera de los límites del dibujo.
15. Hacer girar un plano perpendicular al horizontal y oblicuo al vertical hasta que sea paralelo a éste. Hacer girar un plano perpendicular al vertical y oblicuo al horizontal, hasta que forme con éste un ángulo de 45º.
16. Dadas las proyecciones de un polígono situado en un plano perpendicular al horizontal y oblicuo al vertical, hallar su verdadera forma y magnitud por medio de un giro del plano.
17. Hallar las proyecciones de una circunferencia situada en un plano perpendicular al vertical y oblicuo al horizontal.
18. ¿Qué se entiende por abatimiento o rebatimiento de un plano? Modo de efectuar el rebatimiento.
19. Rebatir sobre uno de los planos de proyección otro plano perpendicular a uno y oblicuo a otro.
20. Rebatir sobre uno de los planos de proyección otro oblicuo a los dos.
21. Hallar las proyecciones de un triángulo equilátero situado en un plano oblicuo a los de proyección.
22. Hallar las proyecciones de un cuadrado oblicuo a los de proyección.
23. Dadas las proyecciones de un polígono situado en un plano oblicuo a los dos de proyección, hallar su verdadera forma y magnitud.
24. Dadas las proyecciones de un polígono situado en el plano bisector, hallar su verdadera forma y magnitud.
25. Dado un hexágono regular, situado en un plano oblicuo a los dos de proyección, hallar sus formas y dimensiones.
26. Proyecciones de la circunferencia cuando está situada en un plano oblicuo a los dos de proyección.
27. Dado el radio, hallar las proyecciones de una circunferencia situada en un plano oblicuo a los dos de proyección.
28. Dada la proyección vertical de una circunferencia situada en un plano oblicuo a los dos de proyección. Hallar la horizontal.

29. Dado el lado, hallar las proyecciones de un pentágono regular situado en un plano perpendicular al horizontal y oblicuo al vertical.
30. ¿Qué se entiende por poliedros y por cuerpos redondos. Prisma y pirámide, Su definición; elementos que las componen y variedades. Cilindro y cono. Su definición; generación, elementos que los componen y variedades.
31. Esferas. Su definición; generalidades, elementos geométricos que en ellas se consideran para su estudio.
32. Posiciones que puede ocupar un prisma recto respecto a los planos de proyección. Proyecciones de un prisma recto de base cuadrada situado en el plano horizontal, siendo una de las diagonales de ella perpendicular al plano vertical.
33. Proyecciones de un prisma recto de base hexagonal en que las aristas laterales son paralelas al plano vertical y oblicuas al horizontal.
34. Proyecciones de un prisma recto de base triangular, siendo sus aristas laterales oblicuas al plano vertical y paralelas al horizontal.
35. Proyecciones de un prisma oblicuo de base cuadrangular, siendo sus aristas laterales paralelas al plano vertical. El mismo con sus aristas oblicuas a los dos planos.
36. Dada la proyección vertical de un punto situado en una de las caras laterales de un prisma oblicuo, hallar la proyección horizontal de dicho punto.
37. Proyecciones de una pirámide recta de base hexagonal situada en el plano horizontal. Tronco de esta pirámide seccionada horizontalmente un tercio de su altura.
38. Dada la proyección vertical de un punto situado en una cara de una pirámide, hallar la proyección horizontal del mismo punto en la cara correspondiente de la pirámide.
39. Proyecciones de un cilindro circular recto situado en el plano horizontal. El mismo con el eje paralelo al vertical y oblicuo al horizontal.
40. Proyecciones de un cilindro oblicuo. Dada la proyección vertical de una generatriz de este cilindro, hallar la horizontal.
41. Proyecciones de un cilindro oblicuo. Dada la proyección vertical de una generatriz de este cilindro, hallar la horizontal.
42. Proyecciones del cono recto situado en el plano horizontal. Tronco de este cono seccionado a la mitad de su altura.
43. Dada la proyección vertical de un punto situado en la superficie de un cono recto, hallar la proyección horizontal de dicho punto.
44. Proyecciones del cono oblicuo. Tronco de este cono seccionado a la mitad de su altura.
45. Proyecciones de la esfera. Dada la proyección horizontal de un punto situado en una esfera, hallar su proyección vertical.
46. Proyecciones de un prisma recto de base pentagonal en que sus aristas son paralelas al plano vertical y oblicuas al horizontal. Proyecciones de una pirámide recta de base triangular en que la base es perpendicular al plano horizontal y oblicua al vertical.
47. Dada una de las caras, construir el tetraedro regular.
48. Dado el cuadrado, construir el cubo. Proyecciones del octaedro regular.
49. Representación en proyecciones del dodecaedro regular.

50. Representación en proyecciones del icosaedro regular.
51. Representar en proyecciones un prisma recto de base cuadrada situado en un plano oblicuo a los dos de proyección y dado por sus trazas.
52. Representar en proyecciones una pirámide recta, situada en un plano oblicuo a los dos de proyección, dado por sus trazas.
53. Trazar el plano tangente a un cilindro en una generatriz determinada.
54. Planos tangentes comunes a dos cilindros de diferente radio.
55. Plano tangente a un cono recto en un plano dado en el cono.
56. Plano tangente a un cono recto desde un punto fuera del cono.
57. Plano tangente a la esfera en un punto dado en ella.
58. ¿Qué se entiende por sección plana de un cuerpo? ¿Qué se entiende por desarrollo? Sección y desarrollo de un prisma recto.
59. Sección de un prisma oblicuo por un plano perpendicular a las aristas.
60. Sección de una pirámide recta por un plano perpendicular al vértice y oblicuo al horizontal. Verdadera magnitud de la sección.
61. Sección de un cilindro recto por un plano oblicuo a los dos de proyección.
62. Secciones del cono y figuras geométricas que se producen según la dirección del plano secante.
63. Sección de la esfera por un plano perpendicular al vertical y oblicuo al horizontal.
64. Determinar la intersección de una recta con un prisma oblicuo. Lo mismo en una pirámide recta.
65. Determinar la intersección de una recta con un cilindro oblicuo. Lo mismo en un cono recto.
66. Determinar la intersección de una recta con una esfera.
67. ¿Qué se entiende por intersecciones de sólidos? .Intersecciones de los prismas rectos uno de los cuales tiene las aristas paralelas al plano vertical y el otro perpendicular al mismo.
68. Intersección de un prisma recto de base cuadrada con otro de base triangular. Desarrollo del último y contorno de la intersección.
69. Intersección de un prisma y una pirámide. Desarrollo de ésta y trazado del contorno de intersección.
70. Intersecciones de dos cilindros de ejes perpendiculares. Desarrollo de uno de los cilindros.
71. Intersección del cilindro y el cono. Desarrollo del cono.
72. Intersección de un prisma y un cono. Desarrollo del prisma con el contorno de intersección.

Cuestionario de Perspectiva.

1. Distintas maneras de representar un objeto la Perspectiva cónica; su definición.
2. Principales elementos que intervienen en el trazado perspectivo.
3. Plano geométrico. Rayos visuales. Cono óptico. Rayo central o principal.
4. El cuadro. La distancia. Ampliación o reducción aparente de los objetos según la distancia conveniente a que debe de estar colocado el espectador para dominar con la vista un objeto.
5. Línea de tierra. Terreno perspectivo. El horizonte sensible y racional.
6. Variedad de altura del horizonte, según los casos.
7. Líneas huyentes. Sus variedades según la posición relativa con el plano del cuadro y con el horizonte.

8. A qué se llaman puntos de fuga. Su clasificación según se encuentren debajo del horizonte, en él o encima.
9. Punto principal: su importancia en el trazado perspectivo. Puntos d e distancia. Puntos accidentales. Transposición de la distancia.
10. Importancia del cuadrado en el estudio de la perspectiva. Relaciones entre la profundidad del cuadrado y la distancia.
11. Colocación de un punto en perspectiva. Procedimiento general.
12. Colocación de una recta y un triángulo cualquiera e perspectiva.
13. Transposición de la línea de tierra. Operación.
14. Trazado perspectivo de un pentágono paralelo al plano horizontal.
15. Reducción de la distancia. Procedimiento.
16. Escala perspectiva. Su construcción.
17. Empleo de la escala para la ampliación o reducción de los objetos.
18. Deformación de los objetos. Reducción de los objetos.
19. Perspectiva del cuadrado estando oblicuo al cuadrado.
20. Empleo de las diagonales del cuadrado. Perspectiva de un tablero de damas.
21. Perspectiva de cuadrados concéntricos.
22. División en partes iguales de una recta en perspectiva.
23. Perspectiva del cubo. Su utilidad en la resolución de problemas en perspectiva.
24. Perspectiva del cubo visto de ángulo.
25. Perspectiva de una puerta situada en un muro inclinado respecto al plano del cuadro.
26. Perspectiva de una abertura cuadrada practicada en un techo.
27. Perspectiva de una escalera vista de frente. Operación.
28. Perspectiva de una escalera inclinada.
29. Perspectiva del círculo paralelo al plano horizontal. Ídem. Perpendicular al horizontal con el punto de vista a su derecha.
30. Perspectiva de círculos concéntricos en un plano horizontal.
31. Perspectiva de una arcada perpendicular al plano del cuadro y con el punto de vista a su izquierda.

Tercer ejercicio.

Cuestionario de topografía.

1. Definición y objeto de la Topografía. Su división.
2. Figura y dimensiones principales del globo terrestre, secciones y líneas que en él se consideran.
3. Horizonte sensible, horizonte racional.
4. Definición da la línea vertical. Su determinación. Hipótesis que se admite para las verticales de puntos relativamente próximos.
5. Línea y planos horizontales. Su determinación y propiedades. Descripción del nivel de aire.
6. Descripción del nivel de albañil o de perpendículo. Su verificación.

7. Definición del plano vertical y su determinación. Propiedades de la recta y de los planos horizontal y vertical.
8. Longitudes y latitudes geográficas. Determinación geográfica de un punto de la superficie terrestre.
9. Meridiana astronómica. Diversos procedimientos para determinarla. Meridiana magnética, Aguja imantada. Norte magnético y norte geográfico. Su determinación.
10. Límite al que, teniendo en cuenta la esfericidad de la tierra, han de sujetarse los planos topográficos.
11. Descripción y uso de los piquetes, jalones y banderolas.
12. Proporcionalidad de las dimensiones del terreno y las líneas que le representan. Escalas numéricas. Escalas gráficas; su construcción y uso. Objetos y uso de la escala de transversales.
13. Aparatos topográficos; su objeto. Descripción del anteojo astronómico.
14. Descripción del anteojo terrestre. Sus ventajas e inconvenientes.
15. Limbo de los instrumentos topográficos. Diferentes graduaciones.
16. Descripción de la alidad de pinulas. Línea de fe y plano de colimación.
17. Descripción de la alidada de anteojo. Partes de que consta.
18. Empleo de los limbos y de las calidades en la determinación de los valores angulares.
19. Definición de los ángulos, azimutales, de elevación y de depresión o cenitales.
20. Nonius. Su teoría y empleo. Nonio recto.
21. Nonius circular. Su empleo.
22. Descripción de la pantómetra.
23. Descripción del aparato llamada brújula. Su uso.
24. Descripción de la plancheta. Su empleo.
25. Descripción del teodolito. Su uso.
26. Trazado de una alineación recta entre dos puntos situados en terrenos sensiblemente horizontales y visibles el uno desde el otro.
27. Trazado de una alineación recta entre dos puntos situados en terrenos sensiblemente horizontal, invisibles pero accesibles desde un punto intermedio.
28. Trazado de una alineación recta en terreno sensiblemente horizontal, determinada por dos puntos entre los cuales existe un obstáculo.
29. Medida de las líneas sobre el terreno según su inclinación.
30. Descripción de la cadena, cinta métrica, rodete y reglones.
31. Medición de una distancia formada de alineaciones rectas y curvas y desde alineación no horizontal.
32. Por un punto de una alineación trazar otra que forme con ella un ángulo dado.
33. Trazar un a perpendicular a una alineación recta en un punto dado, empleando la cinta metálica.
34. Trazar una perpendicular a una alineación recta en un punto dado de la misma, empleando la escuadra.
35. Trazar una perpendicular a una alineación recta, desde un punto exterior.
36. Por un punto dado en el terreno trazar una paralela a una alineación recta.
37. En el extremo de una alineación recta, que no puede prolongarse, levantar una perpendicular, empleando para ello la cinta métrica.
38. Croquis y cotas para fijar la situación de un punto en el terreno, siempre que se necesite.
39. Medición del ángulo formado por alineaciones rectas.

40. Dividir una recta en ele terreno en partes iguales o proporcionales.
41. Trazar la bisectriz del ángulo formado por dos alineaciones rectas, empleando la cinta o cadena.
42. Dadas dos rectas que se cortan en un punto, trazar por otro invisible desde él otra recta que concurra con las dos primeras.
43. Por un punto del terreno, situado fuera de una alineación recta, trazar otra alineación que forme con ella un ángulo dado.
44. Construir sobre el terreno un triángulo del que se conocen un lado y dos ángulos.
45. Medición indirecta de una alineación interceptada por un obstáculo.
46. Medición indirecta de una alineación inaccesible por uno de sus extremos.
47. Medición indirecta de una alineación inaccesible.
48. Prolongación de una alineación recta completamente inaccesible.
49. Medición desde una de las orillas, de la anchura de un río.
50. Determinación de puntos intermedios de una alineación cuyos extremos son invisibles entre sí.
51. Medir un ángulo horizontal cuyo vértice es inaccesible.
52. Medir un ángulo horizontal en el que el vértice y uno de los lados son inaccesibles.
53. Medir un ángulo horizontal completamente inaccesible.
54. Dada una recta inaccesible, trazar una paralela a ella desde un punto accesible.
55. Unir por un arco de circunferencia tres puntos dados sobre el terreno. Casos que pueden presentarse.
56. Trazar un arco de circunferencia tangente a dos alineaciones dadas.
57. Trazado de curvas sobre el terreno por el procedimiento de la intersección de cuerdas.
58. Determinación geométrica de los puntos sobre el terreno. Diversos medios de referir los puntos a otros dados de posición.
59. Determinación de la posibilidad de un punto con relación a otros tres.
60. Problema d la carta y su resolución gráfica.
61. Levantamientos de planos. Ideas generales. Diversos métodos. Croquis y registros.
62. Levantamiento de planos. Método de las coordenadas.
63. Levantamiento de planos. Método de la descomposición en triángulos.
64. Levantamiento de planos. Método de rodeo.
65. Levantamiento de planos. Método de la intersección y de doble intersección. Método de radiación.
66. Reconocimientos e itinerarios.
67. Nivelación: Su definición y objeto. ¿ Qué se entiende por puntos de nivelación?. Nivel aparente y nivel verdadero.
68. Nivelación. Pendiente de una recta. Modo de determinarla.
69. Nivelación por alturas. Nivelación por pendientes. Nivelación barométrica.
70. Descripción del nivel de perpendículo. Límite de su empleo.
71. Nivel de agua. Definición y límite de su empleo.
72. Nivel de aire con anteojo. Su descripción y uso.
73. Modo de hallar el desnivel entre dos puntos, usando las diversas clases de niveles . Nivelación simple y nivelación compuesta.
74. Nivelación de los lados de un polígono.

75. Nivelación por alturas. Marcha de la operación.
76. Medida de las alturas cuyo píe es accesible y situadas en terrenos sensiblemente horizontales.
77. Medida de las alturas cuyo píe es accesible y situadas e terreno pendiente y muy accidentado.
78. Medida de las alturas inaccesibles.
79. Secciones o perfiles. Su determinación.
80. Perfiles longitudinales y transversales.
81. Curvas de nivel. Modo de averiguarlas. Equidistancias convenientes según los casos.
82. Líneas de máxima pendiente. Modo de determinarlas.
83. Líneas de máxima pendiente. Inconvenientes de este método de representación. Trazos, sus ventajas e inconvenientes. Principio de la luz cenital.
84. Taquímetro; composición de estos aparatos. Su uso.
85. Condiciones que debe reunir un buen plano topográfico.
86. Reducción y ampliación de planos. Diversos procedimientos.
87. Métodos de reproducción de planos. Métodos geométricos. ídem. Mecánicos.
88. El pantógrafo. Su teoría y uso.
89. Rotulación de los planos topográficos.
90. Signos convencionales. Generalidades.
91. Signos convencionales: caminos y canales.
92. Signos convencionales: prados, bosques, arbolados, etc.
93. Signos convencionales: capitales de provincia, ciudades, villas. Lugares, aldeas. Etc.
94. Signos convencionales: ferrocarriles y demás accidentes con ellos relacionados. Puentes.
95. Signos convencionales: puertos, faros, costas, arsenales, etc.
96. Signos convencionales: tierras de labor, huertas, eriales, etc.
97. Sondeos o nivelación de los puntos del terreno cubiertos por las aguas.
98. Trazado del plano de un río.
99. Dibujo topográfico. Trazado lineal, curvas de nivel, lavado y escritura.
100. Memoria descriptiva de los planos topográficos.

Cuarto ejercicio.

Cuestionario de anatomía artística y proporciones del cuerpo humano.

1. Definición y concepto de la anatomía artística.
2. Partes en que se divide el estudio de la anatomía artística.
3. Definición de la Osteología.
4. División del esqueleto.
5. Posición y uso de los huesos en general.
6. Uso de los huesos y explicación de los modos de articularse entre sí.
7. Posición de los huesos.
8. Clasificación de los huesos según su conformación externa.

9. Color de los huesos y capas endurecidas de que se forman. Explicación del periostio.
10. De los cartílagos y los ligamentos.
11. De las glándulas sinoviales.
12. Diferencias entre el esqueleto del hombre y el de la mujer.
13. Diferencias entre el esqueleto del niño y del viejo.
14. Denominación de las eminencias de los huesos. Sus diferentes formas y usos en relación con las inserciones de los músculos.
15. Denominación de las cavidades de los huesos según su uso y situación.
16. Rugosidades y sínfisis en las articulaciones de los huesos.
17. Enumeración de los huesos de la cabeza.
18. Descripción del hueso frontal y de los temporales. Forma, situación y articulaciones.
19. Explicación de los huesos cervicales. Hueso occipital. Su forma, situación, articulaciones y relación con la primera vértebra cervical.
20. Mandíbula inferior. Su descripción. Forma, usos y caracteres de su articulación.
21. Explicación de los pómulos. Huesos maxilares. Situación, forma articulaciones y uso.
22. Explicación de los huesos propios de la nariz. Del etmoides y del esfenoides.
23. Descripción general de la columna vertebral.
24. Curvaturas propias de la columna vertebral; regiones que abarcan.
25. Vértebras cervicales. Vértebras dorsales. Vértebras lumbares. Su diferencia.
26. Nombre y particularidades de la primera vértebra cervical. En qué se la diferencia de las demás vértebras cervicales.
27. Descripción, nombre y caracteres de la segunda vértebra cervical y articulación con la primera vértebra.
28. Explicación y descripción de los huesos sacro y cóccix.
29. Enumeración de los huesos que componen la pelvis. Las articulaciones que los unen entre sí.
30. Descripción de los huesos isquion y eleon.
31. Descripción del hueso pelvis y diferencia en los dos sexos.
32. Enumeración de las costillas.
33. Forma, articulaciones y uso de las costillas.
34. Explicación del hueso llamado el esternón.
35. Articulaciones, situación y forma del esternón.
36. Descripción de la clavícula.
37. Descripción del hueso omóplato.
38. Hueso húmero. Caracteres y descripción.
39. De la articulación del húmero con los demás huesos del hombro.
40. Explicación de los huesos cubito y radio.
41. De los movimientos de supinación y de pronación.
42. Situación de los huesos en la articulación del codo.
43. Enumeración y descripción de los huesos del carpo y del metacarpo.
44. Disposición ósea de los dedos de la mano; sus articulaciones entre sí y con el metacarpo.
45. Descripción del hueso fémur

46. Situación, forma y articulaciones del fémur.
47. Explicación y caracteres de la rótula y de la tibia.
48. Descripción del peroné.
49. De la articulación de la tibia y el peroné con los huesos del píe.
50. Enumeración y descripción de los huesos del tarso, metatarso y dedos.

Cuestionario de Miología.

51. Definición de la Miología.
52. De los músculos en general.
53. Situación y enumeración general de los músculos de la cabeza.
54. Explicación y enumeración de los músculos de la cara.
55. Explicación y enumeración de los músculos del cuello.
56. El músculo externocleidomastoideo. Situación, forma, inserciones y movimientos. Enumeración de los músculos hioideos.
57. Configuración del pabellón de la oreja. Enumeraciones de las partes cartilaginosas y carnosas que lo componen.
58. Músculo trapecio. Su forma, situación, inserciones y uso.
59. Músculo esplenio. Forma, situación e intersecciones. El subclavio. Situación, uso e inserciones.
60. Músculos intercostales.
61. El músculo gran pectoral. Descripción de su forma e inserciones.
62. Importancia que tiene el pectoral en la forma del torso y diferencia del mismo en la mujer.
63. El músculo pectoral pequeño. El recto del abdomen. Situación, inserciones y usos y la importancia que tiene en la forma del torso.
64. Oblicuo externo o gran oblicuo. Forma, inserciones, usos e importancia que tiene en la forma del torso y demás particularidades que ofrece.
65. Músculo gran serrato. Su situación, forma, inserciones y usos.
66. Músculo gran dorsal. Situación, inserción. Usos.
67. El sacro lumbar y largo dorsal en común. Situación, formas y usos.
68. Músculo serrato posterior. Músculos escalenos.
69. El angular del omoplato. Situación, forma e inserciones. Músculo infraespinal o espinoso.
70. Músculo redondo mayor y redondo menor. Inserciones, forma y situación. Músculo romboide mayor y menor.
71. Músculo deltoides. Situación, inserciones, forma y uso.
72. Tríceps-braquial. Su situación, forma y uso.
73. Descripción del músculo tríceps-braquial. Braquial interno. Inserciones, uso y forma.
74. Enumeración general por regiones de los músculos del antebrazo y mano.
75. Supinador largo. Situación, inserciones y usos con sus movimientos.
76. Del pronador redondo. Situación. Situación, inserciones, usos y forma.
77. Músculo externo común de los dedos de la mano. Inserciones, situación y movimiento.

78. Explicación de la aponeurosis palmar.
79. Región glútea; el grande, el mediano y pequeño glúteo. Inserciones, uso y forma.
80. Músculo sartorio. Su forma, uso e inserciones.
81. El tríceps femoral. Inserciones, uso y forma.
82. Músculo bíceps-femoral. Inserciones, uso y forma.
83. Región femoral interna. Abductor grande del muslo. El recto anterior del muslo. Sus inserciones, forma u uso.
84. Músculo de la región tibial anterior. Su inserción, forma y uso.
85. Ligamento rotuliano. Caracteres y forma al exterior.
86. Músculo gemelo. Soleo. Tendón de Aquiles. Su inserción, forma y usos.
87. Músculos y aponeurosis del píe.
88. Proporciones del cuerpo humano. Idea general de su clasificación.
89. Diferencias que existen entre las proporciones del hombre, la mujer y el niño.
90. Angulo facial en las diversas razas d la especie humana.
91. Artistas que estudiaron y que aplicaron con mayor acierto la idea de la proporción.
92. Pueblos que más acertadamente interpretaron la belleza de la figura humana.
93. El Cano egipcio.
94. El canon de Policleto.
95. En canon de Lisipo.
96. Maestros de renacimiento italiano que estudiaron las proporciones del cuerpo humano.
97. De la simetría humana, por Alberto Durero.
98. *De la Varia Commensuracione*, por Arphe Villafañe.
99. Las proporciones del cuerpo, según Crisóstomo Martínez.
100. Diferencias morfológicas según las razas; sus caracteres generales.
101. Del tipo ideal y de la forma humana ante el natura.

Cuestionario para las oposiciones a Cátedra del Instituto General y Técnico de Lugo de 1918.

Primer ejercicio.

Cuestionario de Geometría plana.

1. Definición de la Geometría. Extensión; dimensiones, Geometría plana. Concepto del punto, de la línea, de la superficie y del cuerpo geométrico.
2. Línea recta; sus propiedades. Recta limitada e indefinida. Horizontal, vertical e inclinada. Quebrada, curva y mixta. Trazado convencional de las líneas según su función.
3. Posiciones relativas de dos rectas entre sí. Su clasificación.
4. Ángulo: elementos que lo componen. Bisectriz: sus propiedades. Clasificación de los ángulos.

5. Ángulos consecutivos, adyacentes y opuestos por el vértice. Perpendiculares y oblicuas. Nombre y valor de los ángulos según la abertura o separación de sus lados. Ángulos complementarios y suplementarios. Complemento y suplemento de un ángulo.
6. Ángulos formados por intersección de dos rectas; número de ellos; propiedades y comparación según la dirección en que se corten las rectas.
7. Valor de los ángulos formados alrededor de un punto, sobre una recta. Valor de los ángulos formados alrededor de un punto sobre un plano.
8. Propiedades de la bisectriz de dos ángulos adyacentes y suplementarios. Propiedades de las bisectrices de los ángulos opuestos por el vértice. Propiedad de las bisectrices de los cuatro ángulos formados por dos rectas que se cortan.
9. Distancia de un punto a una recta. Perpendicular a una recta en su punto medio: sus propiedades: Propiedades de las oblicuas a una recta, concurrentes a un punto exterior a esta y limitadas por dicho punto y dicha recta. Propiedad de la bisectriz respecto a los lados del ángulo.
10. Rectas paralelas; su definición y propiedades. Número y nombre de los ángulos formados por una recta que corta a otras dos, sean dichas rectas concurrentes o paralelas, Comparación de los ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante.
11. Partes de paralelas comprendidas entre rectas y paralelas. Mínima distancia entre rectas paralelas.
12. Propiedad de los ángulos que tienen sus lados paralelos y dirigidos en el mismo sentido o en sentido opuesto. Caso en que dos lados estén dirigidos en el mismo sentido o en sentido opuesto. Caso en que dos lados estén dirigidos en el mismo sentido y los otros dos en el opuesto. Ángulos que tienen sus lados perpendiculares respectivamente.
13. Polígonos regulares; su definición. Lados, ángulos y vértices del polígono: diagonal. Clasificación de los polígonos por el número de sus lados.
14. Polígonos cóncavos y convexos; regulares e irregulares. Radio y apotema de los polígonos regulares; sus propiedades: Ángulos externos e internos de un polígono convexo; valor de los mismos.
15. Triángulos; elementos que lo forman: diversas clases de triángulos. Propiedad de un lado cualquiera de un triángulo respecto a los otros dos.
16. Valor de los ángulos de un triángulo: Demostración.
17. Relación de los lados con los ángulos opuestos de un triángulo. Propiedad de los ángulos de un triángulo equilátero.
18. Triángulo rectángulo; clasificación de sus lados. Teorema de Pitágoras.
19. Cuadriláteros. Diferentes clases de cuadriláteros. Definición y propiedades de los mismos.
20. Paralelogramos. Propiedades generales de estos y particulares de cada uno de ellos.
21. Número de diagonales que pueden trazarse en un polígono. Descomposición de un polígono en triángulos y número de ellos según se empleen las diagonales o un punto interior.
22. Equivalencia de un paralelogramo y un rectángulo de la misma base y altura. Área del triángulo; ídem de un polígono en general; ídem del cuadrilátero; ídem del trapecio.
23. Circunferencia; propiedades de ésta. Circunferencia de círculos; círculo, radio, cuerda, diámetro, arco, secante, tangente. Punto interior o exterior a una circunferencia.

24. Propiedades del diámetro. Arcos iguales. Propiedades de las cuerdas en una misma circunferencia o en circunferencias iguales.
25. Arcos de circunferencia interceptados por rectas; casos que pueden ocurrir.
26. Por tres puntos que no estén en línea recta. ¿ Cuántas circunferencias se pueden trazar?. Demostración.
27. Posiciones relativas de dos circunferencias. Línea de los centros; su valor según las posiciones de las circunferencias. Situación del punto de contacto en dos circunferencias tangentes.
28. Ángulos centrales; su medida. Ángulos inscritos; su medida. Polígonos inscritos y circunscritos; su relación con la circunferencia.
29. Líneas proporcionales; proporción. Cuarta proporcional. Tercera proporcional. Media proporcional. Angulo cortado por rectas paralelas. Ángulo de proporción.
30. Figuras semejantes. Propiedades del triángulo parcial que resulta al trazar en uno cualquiera la paralela a uno de sus lados. Condiciones para la semejanza del triángulo.
31. Semejanza de polígonos en general. Construir sobre una recta un triángulo semejante a otro. Construir un polígono semejante a otro.
32. Simetría; polígonos de estructura simétrica. Ejes y centros de simetría que en ellos pueden considerarse. Condiciones para que dos polígonos sean simétricos en relación a un eje dado.
33. Polígonos estrellados; sus especies. Determinación de los mismos.
34. Espirales; su definición. Construir una espiral dado el paso y el número de espiras.
35. Suma, resta, multiplicación y división de rectas. Hallar la máxima medida común de dos o más rectas.
36. Dada una recta trazar la perpendicular a ésta, pasando por su punto medio.
37. Trazar por un punto dado la perpendicular a una recta dad. Estando el punto fuera de la recta. Cuando el punto está en la recta.
38. Trazar la perpendicular en el extremo de una recta. Diversos procedimientos.
39. Por un punto fuera de una recta trazar otra que forme con ella un ángulo dado.
40. Suma, diferencia y multiplicación de ángulos.
41. Trazar la bisectriz de un ángulo. División de un ángulo en 2, 4, 8, etc., partes iguales.
42. División de un ángulo en un número impar de partes iguales. División del ángulo en 3, 6, 12, etc., partes iguales.
43. Por un punto dado trazar una recta paralela a otra. Varios procedimientos.
44. Construir un triángulo dados sus tres lados.
45. Construir un triángulo, dados sus dos lados y el ángulo opuesto.
46. Construir el triángulo equilátero dado el lado. Construir el mismo triángulo dad la altura.
47. Construir el triángulo isósceles, dada la base y un lado. Ídem. Dada la base y la altura. Ídem. la base y un ángulo.
48. Construir un triángulo, dados dos de sus lados y el ángulo comprendido. Construir un triángulo dados dos ángulos y el lado común a ellos.
49. Construir un triángulo, dados dos ángulos y el lado opuesto a uno de ellos.
50. Construir un triángulo rectángulo conociendo la hipotenusa y un cateto. Ídem. Del mismo triángulo dada la longitud de sus dos catetos.
51. Formar el cuadrilátero rectángulo dada la base y la altura.

52. Conocida la longitud de un lado y la diagonal, construir un paralelogramo rectángulo.
53. Dada la diagonal y el ángulo que forma con un lado, Construir un paralelogramo
54. Formar el cuadrado conocida la longitud de su diagonal. Dado un lado.
55. Trazar un romboide dados los lados distintos y el ángulo formado por ellos.
56. Trazar un polígono regular inscrito en una circunferencia, y otro circunscrito.
57. Trazar un pentágono regular dado uno de sus lados.
58. Trazar un heptágono regular dado el lado.
59. Conocido el lado trazar un octógono regular.
60. Conocido el lado trazar el decágono regular.
61. Procedimiento general para el trazado de polígonos regulares de cualquier número de lados, dado un lado.
62. Construir un polígono estrellado, dado un lado, el número de éstos y el de partes que ha de comprender el arco que subtiende dicho lado.
63. Trazar un polígono igual a otro. (Varios procedimientos).
64. Redes poligonales. Formación de redes por descomposición de polígonos.
65. División de la circunferencia en dos, cuatro, ocho, etc. partes iguales. En 3, 6, 12, 24 , etc., partes iguales.
66. Procedimiento para dividir la circunferencia en cualquier número de partes iguales.
67. Trazar la tangente en un punto de un a circunferencia. Trazar las tangentes posibles desde un punto fuera de ella.
68. Trazar las tangentes comunes a dos circunferencias exteriormente. Ídem. Interiormente.
69. Describir una circunferencia de radio dado, pasando por dos puntos dados.
70. Describir una circunferencia que sea tangente a una recta en un punto dado de ella y que pase por otro punto que esté fuera de la misma.
71. Trazado de la circunferencia tangente a los tres lados de un triángulo. Trazado de la circunferencia tangente a un triángulo mixtilíneo.
72. Trazar una circunferencia tangente a los lados de un ángulo conocido el punto de tangencia de uno de ellos.
73. Trazar una circunferencia de radio dado, tangente a los lados de un ángulo.
74. Unir varios puntos dados por medio de arcos de circunferencia tangentes entre sí.
75. Trazar circunferencias tangentes entre sí y a dos rectas dadas no paralelas.
76. Describir una circunferencia tangente a una recta y a otra circunferencia en un punto dado de ésta.
77. Trazado del óvalo; dados sus ejes.
78. Trazado del ovoide dado el eje mayor. Ídem, dado el eje menor.
79. Trazado de la elipse conociendo los ejes (Varios procedimientos).

Segundo ejercicio.

Elementos de Geometría Descriptiva y Perspectiva.

Cuestionario de Geometría Descriptiva.

1. ¿Qué es proyección ortogonal? Planos de proyección. Líneas de tierra. Ángulos diedros.
2. Posiciones del punto. Posiciones de la recta con relación a los planos de proyección.
3. ¿Qué son trazas de una recta? Su representación según corte a los planos en el primero, segundo, tercero o cuarto cuadrante.
4. Posiciones relativas de un plano respecto a los planos de proyección. Trazas de un plano.
5. Determinar las trazas de una recta dad por sus proyecciones.
6. Determinar las trazas de un plano definido por tres puntos que no estén en línea recta.
7. Dadas las proyecciones de dos rectas que se cortan, hallar las trazas del plano que determinan.
8. Determinar las trazas de un plano definido por dos rectas paralelas.
9. Determinar las trazas de un plano definido por una recta y un punto.
10. Definido un plano por sus trazas y dada una de las proyecciones de una recta, averiguar la otra proyección.
11. Definido un plano por dos rectas que se cortan y dada una de las proyecciones de una recta, hallar la otra proyección.
12. Definido un plano por dos rectas paralelas y dad una de las proyecciones de una recta, hallar la otra proyección.
13. Dado un plano y una de las proyecciones de un punto de este plano, hallar la otra proyección.
14. Por un punto dado, trazar una recta paralela a un plano.
15. Hallar la intersección de dos planos dados por sus trazas.
16. Hallar la intersección de dos planos dados cuyas trazas verticales u horizontales se cortan fuera de los límites del dibujo.
17. Hallar el punto de intersección de un a recta perpendicular a uno de los planos de proyección con otro plano cualquiera.
18. Hallar el punto de intersección de una recta con un plano, cualquiera que sea la forma en que se halle definido.
19. Por una recta dad hacer un plano que sea perpendicular a otro conocido.
20. ¿Qué se entiende por cambio de plano de proyección? Su objeto. Dadas las proyecciones de una recta oblicua a los planos de proyección, cambiar éstos, hasta hacerla paralela a ellos.
21. Giros. Su Objeto. Hacer que un punto gire una cantidad angular dada, alrededor de un eje perpendicular a uno de los planos de proyección.
22. Hacer girar una recta, oblicua a los dos planos de proyección, hasta colocarla paralela al plano vertical.
23. Colocar una recta dada que es oblicua a los planos de proyección, hasta ponerla paralela al plano horizontal y que el eje de giro pase por un punto cualquiera de la recta.
24. Hacer girar una recta una cantidad angular dad alrededor de un eje perpendicular a uno de los planos de proyección.
25. Hacer girar a un plano dado, una cantidad angular conocida alrededor de un eje perpendicular a uno de los planos de proyección.
26. Rebatimientos. Su objeto. Efectuar el rebatimiento de un punto situado en un plano conocido.
27. Hallar la verdadera magnitud de una recta por medio de un rebatimiento.
28. Dadas trazas de un plano, perpendicular al plano vertical, abatirle sobre éste y colocar en el mismo un Hexágono regular.

29. Abatimiento de un plano oblicuo a los dos de proyección.
30. Dado un plano rebatido y un punto en él, hallar su posición después de deshacer el rebatimiento.
31. Dado un plano rebatido y un polígono en él, hallar su posición después de deshacer el rebatimiento.
32. Determinar las proyecciones de un prisma recto regular de base pentagonal sus aristas laterales, perpendiculares al plano horizontal.
33. Proyecciones de una pirámide recta de base cuadrada y eje perpendicular al plano horizontal.
34. Proyecciones de una pirámide recta de base regular hexagonal y con el eje perpendicular al plano vertical.
35. Proyecciones de un prisma oblicuo de base irregular situada sobre el plano horizontal.
36. Proyecciones de una pirámide oblicua de base irregular.
37. Proyecciones de un cilindro oblicuo de base circular, paralelo al plano vertical.
38. Proyecciones de un cono oblicuo de eje paralelo al plano vertical y sección recta circular.
39. Proyecciones de una esfera.
40. Sección horizontal de un prisma recto y perpendicular al plano horizontal.
41. Sección oblicua de un prisma recto producida por un plano oblicuo al plano horizontal y perpendicular al vertical.
42. Sección recta de una pirámide igualmente recta de eje perpendicular al plano horizontal.
43. Sección oblicua de una pirámide recta por un plano perpendicular al plano vertical y oblicuo al horizontal.
44. Sección oblicua de un cilindro recto de base circular por un plano perpendicular al vertical de proyección.
45. Sección de un cono recto de base circular.
46. Sección de un cono recto por un plano perpendicular al vertical de proyección y paralelo a una generatriz del plano.
47. Sección producida en un cono recto de base circular, por un plano paralelo al eje del cono y perpendicular a los dos de proyección.
48. Intersección de una recta en un prisma recto perpendicular al plano horizontal.
49. Determinar las proyecciones de un punto situado en una de las caras de una pirámide.
50. Determinar la intersección de una recta con una pirámide.
51. Intersección de una recta con un cono.
52. Intersección de una recta con una esfera.
53. Penetración de dos prismas regulares.
54. Penetración de una pirámide y un prisma.

Cuestionario de Perspectiva.

55. ¿Qué es perspectiva? Su división.
56. Posición relativa del objeto, cuadro y punto de vista.
57. Método para determinar los puntos de huida o concurso.
58. Método para determinar el horizonte y líneas límites o de concurso.
59. Punto de vista, rayo visual, punto principal, punto de distancia y línea de tierra.
60. Poner en perspectiva un punto situado a distancia conocida de la línea de tierra.
61. Dado un punto situado en el plano horizontal, averiguar a qué distancia se halla del plano del cuadro.

62. Poner en perspectiva un punto situado a distancias conocidas del plano del cuadro y del horizontal.
63. Escalas perspectivas.
64. Puntos de distancia reducida.
65. Poner en perspectiva una recta paralela a la línea de tierra, situada en el plano horizontal a una distancia dada del plano del cuadro y de una magnitud conocida.
66. Dada una recta situada en el plano horizontal, paralela a la línea de tierra, averiguar su magnitud y distancia a que se halla del plano del cuadro.
67. Dados un punto y una recta, trazar por aquél una paralela a ésta.
68. Trazar una recta perpendicular al plano del cuadro de magnitud dada.
69. Dada una recta perpendicular al plano del cuadro, conocer su magnitud.
70. Trazar una recta de magnitud dada que forme un ángulo de 45º con el plano del cuadro.
71. Trazar una recta que forme un ángulo dado con la línea de tierra.
72. Dada un a recta oblicua, averiguar el ángulo que forma con la línea de tierra
73. Dada una recta oblicua, trazar su perspectiva.
74. Dadas dos rectas que formen ángulo trazar su bisectriz.
75. Dadas dos rectas que formen un ángulo averiguar su verdadera magnitud.
76. Dividir en partes iguales una recta oblicua.
77. Dividir una recta oblicua, dividirla en partes proporcionales a cantidades propuestas.
78. Dada una recta situada en el plano horizontal, determinar el ángulo que dicha recta forma con el plano del cuadro.
79. Dada la perspectiva de un lado, trazar la de un polígono regular cualquiera.
80. Dada una recta paralela a la línea de tierra, trazar un cuadrado en el plano horizontal.
81. Dada una recta horizontal perpendicular al plano del cuadro, trazar un cuadrado.
82. Dada una recta paralela a la línea de tierra, considerada como diagonal de un cuadrado, trazarle éste en perspectiva.
83. Dad una recta horizontal, perpendicular al plano del cuadro, considerada como diagonal de un cuadrado, trazarle en perspectiva.
84. Trazar un cuadrado en perspectiva, sobre una recta oblicua, considerada como diagonal.
85. Perspectiva de cuadrados concéntricos cuyos lados son paralelos
86. Perspectiva de un pavimento de baldosas octogonales y cuadradas.
87. Trazado de una circunferencia situada en un plano vertical y perpendicular al cuadro.
88. Trazado de una circunferencia situada en un plano vertical y perpendicular al cuadro.
89. Determinar el centro de una circunferencia dada en perspectiva.
90. Trazar la perspectiva de una circunferencia dado el radio y la posición del centro.
91. División de una circunferencia en un número propuesto de partes iguales.
92. Trazar la perspectiva de un cilindro.
93. Trazar la perspectiva de un cono.
94. Perspectiva de círculos concéntricos.
95. Dada una recta paralela a la línea de tierra, considerada como aristas de un cubo, trazar ésta en perspectiva.

96. Dada una recta oblicua considerada como arista de un cubo, trazar éste.
97. Trazado de un prisma recto, una de cuyas aristas sea paralela a la línea de tierra.
98. Trazado de un prisma recto, una de cuyas aristas sea oblicua.
99. Perspectiva de un arco ojival.
100. Perspectiva de una esfera.
101. Perspectiva de una pirámide de base cuadrada, Situada en un plan horizontal.
102. Trazar la perspectiva de una pirámide de base cuadrada, situada en un plano horizontal, oblicua al plano del cuadro.
103. Perspectiva de una pirámide base hexagonal.

Tercer ejercicio.

Cuestionario de Topografía.

1. Definición y objeto de la Topografía; su división.
2. Figura y dimensiones del globo terrestre. Secciones y líneas que en él se consideran.
3. Hipótesis admitida para la representación aproximada de una parte de la tierra. Plano tangente ideal.
4. Definición de la línea vertical; su determinación. Hipótesis que se admite para las verticales de puntos relativamente próximos. Descripción. de la plomada.
5. Líneas y planos horizontales. Su determinación y propiedades. Descripción del nivel de aire o de ampolla.
6. Descripción del nivel de albañil o de perpendículo. Su verificación.
7. Definición del plano vertical y su determinación. Propiedades de las rectas y de los planos horizontal y vertical.
8. Meridiana astronómica. Diversos procedimientos para determinarla. Meridiana magnética, aguja imantada. Norte magnético y norte geográfico. Su determinación.
9. Longitudes y latitudes geográficas. Determinación geográfica de un punto de la superficie terrestre.
10. Limite a que, teniendo en cuenta la esfericidad de la tierra han de sujetarse los planos topográficos.
11. Descripción y uso de los piquetes, jalones y banderolas.
12. Aparatos topográficos. Su objeto. Descripción del anteojo astronómico.
13. Limbo de los instrumentos topográficos; diferentes graduaciones.
14. Descripción de la alidada de pínulas. Línea de fe y plano de colimación.
15. Descripción de la alidada de anteojo. Partes de que consta.
16. Empleo de los limbos y de las alidadas en la determinación de los valores angulares.
17. Definición de los ángulos azimutales, de elevación o altura de depresión y cenizales.
18. Nonius. Su teoría y empleo. Nonio recto.
19. Nonio circular. Su empleo.
20. Descripción de la Pantómetra o escala de agrimensor.
21. Sucinta descripción del aparato llamado brújula.. su uso.
22. Objeto y descripción de la plancheta.

23. Trazado de una alineación recta entre dos puntos situados en terrenos sensiblemente horizontales y visibles el uno desde el otro.
24. Trazado de una alineación recta entre dos puntos situados en un terreno sensiblemente horizontal invisibles pero accesibles desde un punto intermedio.
25. Trazado de una alineación recta en terrenos sensiblemente horizontal determinada por dos puntos entre los cuales existe un obstáculo.
26. Medida de las líneas sobre el terreno.
27. Descripción y empleo de la cadena, cinta metálica, rodete y reglones.
28. Medición de una distancia formada de alineaciones rectas y curvas y alineación no horizontal.
29. Por un punto de una alineación trazar otra que forme con ella un ángulo dado.
30. Trazar una perpendicular a una alineación recta en un punto dado empleando la cinta metálica.
31. Trazar una perpendicular a una alineación recta en un punto dado empleando la escuadra.
32. Trazar una perpendicular a una alineación recta desde un punto exterior.
33. Por un punto dado en el terreno trazar una paralela a una alineación recta.
34. En el extremo de una alineación recta que no puede prolongarse levantar un perpendicular por medio de la cinta métrica.
35. Croquis y cotas para fijar la situación de un punto en el terreno.
36. Medición del ángulo formado por alineaciones rectas.
37. Dividir una recta en el terreno en partes iguales o proporcionales.
38. Trazar la bisectriz del ángulo formado por dos alineaciones empleando la cinta o cadena.
39. Dadas dos rectas que se corten en un punto trazar por otro invisible desde él otra recta que concurra con las dos primeras.
40. Por un punto exterior de una alineación recta trazar otra que forme con ella un ángulo dado.
41. Construir sobre el terreno un triángulo del que se conozca un lado y dos ángulos.
42. Medición indirecta de una alineación interceptada por un obstáculo.
43. Medición indirecta de una alineación inaccesible por uno de sus extremos.
44. Medición indirecta de una alineación inaccesible.
45. Prolongación de una alineación recta completamente inaccesible.
46. Medición desde una orilla del ancho de un río.
47. Determinación de puntos intermedios de una alineación cuyos extremos son invisibles entre sí.
48. Medir un ángulo horizontal cuyo vértice es inaccesible.
49. Medir un ángulo horizontal en que el vértice de sus lados es inaccesible.
50. Medir un ángulo horizontal completamente inaccesible.
51. Dada una recta inaccesible trazarle una paralela desde un punto accesible.
52. Unir por un arco de circunferencia tres puntos dados sobre el terreno. Casos que pueden presentarse.
53. Trazar un arco de circunferencia tangente a dos alineaciones dadas.
54. Trazado de curvas sobre el terreno por el procedimiento de la intersección de curvas. Replanteo.
55. Determinación geométrica de los puntos del terreno. Diversos modos de referir los puntos a otros dados de posición.
56. Determinación de la posición de un punto con relación a otros tres.

57. Problema de la Carte y Resolución gráfica.
58. Levantamiento de planos. Ideas generales. Diversos métodos. Croquis y registro.
59. Levantamiento de planos. Método de las coordenadas. Casos de vértices invisibles e inaccesibles.
60. Levantamiento de planos. Método de descomposición en triángulos.
61. Levantamiento de planos. Método de rodeo.
62. Reconocimiento e itinerarios topográficos.
63. Nivelación; se definición y objeto. ¿ Qué se entiende por puntos de nivel? . Nivel aparente y verdadero.
64. Pendiente de una recta. Modo de determinarla.
65. Descripción de nivel de perpendículo.
66. Nivel de agua. Definición y límite de su empleo.
67. Nivel de aire con anteojo. Su descripción y uso.
68. Modo de operar para hallar el desnivel entre dos puntos usando las diversas clases de niveles. Nivelación simple y compuesta.
69. Nivelación de los lados de un polígono.
70. Nivelación por alturas. Marcha de al operación.
71. Medida de las alturas cuyo píe es accesible y situadas en terrenos sensiblemente horizontales.
72. Secciones o perfiles. Su determinación.
73. Perfiles longitudinales y transversales.
74. Curvas de nivel. Modo de averiguarlas. Equidistancias convenientes según los casos.
75. Sondeos; su definición. Modo de ejecutarlos.
76. Condiciones que debe reunir un buen plano topográfico.
77. Reducción y ampliación de planos. Diversos procedimientos.
78. El pantógrafo. Su teoría y uso.
79. Terrenos que se representan por medio de normales. Como se da por éstas idea del relieve de los mismos. Inconvenientes de los planos a pequeñas escalas.
80. Luz y sombra de los dibujos topográficos. Degradación de tintas. Reflejos y sombras arrojadas.
81. La perspectiva en el dibujo topográfico. Orientación de los planos.
82. Planos acotados. Representación topográfica del terreno por mediación de ellos.
83. Diversos procedimientos empleados en el dibujo topográfico para la representación de los terrenos.
84. Dibujo a pluma, a la aguada y a la acuarela. Ventajas e inconvenientes de cada uno de estos procedimientos.
85. Croquis topográficos. ¿Cómo se toman sobre el terreno?
86. Representación de los terrenos áridos, escarpados y rocas.
87. Representación de costas, ríos, lagos, mares.
88. Representación de los terrenos cultivados.
89. Representación de los planos topográficos de población.
90. Planos o cartas hidrográficas.
91. Signos convencionales empleados en la representación de los terrenos de cultivo, bosques, tierras de labor, viñas, prados, etc.
92. Signos convencionales de las vías férreas y de los diversos accidentes que con ellas se relacionan.

93. Signos convencionales para caminos, carreteras y accidentes que con ellos se relacionan.
94. Signos convencionales de ríos, canales, puertos y accidentes con ellos relacionados.
95. Signos convencionales para edificios y grupos de ellos.
96. Rotulación de planos. Caracteres generales empleados. Condiciones que debe tener una buena rotulación.

Cuarto ejercicio

Cuestionario de Anatomía pictórica.

1. Anatomía humana. División de este estudio.
2. Osteología. Idea del esqueleto.
3. División de los huesos, formas y conformación.
4. Eminencias y apófisis. Cavidades, agujeros, canales, cóndilos, etc.
5. Función del esqueleto. Condiciones protectoras y de sostén.
6. División del esqueleto.
7. Columna vertebral en general. División. Curvaturas. Dirección.
8. Vértebras en general. Caracteres comunes.
9. Vértebras cervicales. Dorsales. Lumbares. Caracteres particulares de ciertas vértebras.
10. Vértebras sacras y coccígeas, (sacro y cóccix)
11. Tórax. Esternón.
12. Costillas.
13. Tórax en general: diferencias sexuales.
14. Esqueleto de la cabeza. División.
15. Huesos del cráneo. Hueso frontal y etmoides.
16. Parietales.
17. Temporales.
18. Occipital.
19. Cráneo en general. Índices cefálicos.
20. Huesos de la cara. División.
21. Huesos propios de la nariz. Ungís.
22. Huesos maxilares superiores. Hueso molar. Hueso vómer. Palatino. Cornetes.
23. Maxilar inferior.
24. Cara en general. Cavidades y fosas. Ángulo facial.
25. Miembros superiores o torácicos. Generalidades.
26. Huesos del hombro. Escápula y clavícula.
27. Hueso del brazo.
28. Huesos del antebrazo. Cubito y radio.
29. Huesoso de la mano.
30. Miembro inferior o pelviano. (generalidades).
31. Pelvis. Hueso coaxial o iliaco.

32. Conformación general de la pelvis. Diferencias sexuales. Diferencias según edades.
33. Hueso del muslo.
34. Hueso de la pierna.
35. Huesos de píe.
36. Paralelismo entre los miembros torácicos y abdominales.
37. Artrología. Linartropis. Diartrosis. Superficies articulares. Cartílagos. Ligamentos.
38. Miología. Generalidades de los músculos. Acción mecánica de los músculos.
39. Músculos de la cabeza. Masticadores.
40. Músculos cutáneos del cráneo. Occipital. Frontal.
41. Músculos que rodean el orificio palpebral. Orbicular de los párpados y superciliar.
42. Músculos de la nariz. Piramidal. Mixtiforme. Transverso. Dilatados de la nariz.
43. Músculos de la boca o de los labios. Orbicular de los labios. Elevados común. Elevador propio del labio superior. Canino cigomático menor. Cigomático mayor. bucinador. Risorio. Triangular. Cuadrado. Borla.
44. Músculos del cuello. Región lateral. Cutáneo. Externocleidomastoideo. Escalenos. Región del mioides. Generalidades.
45. Músculos de la región lumbodorsocervical. Músculo trapecio.
46. Músculo latisimo o gran dorsal.
47. Músculos. Angular del omoplato. Romboideo. Serrato posterior superior. Serrato posterior inferior.
48. Músculo del tórax. Región antero-lateral. Pectoral mayor. Pectoral menor.
49. Músculo subclavio. Serrato lateral.
50. Músculos costales. Intercostales externos. Intercostales internos. Supracostales. Infracostales, etc.
51. Músculos del abdomen. Recto del abdomen y triangular.
52. Oblicuo mayor del abdomen. Oblicuo menor. Transverso. Línea alba.
53. Músculo del miembro superior. División. Músculo del hombro. Deltoides.
54. Músculos del hombro supra-espinoso. Infra-espinos. Redondo mayor. Redondo menor. Subescapular.
55. Músculo del brazo. Región anterior. Músculo bíceps. Músculo braquial anterior. Músculo graco-braquial.
56. Músculo de la región posterior del brazo. Músculo tríceps.
57. Músculos del antebrazo. División. Generalidades de las regiones anterior, externa y posterior.
58. Mano. Músculos división. Características y diferencias entre los primates y el hombre.
59. Miembro inferior. División. Generalidades. Homología con el miembro superior.
60. Músculo de la pelvis. Glúteo mayor. Glúteo menor. Glúteo mediano.
61. Músculos del muslo. Región antero externa. Músculo sartorio. Músculo tensor de la fascia lata.
62. Región antero externa del muslo. Músculo tríceps. Crural.
63. Región postero-interna del muslo. Músculos. Abductores del muslo. Recto interno.
64. Región postero-interna del muslo. Músculos bíceps-crural-semitendinoso. Semimembranoso.
65. Músculos de la pierna. Región anterior. Región externa.
66. Músculos de la región posterior de la pierna. Diferencias entre el hombre civilizado y el salvaje.
67. Músculos del píe.
68. Diferencias sexuales del esqueleto. Diferencias sexuales morfológicas.
69. Los músculos de la expresión. Acordes expresivos. Carácter y pasiones.

70. La aptitud y desarrollo muscular. Características de las diferentes razas y estados del hombre (salvajes, civilizados).
71. Estudio de las proporciones en el cuerpo humano. El canon egipcio.
72. Estudio de las proporciones en la Grecia. Canon de Polícleto. Diferentes tipos de proporciones en la escultura griega.
73. El estudio de las proporciones durante el Renacimiento. Miguel Ángel. Leonardo da Vinci. Alberto Durero.
74. El estudio de las proporciones según los Wrfe, Gerard, Audran y los tratadistas españoles.
75. Concepto del estudio de las proporciones en la figura humana. Diferencias según las edades y los sexos.
76. Las proporciones de la figura humana en el arte románico.
77. Las proporciones de la figura en el arte gótico.

ANEXO II. 3.

Algunos programas que presentaban los opositores

Programa presentado por Federico De Nicolás y Teijeiro en 1914.

Programa de primer año.

Dibujo lineal y geométrico.

Lección 1ª. Problemas de geometría. Lineal de representación para el dibujo lineal, líneas de datos, ocultas, construcción, ejes, de correspondencia o auxiliares, escala de ½, 1/5, 1/10, 1/100, etc.

Lección 2ª. Ejercicios de rayados horizontales, oblicuos y de circunferencias concéntricas. Suma de recta, resta, multiplicación y división. Dada una recta dividirla en partes iguales por medio de paralelas. Dada una recta dividirla en partes proporcionales a tres rectas dadas. Hallar el centro del papel por medio de las diagonales y las guías directrices de líneas horizontales y verticales necesarias para todos los dibujos.

Lección 3ª. Dado un ángulo construir otro igual y hallar la bisectriz. Dado un punto de una recta levantar una perpendicular. Dada una recta dividirla en dos partes iguales por medio de una perpendicular. Desde un punto de fuera de una recta trazar una perpendicular a dicha recta. Perpendicular al extremo de una recta que no se puede prolongar.

Lección 4ª. Dada una recta y un punto fuera de ella trazar una paralela a dicha recta. Sistema abreviado para trazar paralelas. Diversos sistemas o procedimientos. Comprobación de la regla y plantilla de que nos servimos en la práctica para trazar paralelas.

Lección 5ª. Dado un ángulo construir un triángulo equilátero o inscribirle un círculo. Dados dos lados y un ángulo construir un triángulo rectángulo. Dado un cateto y la hipotenusa construir un triángulo rectángulo. Construir un triángulo dados sus tres lados.

Lección 6ª. Construir un cuadrado dada la longitud de un lado. Construir un cuadrado dadas las diagonales. Construir un paralelogramo, dados un ángulo y los dos lados. Construir un rombo dadas las diagonales. Construir el romboide dadas las diagonales y uno de sus ángulos del centro.

Lección 7ª. Trazado del pentágono regular convexo. Trazado del pentágono dado la longitud del lado. Hexágono inscrito y circunscrito en una circunferencia y construcción del triángulo equilátero inscrito. Comprobación de plantilla de 60º.

Lección 8ª. Inscribir el cuadrado y el octógono por varias soluciones y dividir el cuadrante en tres partes iguales que sirve para construir el círculo graduado. Pentágono y Decágono, sus varias soluciones. Hectágono. División de la circunferencia en cualquier número de partes iguales. Inscribir un hexágono en dos soluciones. Dado el lado construir el polígono de 6 a 12 lados.

Lección 9ª. Trazado de la espiral paralela por medio de circunferencia. Espiral por medio de cuartos de circunferencias. Trazado de la espiral con sextas partes de circunferencias. Espiral de la voluta de Vignola .Trazado de la envolvente del círculo.

Lección 10ª. Trazado de la elipse por medios mecánicos: trazado del arco elíptico de 5 metros. Óvalo de proporciones regulares. Trazado de la elipse por intersecciones de arcos, dado el eje mayor y menor. Dados los ejes trazar un óvalo con auxilio de dos circunferencias y rectas paralelas.

Lección 11ª. Hacer pasar la circunferencia por tres puntos que no están en línea recta y buscar el centro del círculo. Desde un punto trazar dos rectas tangentes a una circunferencia y de un punto dado en la circunferencia tirar una tangente.

Sumar en una recta en diez partes iguales y de dicha recta formar un triángulo equilátero que sirva para las construcciones de escalas.

Lección 12ª. Construir un arco de medio punto. Ídem. un arco ojival o apuntado dada la base o la altura o montera. Dado un triángulo convertirle en un rectángulo equivalente que tenga la misma base. Dado un cuadrado construir otro que sea su mitad y dado un circulo o cuadrante que equivalga a la mitad.

Lección 13ª. Desarrollo del paralelepípedo. Pirámide cuadrangular. Desarrollo de la superficie lateral del cono recto. Desarrollo del octaedro. Desarrollo del icosaedro. Trazar el desarrollo de la superficie de la esfera.

Arquitectura.

Lección 14º.

Dibujar las molduras con la escala de un módulo en doce partes. Filete. Roquetilla o junquillo. Medición de una corona. Imposta o Platabanda. Cuarto bocel recto. Cuarto bocel inverso. Cabeto o media caña recta. Media caña inversa. Talón. Talón inverso. Gola. Gola inversa. Escocia de dos centros. Escocia de tres centros. Cornisa. Base.

Lección15ª.

Orden toscano.

Pórtico y su proporción. Pedestal y base de la columna de donde se saca el modulo para proporcionar los ordenes. Trazado de la caña de la columna. Archivolta. Dibujar el cornisamento y el capitel de la columna con las acotaciones en módulos que sirven de escala para todos los órdenes.

Lección 16ª.

Orden dórico.

Pedestal y basa dórica. Capitel ornato. Estrías de la columna. Trazado de las 20 estrías huecas. Faja del arco archival. Pórtico en conjunto y su proporción. Capitel y su cornisamiento en planta y alzado.

Lección 17ª.

Orden jónico. Pedestal y basa jónica. Basa ática propia para cualquier orden. Basa de Vignola. Conjunto del pórtico. Capitel y cornisamiento jónico, con sus correspondientes acotaciones. Archivolta.

Lección 18ª.

Detellas. Capitel jónico moderno a cuatro frentes. Trazado de la voluta de Vignola. Ojo de la voluta en mayor escala. Trazado de la voluta según Daviler. Capitel corintio visto de ángulo, planta y alzado.

Lección 19ª.

Orden corinto. Pedestal y basa. Planta de la basa. Armazón del capitel. Basa corintia según Vignola. Pórtico y proporción del orden corintio y compuesto. Capitel y cornisamiento corintio en planta y alzado archivalta.

Lección 20ª. Capitel y cornisamiento del gran templo de Prestum. Plomo de una estría en mayor escala. Detalles del capitel de orden compuesto sobre el ángulo.

Lección 21ª. Capitel y basa egipcia, en vista. Capitel y basa bizantino, estilo religioso, visto geométricamente. Capitel árabe colocado en vista perspectiva. Capitel románico. Capitel latino Bizantino.

Lección 22ª. Proyección en planta y alzado, con su correspondiente corte vertical de un detalle de maquinaria. Proyección horizontal y vertical con su correspondiente corte. Corte, planta y alzada de una pieza de maquinaria.

Lección 23. Pieza rectilínea en proyecciones y vista, Cabeza de clavo hexagonal y cilíndrico. Figura tronco-cónica y cuadrangular en planta alzado y vista. Plomada en el espacio, proyecciones horizontal y vertical.

Lección24. Engranajes: tornillos sin fin, engrana en una rueda dentada cuyos dientes están oblicuos. Trazado de perfil de los dientes del engranaje.

Lección 25. Combinaciones geométricas lavadas por capas generales en distintos tonos. Lavado del cornisamiento, capitel y basa del orden toscano. Estudio de sombra de capitel.

Programa de dibujo topográfico.

Lección 1ª. Definición del dibujo topográfico. Trazados elementales y signos convencionales. Terrenos arenosos; práctica en grande y pequeña escala. Práctica a principios de trazos, líneas normales. Estudio de montañas con líneas normales y teoría de las curvas de nivel, plantas y corte.

Lección 2ª. Signos convencionales, representación de límites, líneas de comunicación. Obras hidráulicas, su representación. Signos geográficos. Signos militares.

Lección3ª. Representación de un erial y prado. Tierras de labor. Viñas y olivares. Arbolado y monte bajo. Escarpados de tierras y rocas. Huerta y jardín. Arroyos y lagunas.

Lección 4ª. Jardines y terrenos pantanosos. Salinas y arrozales. Río en puente y una isleta. Mar y arenas. Edificios en grande y pequeña escala. Fortificaciones. Carácter de letras más principales para la rotulación de planos.

Lección 5ª. Croquis de mapas. Itinerarios. Mapa geográfico en escala de 1/10.000.
Plano parcelario catastral, orientado.

Lección 6º. Plano topográfico de conjunto en el que están representados la mayoría de los signos de la cartilla topográfica en escala de 1/5.000.

Programa presentado por Constantino Fernández-Guijarro y Esteban a las oposiciones a cátedra de Dibujo de Institutos de S. Sebastián, Cartagena y Mahón en 1914.

1º. "Algunas nociones de dibujo de flora de aquellos ejemplares del reino vegetal que a la par de ser sus formas muy sencillas han sido empleadas por los ornamentistas de los grandes periodos del arte.
2º. En esta enseñanza el profesor debe hacer ver a los alumnos que tanto las formas vegetales como animales, en las artes aplicadas, nunca se han empleado ni en forma ni en coloraciones tal como se presentan en la naturaleza, sino que el artista las ha transformado(estilizado) atendiendo a las siguientes condiciones:
1ª. A la forma del objeto decorado.
2ª. Al estilo general de la época.
3ª. A la materia y técnica empleada.

4ª. A la personalidad del artista".

Programa de enseñanza.
Primera parte.

Dibujo geométrico y topográfico.

Dibujo geométrico.

Manejo de los instrumentos más usuales en su práctica, el uso de los cartabones, escuadras, compás de proporciones, alargaderas, etc.

El trazado de los problemas geométricos y la aplicación que pueden tener en la práctica del trazado geométrico. La construcción de polígonos y tangencia de curvas.

El estudio lo más detenido posible y con carácter siempre de aplicación, de la igualdad, semejanza y simetría de formas. Composición de grecas, tracerías y rosetones del mejor carácter artístico posible.

Práctica de rayado y copias del natural de objetos sencillos con arreglo a escala dada previo estudio de éstas empleando el doble decímetro.

Dibujo topográfico.

Breves nociones sobre el estudio del sistema acotado como medio de representación. Comparación entre el dibujo topográfico y el de paisaje. Estudio elemental de las curvas de nivel, líneas de máxima pendiente y de los perfiles en las montañas; signos convencionales más comúnmente empleados por los topógrafos.

Programa presentado por Miguel Díaz Spottorno a las oposiciones a la Cátedra de Dibujo del Instituto Teruel en 1916.

"En términos generales el primer año lo que el alumno deberá aprender ante todo es a escuadrar el papel y el manejo de los cartabones, a conocer el significado de las líneas y signos convencionales. Se le ejercitará en el trazado de líneas en distintas direcciones. Una vez conseguida la precisión y pulcritud debida en el dibujo, trazará ángulos, construirá polígonos, resolverá los problemas con ellos relacionados y con la circunferencia y se le ejercitará en distintas combinaciones geométricas, dándole también a conocer algunas nociones de dibujo arquitectónico, los croquis acotados, las escalas métricas y curvas de segundo grado".

"El éxito de la enseñanza depende única y exclusivamente de las condiciones del alumno. Por mucho que haga, por mucho interés que el profesor se tome, si no hay aptitud en el discípulo, no se podrá lograr un buen resultado". Su plan propone empezar por lo más elemental *"empezaremos por lo más elemental, porque*

copie solo a línea , ojos, perfiles de narices, bocas, orejas; después le haremos dibujar medios perfiles, perfiles completos" y ya en estas condiciones, "empezaremos a ejercitarlo en el sombreado, haciéndole ver y apreciar en su verdadero valor la intensidad de las sombras y sus desvanecimientos, pudiendo ya , una vez conseguido esto, hacerle dibujar cabezas en distintas posiciones, escorzos, manos, pies y encajar y sombrear figuras completas".

Programa presentado por Nicolás Massieu Matos a las oposiciones a la Cátedra de Dibujo para el Instituto de Las Palmas (Gran Canarias) en 1916.

Programa de dibujo lineal.

Descripción y uso del estuche de matemáticas. Comprobación de la regla y plantillas. Preparación del papel. Signos convencionales.

Problema referente a la línea recta. Suma, resta, multiplicación y división de rectas. Trazado de perpendiculares y paralelas. Ángulos y sus bisectrices, líneas convergentes. Rectas proporcionales. Escalas.

Polígonos. Resolución gráfica de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares. Figuras semejantes, ampliación y reducción de polígonos.

Circunferencias. División de arcos en partes iguales. Rectificaciones de la circunferencia. Polígonos inscritos y circunscritos. Polígonos estrellados.

Trazado de curvas geométricas. Tangencias. Problemas de rectas tangentes a circunferencias. Problemas de circunferencia tangentes a rectas y de circunferencias tangentes entre sí.

Problemas de circunferencias tangentes a ángulos. Hipérbola parábola. Elipse, curvas aproximativas e imitaciones de la elipse. Óvalos y ovoides. Espirales.

Molduras, sus elementos y aplicación. Elementos arquitectónicos. Combinación de trazados.

Programa de dibujo artístico.

Copias de figuras geométricas, conos, esferas, pirámides, dados, etc. Copias de siluetas de hojas y adornos. Copias de ojos, narices, bocas y orejas. Copias de medias caras.

Copias de cabezas, pies y manos. Copias de varios asuntos tomados de la flora natural empleados en los diferentes estilos de ornamentación.

Copias de torsos. Copias de Conjunto de ornamentación. Copias de figuras enteras, contorno y media mancha.

Programa presentado por Julia Gomis y Llopis en las oposiciones a la cátedra de Dibujo del Instituto General y Técnico de Soria en 1917.

Programa de primer curso.

Dibujo geométrico.

"En primer lugar se enseñará a los alumnos el manejo de lo útiles que se emplean en la ejecución de este dibujo. La regla, cartabones, compás y tiralíneas por medio de los siguientes ejercicios:

1º. Se indicará el modo de encuadrar el papel dándole la forma simétrica que generalmente no tiene.

2º. El empleo de la regla y cartabón para el trazado de perpendiculares y paralelas.

3º. Ejercicios de tinta china con el tiralíneas, haciendo distinción entre las líneas de construcción de datos y de resultados, por medio del trazado que para cada una de ellas hay convenid".

Programa de problemas de Dibujo geométrico.

Problemas de Dibujo Geométrico.

Figura 1ª.- Trazar una perpendicular a una recta en su punto medio.
Figura 2ª.- Trazar una perpendicular a una recta por un punto de ella.
Figura 3ª.- Trazar una perpendicular a una recta desde un punto fuera de ella.
Figura 4ª.- Trazar una perpendicular a una recta en uno de sus extremos sin prolongarla.
Figura 5ª.- Otra solución del problema anterior.
Figura 6ª.- Dada una recta y un punto fuera de ella trazarle una paralela.
Figura 7ª.- Otra solución del anterior problema.
Figura 8ª.- Trazar la bisectriz de un ángulo cualquiera.
Figura 9ª.- Construir un ángulo igual a otro dado.
Figura10ª.- Trazar la bisectriz de un ángulo cuyo vértice esté fuera de los límites del dibujo.
Figura 11ª.- Dividir un ángulo recto en tres partes iguales.
Figura 12ª.- Dividir un ángulo cualquiera en tres partes iguales.
Lámina 2ª.
Figura 1ª.- Dado el lado construir el triángulo equilátero.
Figura 2ª.- Dadas la base y la altura construir el triángulo isósceles.
Figura 3ª.- Dados dos lados y el ángulo comprendido, construir el triángulo.
Figura 4ª.- Dada la hipotenusa y un cateto construir el triángulo rectángulo.
Figura 5ª.-Dada la hipotenusa y uno de sus ángulos agudos construir el triángulo rectángulo.
Figura 6ª. Dado el lado construir el cuadrado.

Figura 7ª.- Dada la diagonal construir el cuadrado.

Figura 8ª.- Dadas la base y la altura construir el rectángulo.

Figura 9ª.- Dadas la diagonal y el lado construir el rombo.

Figura 10ª.- Dada la base, un lado y un ángulo construir el romboide.

Figura 11ª.- Dadas las bases y un lado construir el trapecio rectángulo.

Figura 12ª.- Dadas las bases y la altura construir el trapecio simétrico.

Lámina 3ª.

Figura 1ª.- Por dos puntos hacer pasar una circunferencia de radio dado.

Figura 2ª.- Dados tres puntos que no estén en línea recta, hacer pasar por ellos una circunferencia.

Figura 3ª.- Dada la circunferencia, dividirla en dos, cuatro y ocho partes iguales.

Figura 4ª.- Dividir la circunferencia en tres partes iguales o hallar el lado del triángulo equilátero inscrito en ella.

Figura 5ª.- Dividir la circunferencia en cinco partes iguales, o determinar el lado del pentágono regular.

Figura 6ª.- dada la circunferencia dividirla en siete partes iguales o hallar el lado del heptágono regular.

Figura 7ª.- Dado el lado, hallar los centros de las circunferencias circunscritas a los polígonos regulares de 6 a 12 lados.

Figura 8ª.- Dividir la circunferencia en un número cualquiera de partes iguales, o hallar el lado de cualquier polígono regular inscrito en ella.

Figura 9ª.- Construir polígonos regulares de cualquier número de lados dada la longitud de uno de ellos.

Figura 10ª.- Dado un triángulo cualquiera inscribir y circunscribir una circunferencia.

Figura 10ª.- Dado el cuadrado inscribir y circunscribir una circunferencia.

Figura 12ª.- dada una circunferencia inscribirle un polígono estrellado.

Lámina 4ª.

Figura 1ª y 2ª.- Construir un polígono igual a otro.

Figuras 3ª y 4ª.- Otra solución del problema anterior.

Figura 5ª.- Hallar la media proporcional a dos rectas dadas.

Figura 6ª.- Hallar la tercera proporcional a dos rectas dadas.

Figura 7ª.- Hallar la cuarta proporcional a tres rectas dadas.

Figura 8ª.- Dividir una recta en un número cualquiera de partes iguales.

Figura 9ª.- Hallar el desarrollo de la circunferencia.

Figura 10ª.- Hallar el lado de un polígono semejante y de doble superficie que otro dado.

Figura 11ª.- Hallar el lado de un cuadrado equivalente a oros dos dados.

Figura 12ª.- dadas dos circunferencias trazar otra equivalente a ellas.

Lámina 5ª.

Figura 1ª.- Por un punto dado es una circunferencia trazarle una tangente.

Figura 2ª.- Trazar una tangente a una circunferencia desde un punto fuera de ella.

Figura 3ª.- Trazar una circunferencia tangente a los dos lados de un ángulo y que pase por un punto dado.

Figura 4ª.- Trazar una circunferencia de radio dado tangente a los lados de un ángulo.

Figura 5ª.- Describir una circunferencia tangente a tres rectas que se cortan.

Figura 6ª.- Trazar tangentes comunes a dos circunferencias dadas.

Figura 7ª.- Otra solución del problema anterior.

Figura 8ª.- Trazar circunferencias tangentes de centros dados.

Figura 9ª.- Trazar circunferencias tangentes de radios dados.

Figura 10ª.- Hacer pasar por puntos dados arcos de circunferencia tangentes entre sí.

Figura 11ª.- Trazar circunferencias tangentes entre sí e inscritas a otra dada.

Figura 12ª.- Dado un polígono regular y sus vértices como centros trazar circunferencias tangentes entre sí.

Lámina6ª.

Figura 1ª.- Dado el eje mayor construir el óvalo.

Figura 2ª.- dados los dos ejes construir el óvalo.

Figura 3ª.- Dado el eje mayor construir el óvalo llamado huevo.

Figura 4ª.- dado el eje menor trazar el óvalo llamado huevo.

Figura 5ª.- Trazar la curva llamada espiral a base de un cuadrado.

Figura 6ª.- Trazado de la espiral a base de un pentágono.

Figura 7ª.- Trazar la elipse dados los dos ejes.

Figura 8ª.- Dados el óvalo a la elipse determinar el centro y los dos ejes.

Figura 9ª.- Trazar la parábola dada al bisectriz y el eje.

Figura 10ª.- Trazado de la hipérbola conociendo la distancia de sus vértices y el semieje.

Figura 11ª.- Trazar la cicloide dado el círculo generador.

Figura 12ª.- Trazar la epicicloide dado el círculo generador y el arco directriz.

Lámina 7ª.

Figura 1ª.- Trazado del bocel y el toro.

Figura 2ª.- Trazado del cuarto bocel.

Figura 3ª.- Trazado del caveto o media caña.

Figura 4ª.- trazado de la gola.

Figura 5.ª.- Trazado del talón.

Figura 6ª.- Trazado de la gorguera.

Figura 7ª.- trazado de la escocia.

Figura 8ª.- trazado de la escocia de más de dos centros.

Figura 9ª.- Trazar el arco ojival.

Figura 10ª.- Trazado del arco de medio punto.

Figura 11ª.- Construir el arco escarzado, dado su luz y la flecha.

Figura 12ª.- Construir el arco carpanel conociendo la luz y la flecha.

Lámina 8ª.

Construcción y aplicación de las escalas gráficas.

Lámina9ª.

Formar con elementos geométricos cenefas y frisos que tengan carácter decorativo.

Lámina 10ª.

Combinaciones de polígonos de modo que formen variados dibujos con los cuales se pueda decorar una superficie.

Esta lámina comprende ejercicios de rayado.

Lámina 11ª.

Ampliación o reducción de dibujos por medio de la cuadrícula.

Lámina 12ª.

Delineación de los órdenes de arquitectura.

Lámina13ª.

Ampliación de los conocimientos adquiridos al dibujo de máquinas.

Lámina 14ª.

Representación en proyecciones ortogonales de algunos cuerpos geométricos.

Lámina 15ª.

Representación en proyecciones de objetos usuales cuya forma sea aproximada a la de los cuerpos geométricos.

Se completará este programa con ejercicios de lavado.

Programa de segundo curso.

"Se comenzaría con el Dibujo de figura copia del yeso:

Comenzarán por dibujar elementos de la figura (ojos, narices, etc.) hasta llegar a la copia de mascarillas.

En estos ejercicios se dará preferencia al contorno, haciendo abstracción de la luz, para que aseguren la línea y atienden a la forma general.

Cuando los alumnos estén en condiciones ejecutarán los dibujos al claro oscuro aunque entonces sólo se les hará observar los fuertes contrastes de luz, las grandes masas, prescindiendo de los detalles. (…)Después de estos ejercicios entrarán de lleno en copia de modelos, con sus claros, medias tintas y oscuros, llegando por estudios progresivos al dibujo de cabezas.

Desde el momento en que los alumnos estén en condiciones de dibujar al claro oscuro, se les pondrá ejercicios de memoria, que consistirán en ejecutar sin tenerlo a la vista, el contorno del mismo modelo que hubiesen hecho al claro oscuro".

Programa presentado por Manuel Pérez Saavedra a las oposiciones a la cátedra de Dibujo del Instituto General y Técnico de Lugo en 1918.

1. Geometría.
   Nociones generales recordatorias referentes al conocimiento de las principales figuras geométricas. Líneas. Superficies y cuerpos.
2. Conocimiento de los útiles empleados en le Dibujo y selección de los que han de ser de preferente empleo para conseguir la precisión y brevedad en todo trabajo artístico.
3. Divisiones del dibujo.
   División del dibujo en Natural y Geométrico, diversas especialidades de cada uno de estos y aplicaciones prácticas de los mismos.
4. Perpendiculares y paralelas.

Problemas relativos que pueden presentarse en la práctica.

5. Ángulos.

   Nomenclatura de éstos con arreglo a sus lados. Medida de los mismos.

6. Problemas relativos a la suma, resta, multiplicación y división de rectas y ángulos.

7. Circunferencia.

   Trazado de la misma. Principales líneas que se consideran en la circunferencia. Posiciones diferentes respectivas de dos circunferencias en un mismo plano.

8. Polígonos.

   Triángulos, diferentes clases de triángulos, elementos de que se componen, datos necesarios para su construcción. Trazado de toda clase de triángulos con arreglo a estos datos.

9. Cuadriláteros.

   Elementos de que se componen, datos necesarios para su construcción. Trazado de los mismos con arreglo a estos datos.

10. Polígonos en general.

    Polígonos regulares e irregulares. Construcción de los principales polígonos regulares.

    Líneas principales de los mismos.

11. Polígonos estrellados.

    Diversos procedimientos para el trazado de los principales polígonos

12. Figuras equivalentes.

    Trazado de polígonos equivalentes a otros dados. Construcción y demostración gráfica del problema de Pitágoras.

13. Tangentes.

    Problemas relativos a las diferentes posiciones de tangencia entre rectas y circunferencias. Ídem de estas entre sí. Acuerdos de líneas curvas, diversos procedimientos.

14. Figuras semejantes.

    Polígonos semejantes. Procedimientos diversos para el trazado de polígonos regulares e irregulares.

15. Igualdad de figuras.

    Construcción de polígonos y figuras iguales a otros dados.

    Diversos procedimientos.

16. Líneas proporcionales.

    Productos relativos a la proporcionalidad de rectas. Determinar la media, tercera y cuarta proporcional. Dividir una recta en media y extrema razón.

17. Trazado de curvas a pulso.

    Elipse, diversos procedimientos. Parábola, Hipérbola, Cicloide, Epicicloide, Espirales.

18. Aplicación de los conocimientos anteriormente expuestos al trazado de arcos y su nomenclatura.

19. Escalas.

    Conocimiento y empleo de los mismos.

20. Replanteo de un pequeño plano con arreglo a los datos adquiridos del natural. Conocimiento de las áreas de los principales polígonos.

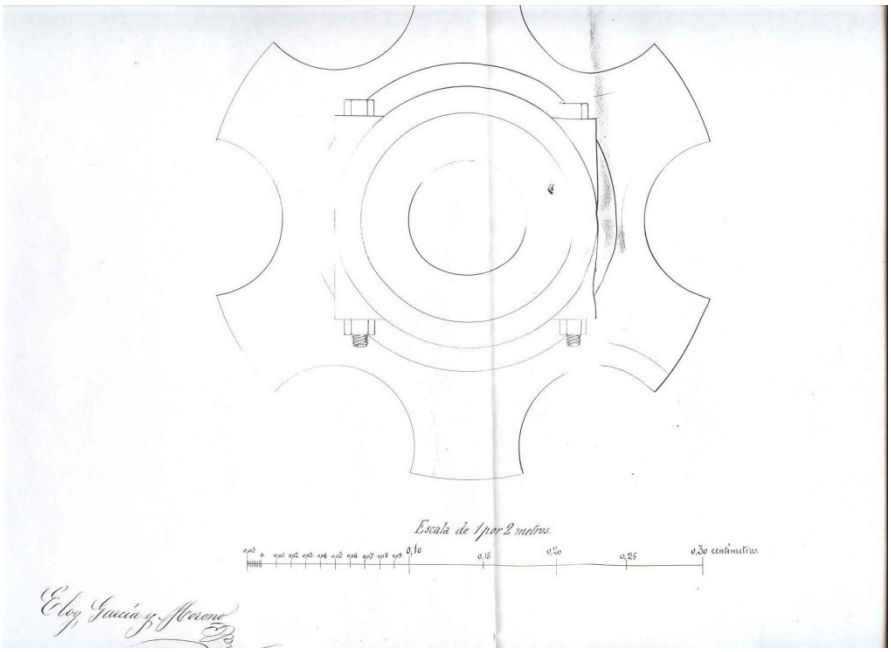
Segunda parte.

1. Proyecciones.
   Proyección ortogonal. Medios empleados para su representación. Proyección de un punto. Diversas posiciones de un punto con respecto a los planos de proyección.
2. Proyecciones de rectas.
   Diferentes posiciones de una recta con arreglo a los planos de proyección.
3. Posiciones relativas de un plano respecto a los de proyección.
4. Casos diversos de determinación de las trazas originadas por rectas y planos con relación a los de proyección.
5. Determinación de las trazas originadas por un plano fijado por la intersección de dos rectas; por una recta y un punto y por dos paralelas.
6. Determinación de las proyecciones vertical y horizontal de los polígonos principales, dada su posición con respecto a dichos planos.
7. Hallar las proyecciones vertical y horizontal de los poliedros regulares y su desarrollo en un plano.
8. Giros y abatimientos de planos. Procedimientos diversos.
9. Intersección de rectas y cuerpos. Casos diversos que pueden presentarse.
10. Intersección de planos y cuerpos. Determinación de las proyecciones de la sección resultante. Hallar su verdadera magnitud.
11. Principales figuras geométricas. Determinación y desarrollo de las secciones resultantes.
12. Aplicación de los anteriores conocimientos para el trazado de la proyección vertical y horizontal (alzado y planta) de un objeto corpóreo.
13. Aplicación de los conocimientos anteriores para la interpretación de proyectos referentes a construcción y maquinaria.
14. Aplicación práctica para el trazado de ruedas dentadas y engranajes
15. Desarrollo mediante croquis acotado de un objeto corpóreo arquitectónico o bien de un órgano de máquina.
16. Ejercicios a pulso.
17. Interpretación de ligeros elementos de adorno con aplicación a la ornamentación industrial mediante apunes tomados del natural.

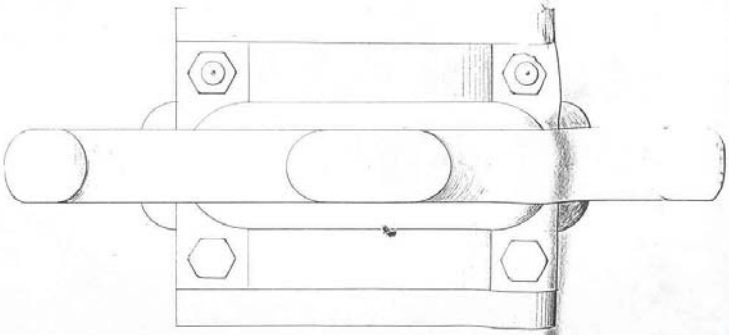
ANEXO II. 4.

Algunos ejercicios prácticos de oposición.

Ejercicios del opositor Eloy García a la cátedra de Huesca, de 1865.



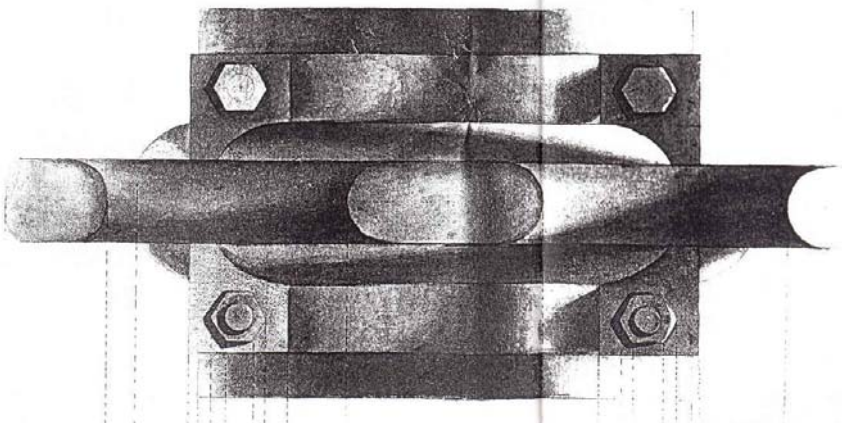
Proyeccion vertical.



A. Proyeccion Vertical ó alzado.

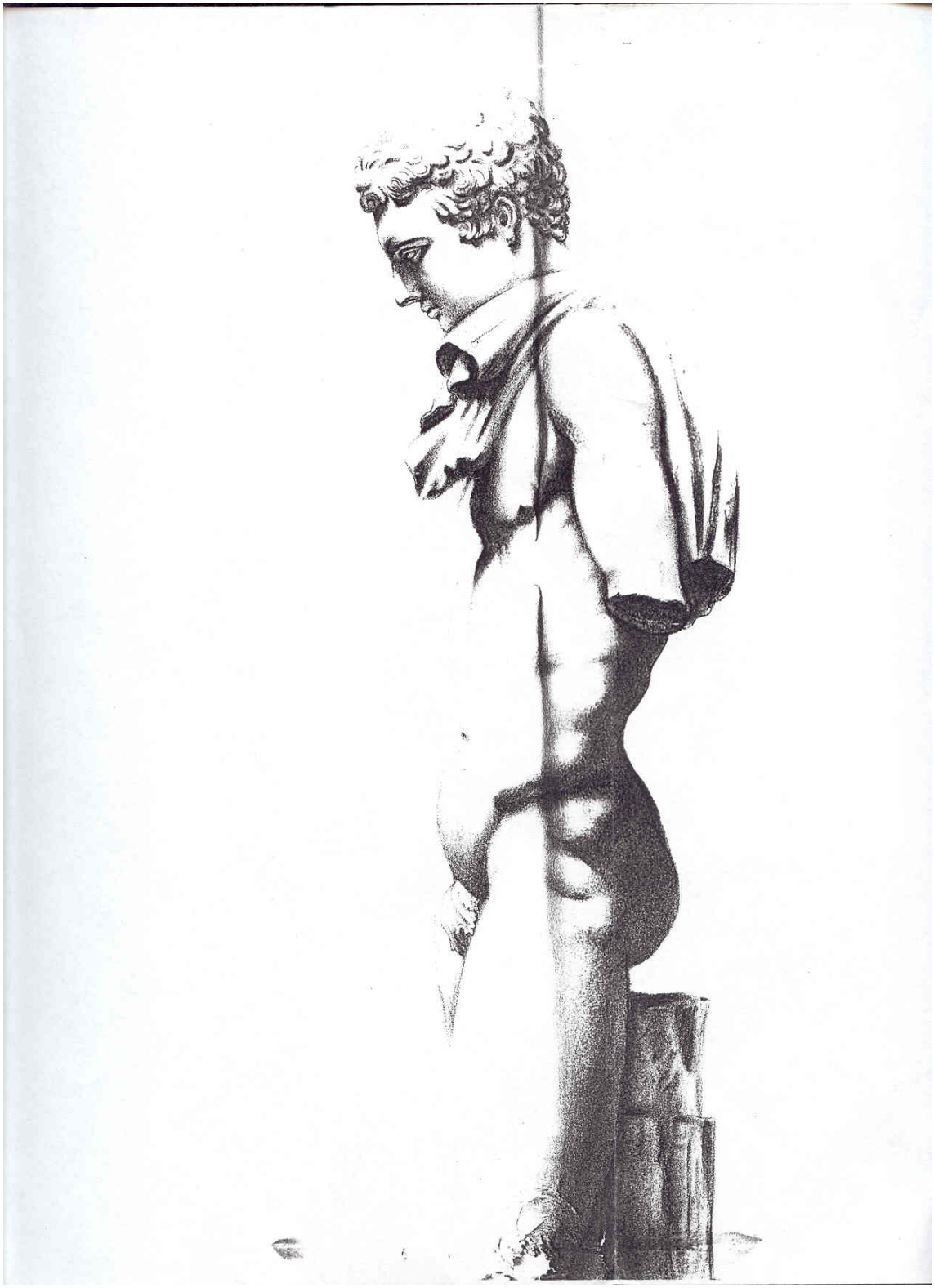
B. Proyeccion Horizontal ó planta.

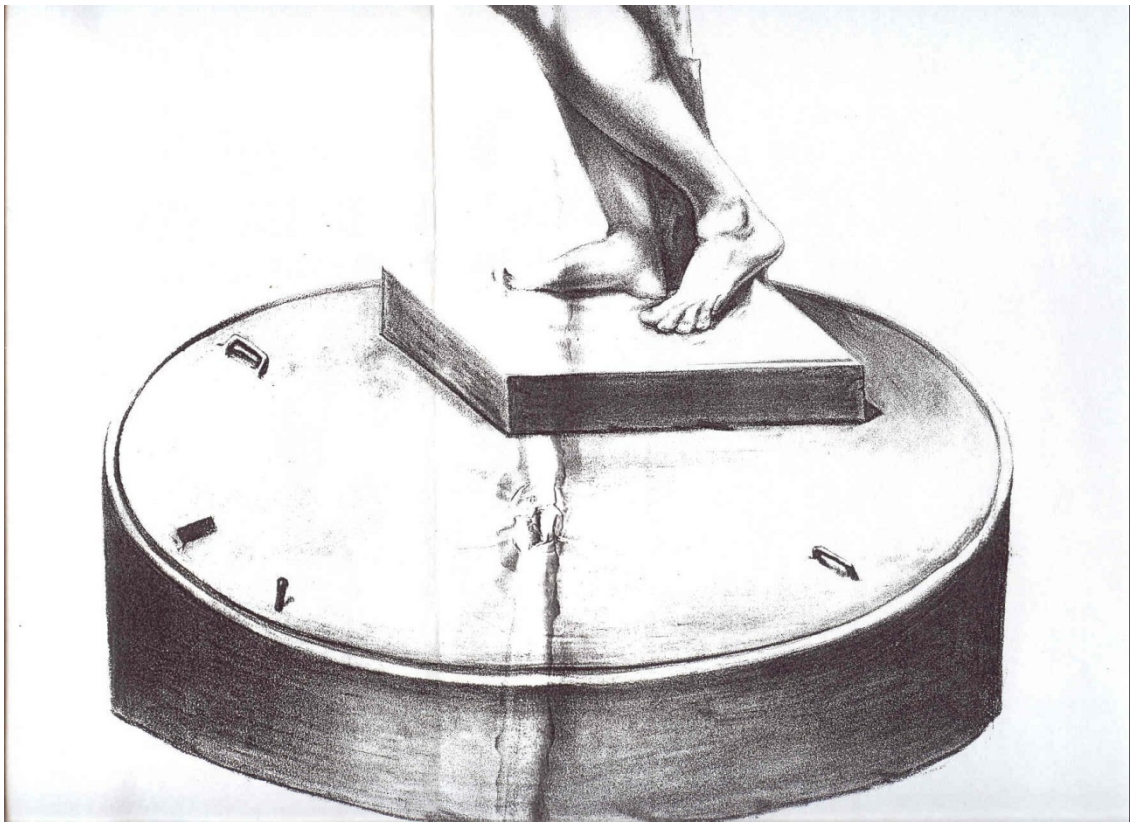
A.



25 agosto 1865.
Eloy García

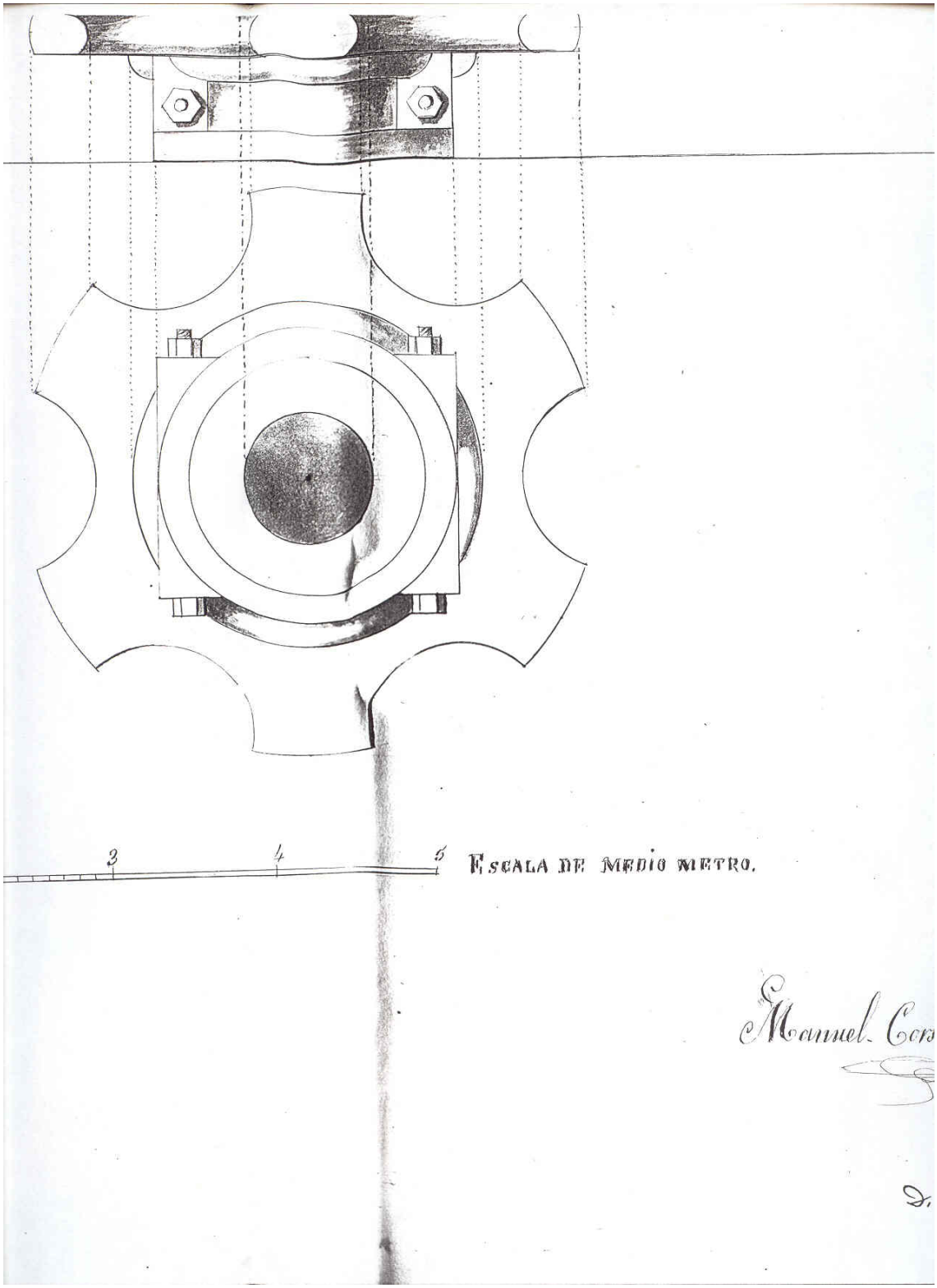
29 agosto 1865.
Eloy García

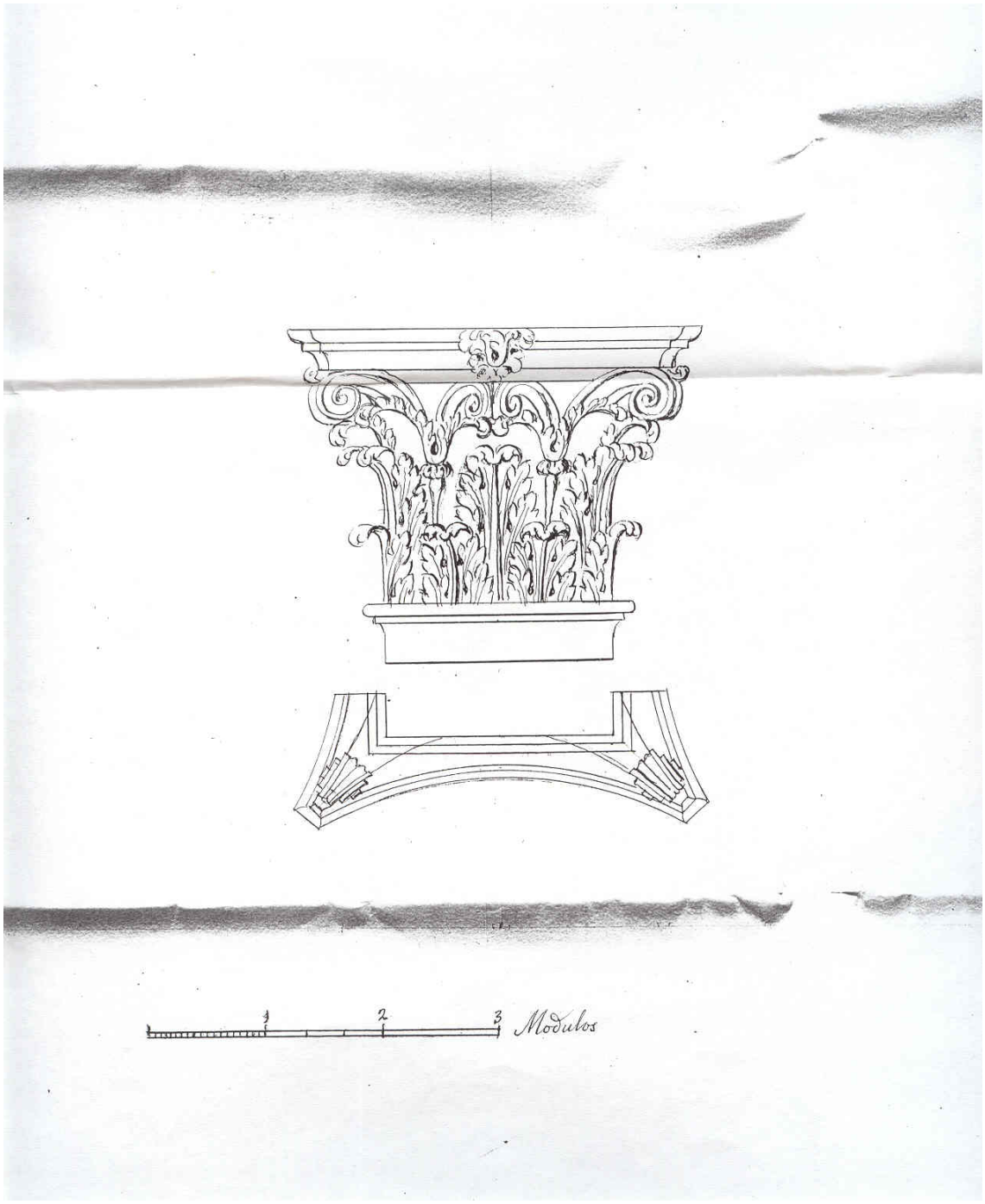


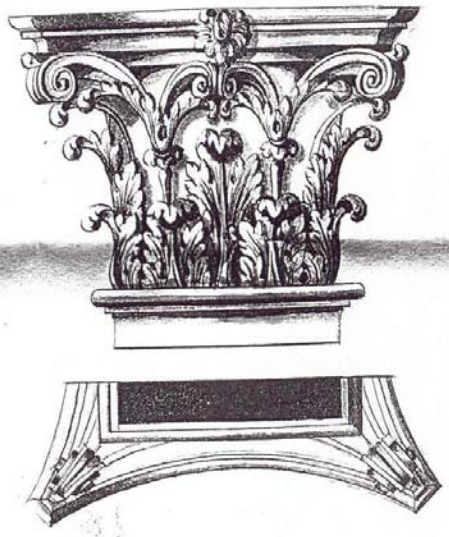


4 Setiembre 1865
Eloy García

Ejercicios del opositor Manuel Corselles oposición a la cátedra de Dibujo Lineal, Topográfico del Instituto de Lérida de 1865.

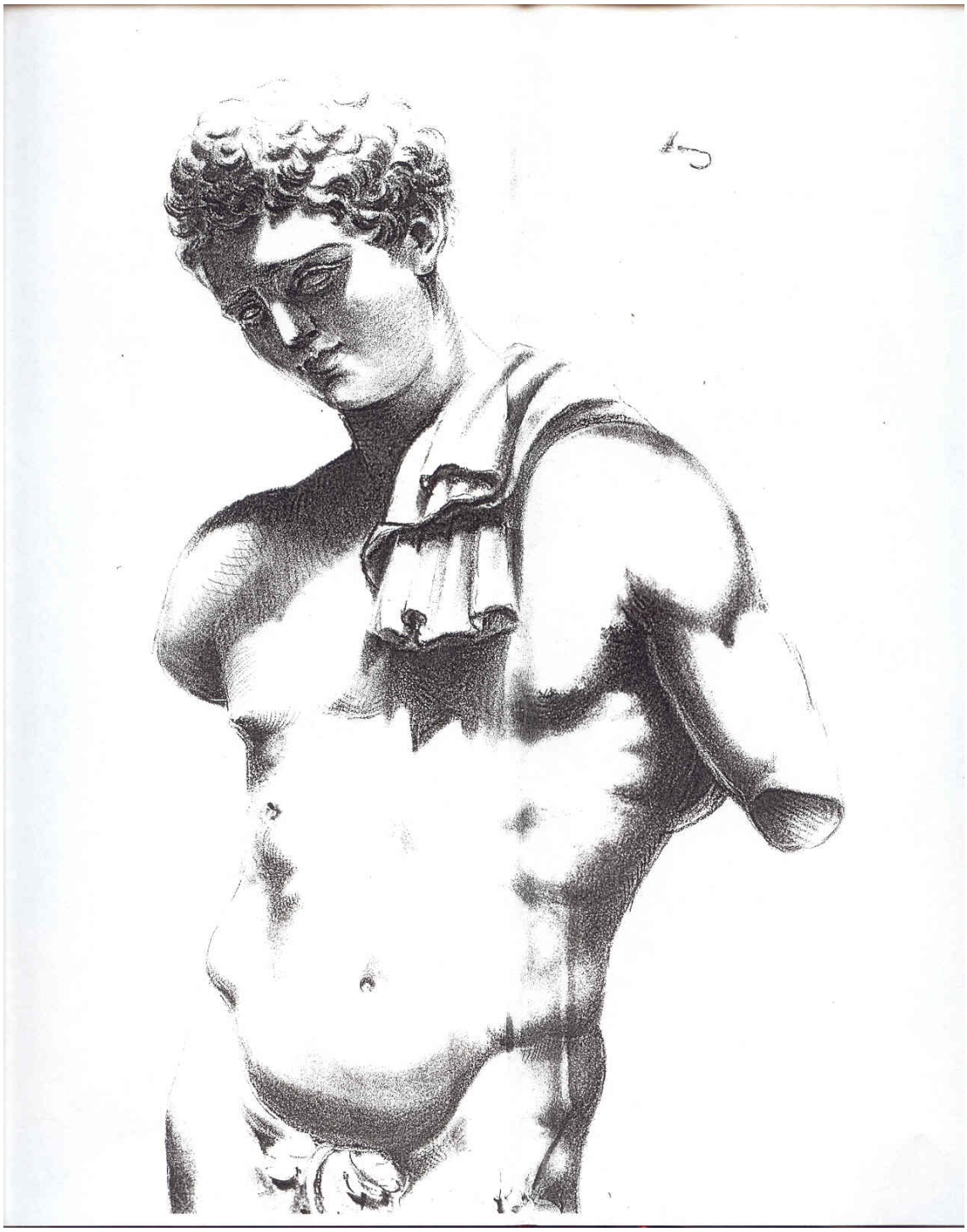



1
2
3
Modulos

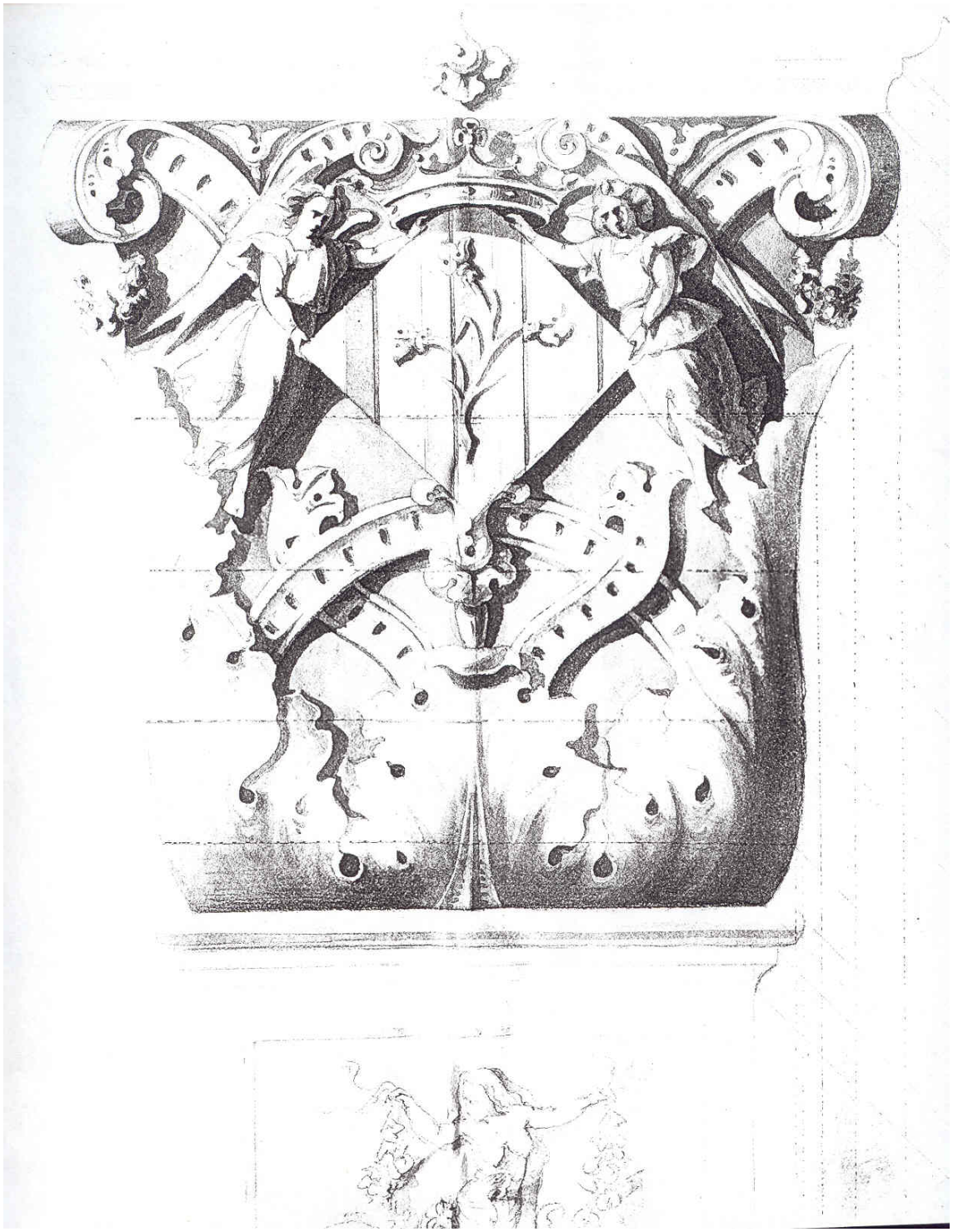


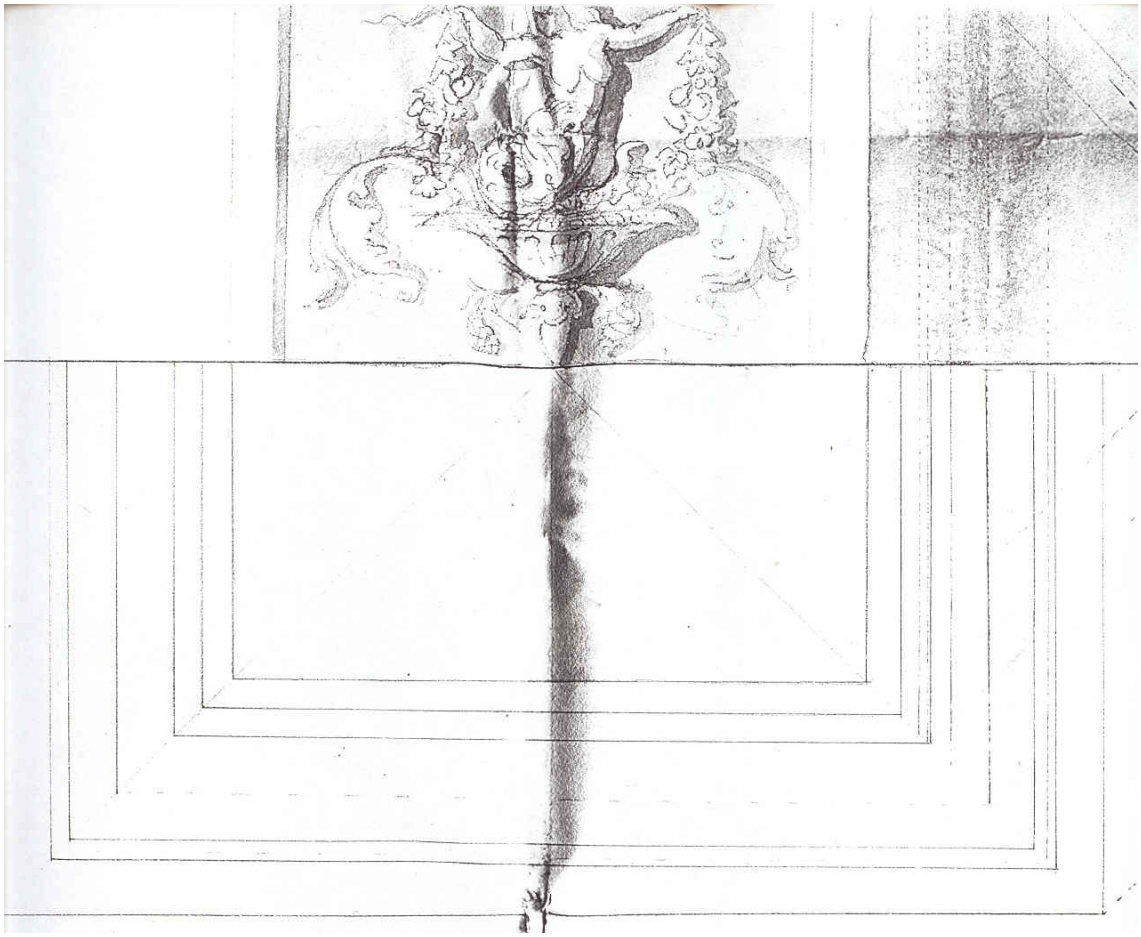
3 Modulos

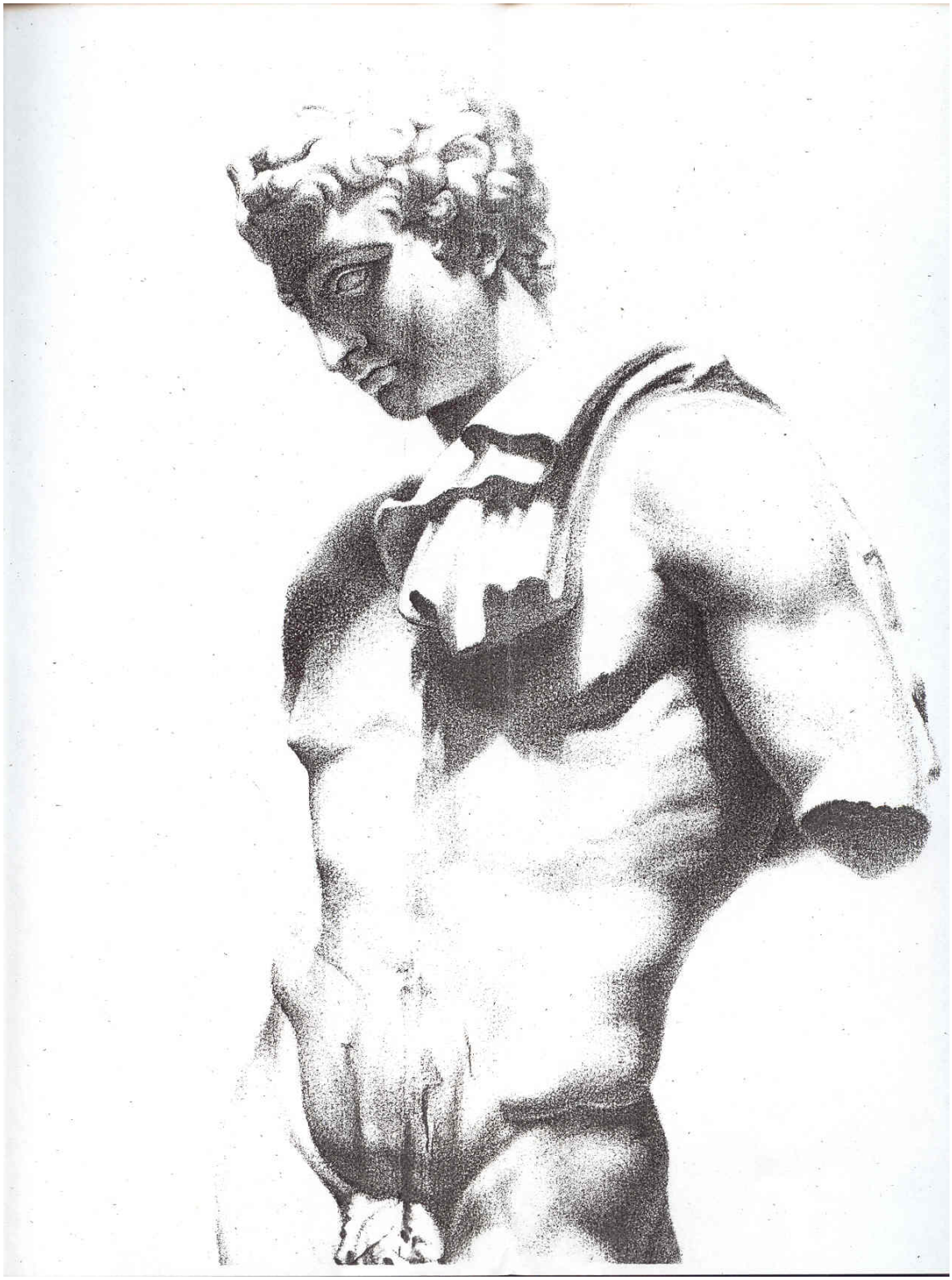
Manuel Corselles

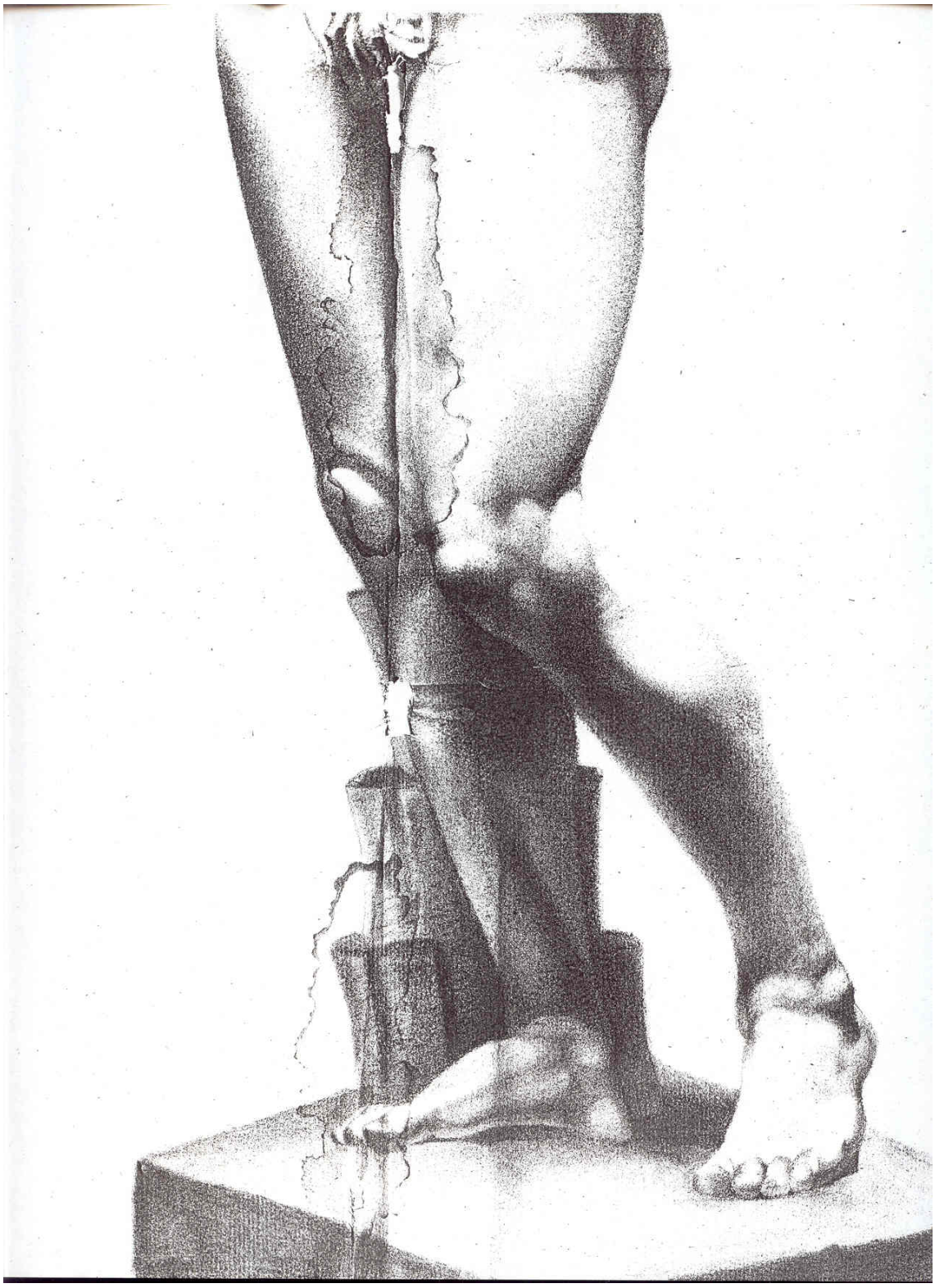


Ejercicios del opositor J. Navarro a la cátedra de oposición del Instituto de Lérida, de 1865.

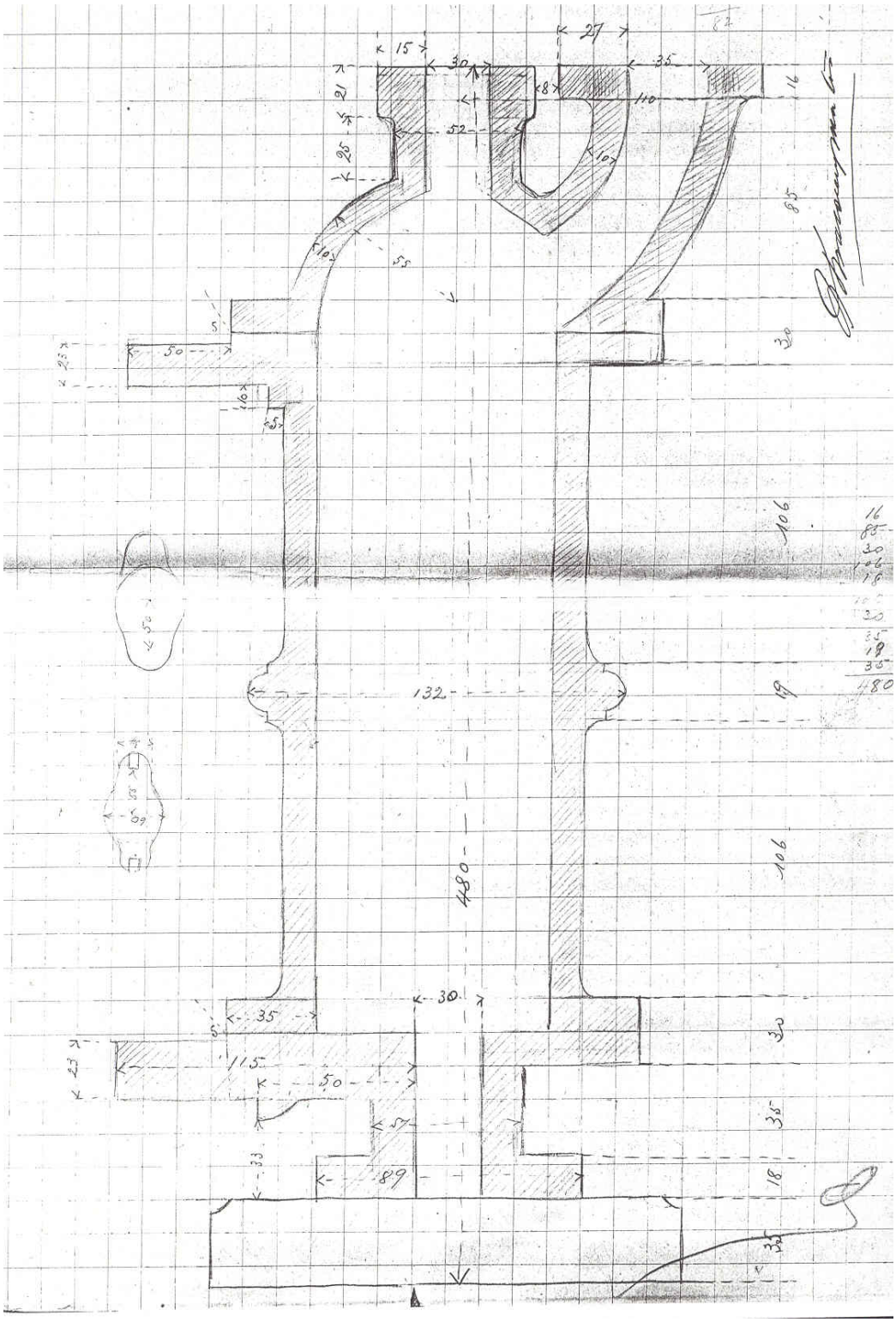


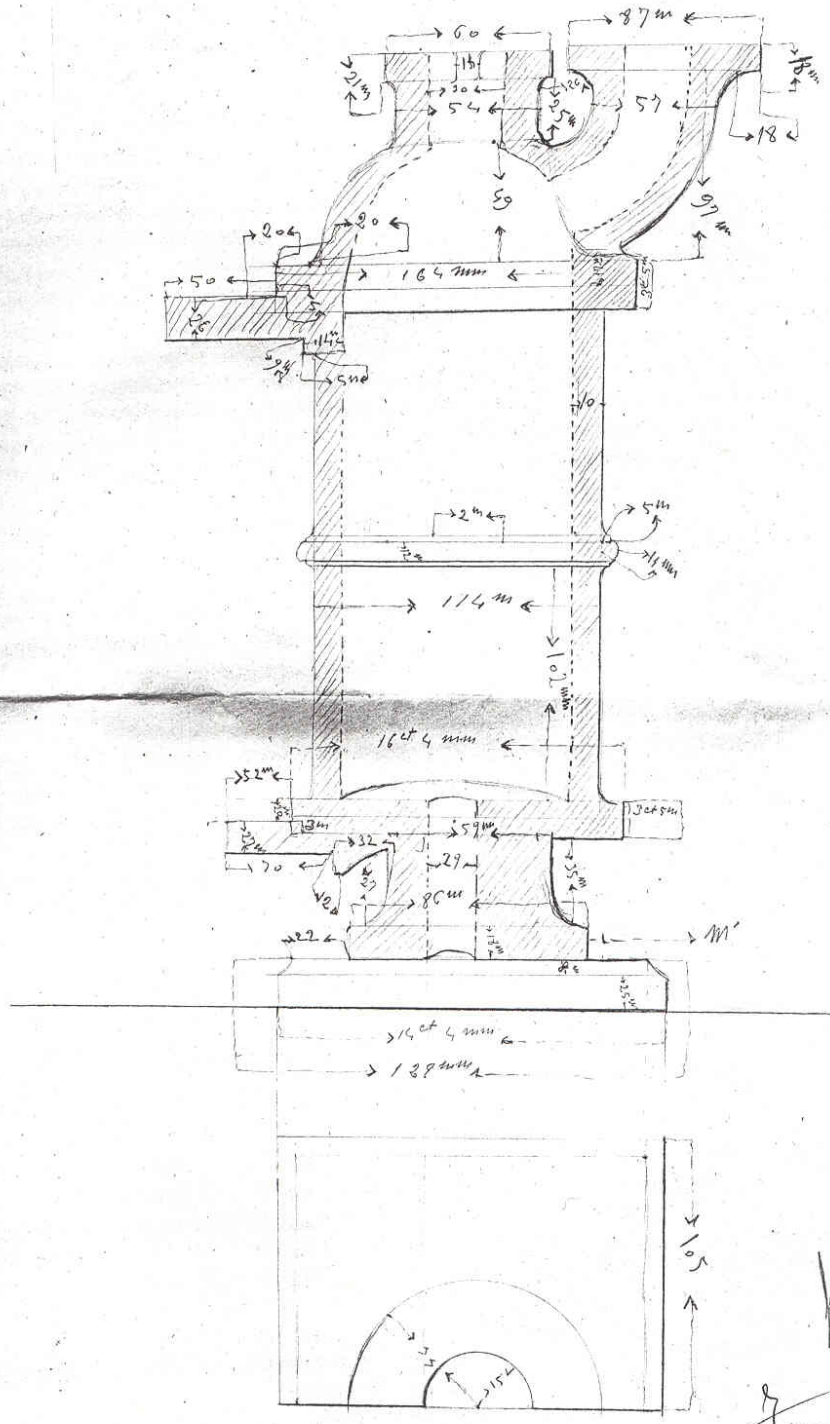




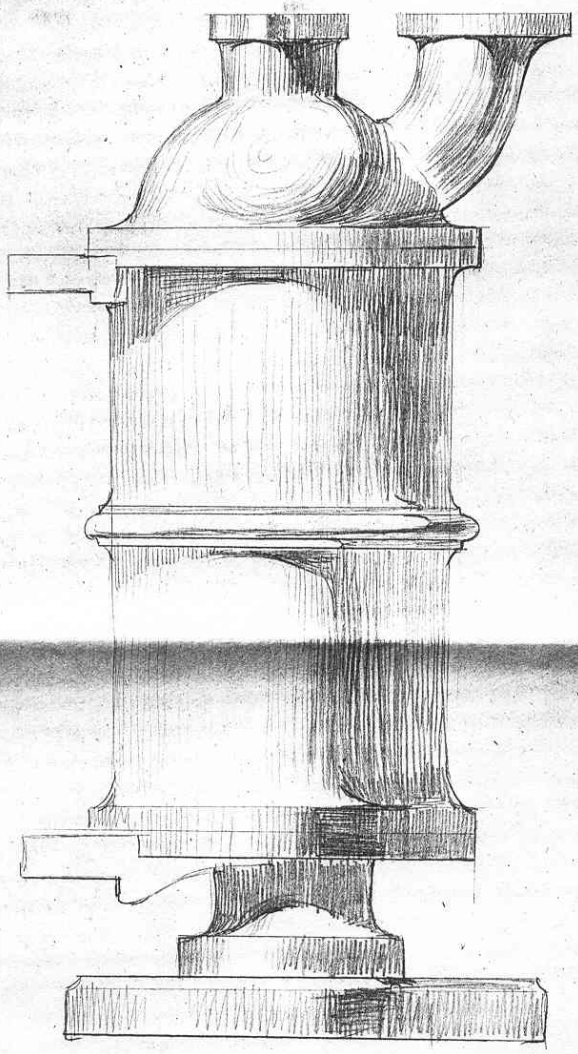


Ejercicios de oposición de Francisco Payá Sanchis y otros. Primer tercio del Siglo XX.

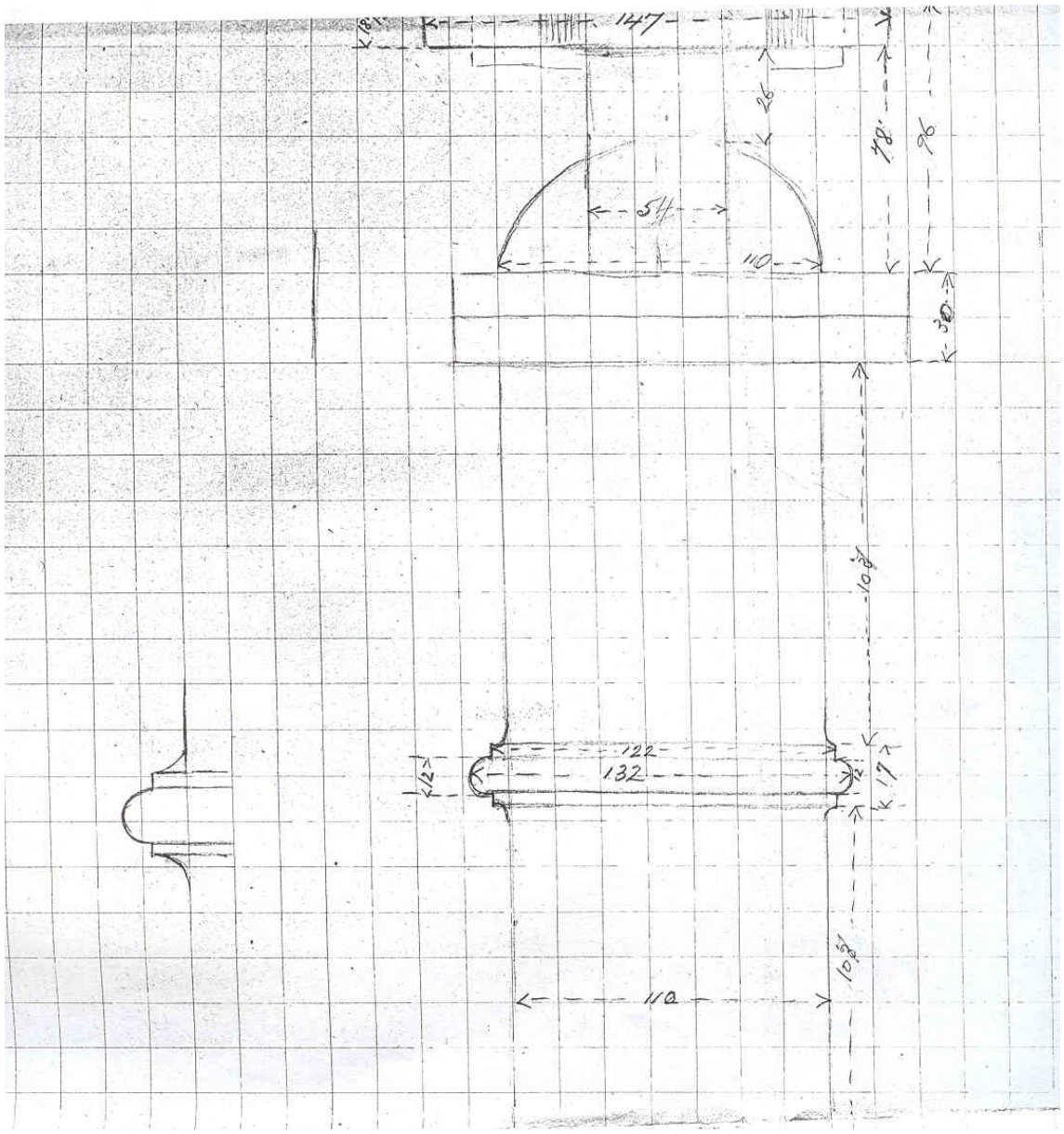


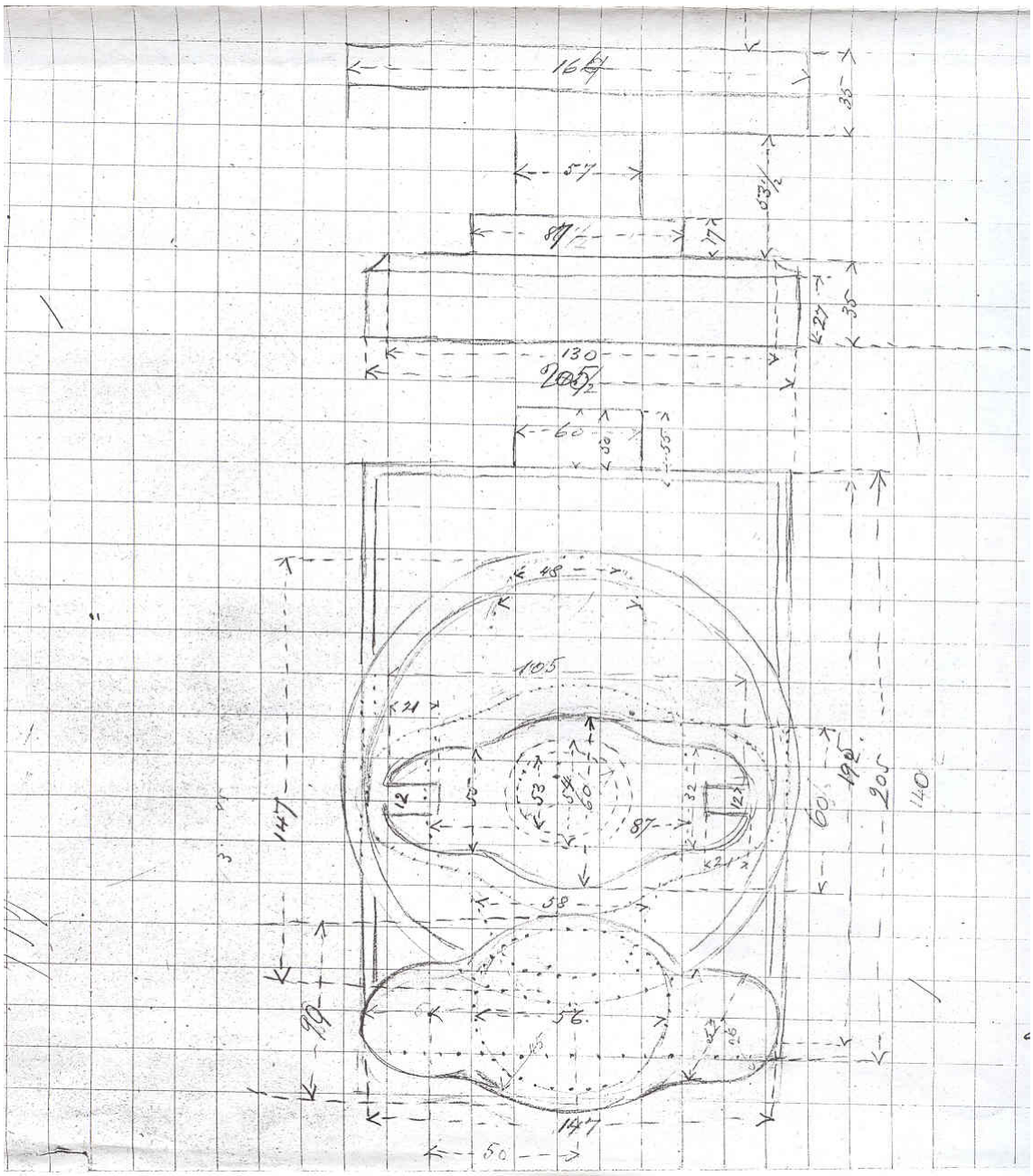


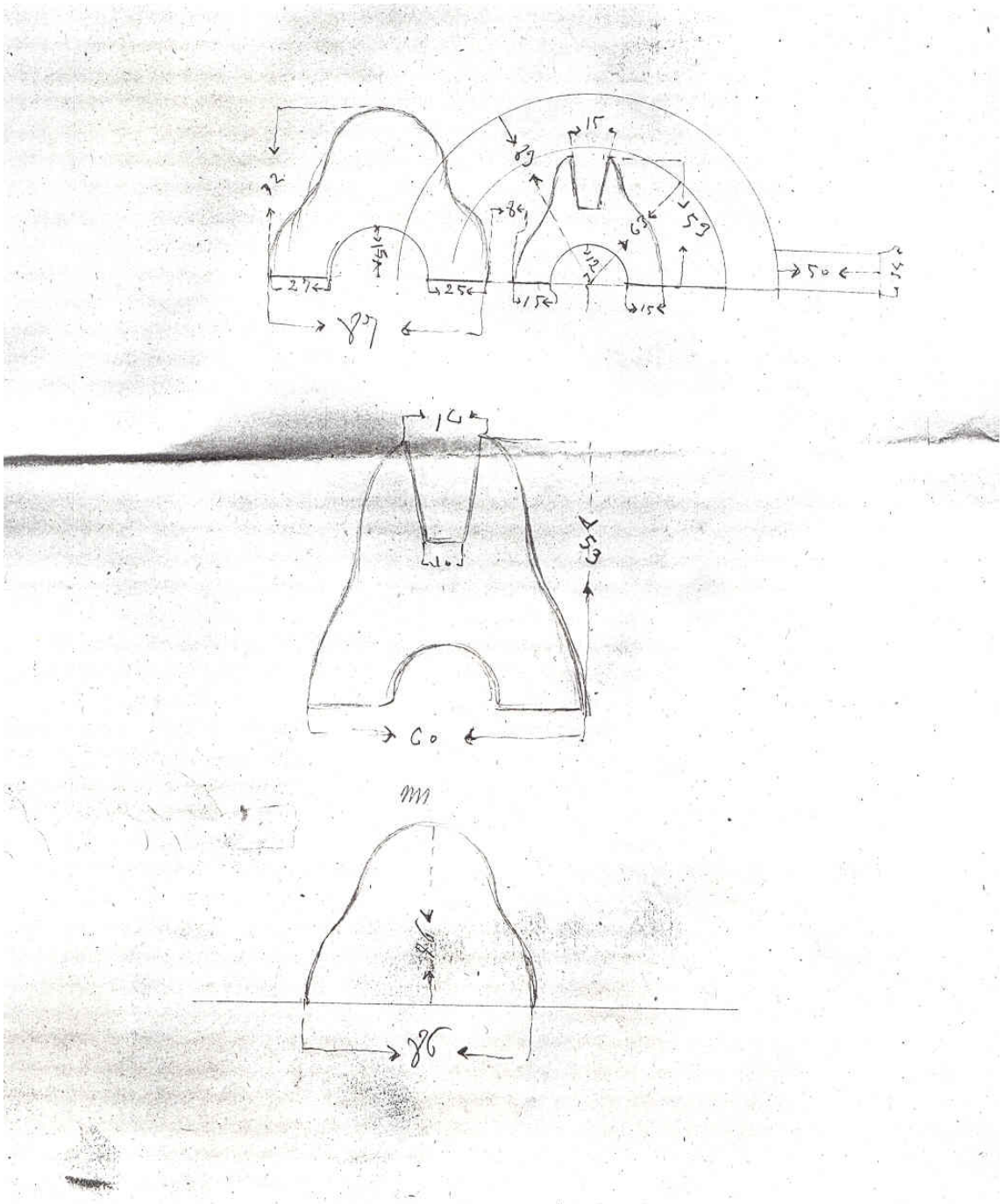
Y OFICIOS
DE MADRID
SECCIÓN 8.ª



ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS
DE MADRID
SECCIÓN 8.ª


147
26
78
96
54
110
30
108
122
132
12
17
108
110


164
35
57
53½
87½
17
27
35
130
205½
60
50
55
48
105
21
12
50
53
54
60
87
32
12
21
58
56
147
90
147
50
60
195
205
140



ANEXOII. 5.

Ejercicios que realizaron los opositores en la fase práctica.

Año	Ejercicio práctico
1865	Tornillo sin fin Prensa hidráulica Copia de un capitel románico bizantino Copia de la estatua *El Fauno del Cordero*. Copia de un adorno de yeso.
1867	Modelo de grúa giratoria. Copia de un capitel románico. Copia de la estatua *El Gladiador del dado*
1866	Máquina de vapor. Copia de un capitel gótico. Copia de una estatua de yeso.
1889	Basa y pedestal jónico (croquis a tinta). Copia de un capitel y entablamento toscazo (croquis a tinta). Dibujo topográfico. Copia de un fragmento de tablero del Renacimiento español.
1901	Copia de un entablamento toscano. Dibujo topográfico (copia de un modelo), lavado y a la acuarela. Acompañado de un escrito. Copia de un fragmento de ornamentación. Copia de la estatua *El Fauno del cabrito.*
1902	Copia de un entablamento toscano. Dibujo topográfico (copia de un modelo), lavado y a la acuarela. Acompañado de un escrito. Copia de un fragmento de ornamentación. Copia de la estatua *El Fauno del cabrito.*
1914	Proyección de una bomba y perspectiva del mismo modelo. Copia y explicación de un plano topográfico. Copia de un fragmento ornamental de estilo Renacimiento. Copia de la estatua *La Venus del aquilino.*

1916	COPIA Y EXPLICACIÓN ESCRITA DE UN PLANO TOPOGRÁFICO. COPIA DE UN FRAGMENTO ORNAMENTAL EN YESO DE LAS ESCOCIAS DE SAN JUAN DE LOS REYES DE TOLEDO. COPIA DE LA ESTATUA *LA VENUS DEL VATICANO*.
1918	Croquis del trazado lineal en proyecciones del entablamento y capitel dórico a escala y perspectiva del mismo. Copia y explicación escrita de un plano topográfico a escala. Copia de un fragmento de pilastra de estilo Renacimiento. Copia de la estatua *El Moisés de Miguel Ángel*.