

REGLAMENTO ORGANICO Y  
PROGRAMAS DE ENSEÑANZA  
DE LA ESCUELA POLITECNICA  
MILITAR DE EL SALVADOR.

1903



TOMAS REGALADO,

Comandante General del Ejército de la República del Salvador.

Considerando :

Que el Reglamento Orgánico de la Escuela Politécnica emitido por decreto gubernativo de 5 de marzo de 1902 requiere algunas reformas, cuya conveniencia ha venido á poner de manifiesto la práctica,

Por tanto : en uso de sus facultades constitucionales, decreta el siguiente

## REGLAMENTO ORGANICO DE LA ESCUELA POLITECNICA MILITAR

### I

*Su objeto.*

Art. 1.—La Escuela tendrá por objeto instruir y educar á los jóvenes que

deseen ingresar al Ejército como Oficiales.

Esta instrucción pondrá también á los alumnos que cursen los seis años de la Escuela en aptitud de obtener un título de las carreras de Ingeniero Civil ó Militar.

Para obtener el título de Ingeniero rendirán un examen general privado con presentación de un proyecto técnico. En vista del informe favorable del Jurado calificador se le extenderán sus títulos y despachos, por quien corresponda.

Art. 2.—Los alumnos serán todos internos, se denominarán y serán considerados como Cadetes del Ejército, y usarán el uniforme correspondiente á su clase. Para todos los efectos legales serán considerados en un grado intermedio entre el de Sargento 1º y el de Subteniente del Ejército.

## II

### *Organización.*

Art. 3.—La Escuela Militar constará de una Plana Mayor y una Compañía con las dotaciones siguientes :

#### PLANA MAYOR.

- 1 Director.
- 1 Sub-Director.
- 1 Jefe ú Oficial de Mayoría.
- 1 Cirujano.
- 1 Pagador.
- 1 Ecónomo.
- 1 Bibliotecario y Escribiente con sueldo de Sargento 1º
- 2 Cabos (uno de ellos sastre).
- 4 Cornetas y tambores.
- 1 Zapatero (soldado).
- 2 Cocineros y  
un personal de empleados y Servidumbre que no bajará de 12 individuos de tropa.

LA COMPAÑÍA.

- 1 Capitán ó Teniente, (Comandante).
- 3 Oficiales subalternos y el número de Cadetes que fije el Ejecutivo.

De los dos últimos cursos se nombrará para la Compañía:

- 1 Sargento 1º
- 2 Sargentos 2ºs y
- 4 Cabos.

III

*Instrucción.*

Art. 4.—Los cursos de la Escuela Militar durarán seis años.

En el *curso general* que comprenderá los tres primeros años, recibirán los Cadetes la instrucción correspondiente al 3º, 4º y 5º Curso de C.C. y LL., ciñéndose absolutamente á los programas que fija el presente Reglamento y la instrucción militar necesaria para obte-

ner el título de Sub-Teniente del Ejército. Ellos podrán ser destinados á cualquiera de las armas de Artillería, Caballería, ó Infantería, prefiriendo para las primeras á aquellos que hayan obtenido nota superior.

En el 4º, 5º y 6º año de la Escuela se dará la instrucción técnica necesaria para ser titulado Ingeniero.

La instrucción militar práctica se desarrollará en la misma forma que en los cuerpos de tropa.

En el último año del curso general recibirán los cadetes una instrucción de equitación y trabajos de las tropas de ingenieros en campaña.

#### IV

##### *Plazas de Cadetes.*

##### *La Escuela tendrá:*

Art. 5.º.—Cadetes bequistas por quienes el Estado pagará una asignación equivalente á \$ 25 mensuales.

Cadetes pensionistas por quienes cobrará el Estado \$ 30 mensuales.

Los Cadetes bequistas pagarán á su entrada á la Escuela, por una sola vez, la cantidad de \$ 50 en dos mensualidades de \$ 25.

## V

### *Solicitudes de admisión.*

Art. 6.—La solicitud de admisión será dirigida al Director de la Escuela exactamente en conformidad al formulario número 1 y deberán acompañarse:

1º—La fe de bautismo.

2º—De los certificados de exámenes rendidos en otros colegios.

3º—De un certificado de conducta del último colegio donde hubieren estado.

4º—De la hoja de datos personales (formulario número 2.)

## VI

### *Condiciones para la admisión.*

Art. 7.—Para ser admitido como Cadete de la Escuela, deberán los aspirantes reunir las siguientes condiciones:

1º—Tener 15 á 19 años de edad.

2º—Haber rendido los exámenes ó tener los conocimientos correspondientes á los 2 primeros cursos de CC. y LL.

3º—Tener una salud compatible con el servicio militar. (Véase formulario número 3.)

4º—Ser aprobado en el examen de admisión que rendirán en conformidad al correspondiente programa. En igualdad de condiciones se preferirá:

1º—A los hijos de militares muertos en acción de guerra.

2º—A los hijos de militares en servicio activo.

## VII

### *Incorporación.*

Art. 8.—Los Cadetes serán nombra-

dos por Decreto Supremo á propuesta del Director.

Art. 9.—Obtenido su nombramiento como Cadete bequista queda obligado á servir tantos años en el Ejército como sean los de instrucción que reciba en la Escuela, garantizándolo por medio de la fianza correspondiente, del formulario número 4.

Art. 10.—Los Cadetes pensionistas estarán obligados á servir en el Ejército la mitad del tiempo que han permanecido en la Escuela.

Art. 11.—Al recogerse al Establecimiento los Cadetes deberán traer las prendas de vestuario y equipo que á continuación se expresa:

- 1 Almohada de 1 metro de largo,
- 6 Camisas de día,
- 4 Camisas de noche,
- 6 Pares de calzoncillos,
- 12 Cuellos,
- 24 Pares de calcetines,

- 1 Par calzoncillos de baño,
- 1 Juego botones para camisa,
- 1 Cepillo de cabeza,
- 1 id. para dientes,
- 1 id. id. calzado,
- 1 id. id. ropa,
- 4 Fundas para almohada,
- 24 Pañuelos blancos,
- 1 Peine,
- 6 Pares de puños,
- 4 Sábanas,
- 6 Servilletas,
- 1 Par de tirantes,
- 1 Par tijeras para uñas,
- 2 Sacos para ropa,
- 2 Pares de zapatos de una pieza,
- 6 Toallas,
- 2 Colchas blancas,
- 1 Frazada.

## VIII

### *Bajas.*

Art. 12 — Los Cadetes podrán ser dados de baja de orden del Director de

la Escuela, de acuerdo con el Ministerio de la Guerra por las siguientes causas.

1º—Por enfermedad,

2º—Por incapacidad intelectual,

3º—Por mala conducta,

4º—Por no haber pagado sus pensiones.

## IX

### *Exámenes y promociones.*

Art. 13.—Para ser promovido de un curso á otro los Cadetes necesitan, además de haber tenido aprobación en los exámenes, recibir una calificación suficiente de su conducta, espíritu militar y de los resultados obtenidos en el servicio práctico.

Art. 14.—La certificación de las aptitudes militares, así como el resultado de los exámenes se apreciará por notas.

Las notas serán de 0 á 10, entendiéndose la nota cinco como suficiente, la nota 10 como sobresaliente y la nota 0 como pésimo.

Las notas intermediarias servirán para graduar las pequeñas diferencias.

Art. 15.—Las aptitudes militares y los diversos ramos de estudio tendrán un coeficiente según su importancia y éstos serán:

|   |    |
|---|----|
| Conducta.....   | 4. |
| Espíritu militar.....   | 2. |
| Servicio práctico....   | 2. |
| Matemáticas.....  | 3. |
| Castellano.....   | 2. |
| Historia y Geografía  | 2. |
| Ciencias físicas.....   | 2. |
| „ naturales... ..   | 1. |
| Francés.....  | 1. |
| Dibujo.....   | 1. |
| Táctica.....  | 3. |
| Fortificación.. ..  | 2. |
| Topografía.....   | 2. |
| Artillería (conoci-<br>miento de armas y ba-<br>lística)..... | 2. |
| Ordenanza y disposi-<br>ciones militares.....                 | 1. |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Derecho Internacio-<br>nal..... | 1. |
| Higiene.....                    | 1. |

Se entenderá que un Cadete es aprobado y que en consecuencia debe ser promovido cuando tenga como mínimo un número de puntos tal que: equivalga á obtener la nota suficiente (5) en los ramos de estudio y la nota bueno (8) en las aptitudes militares.

El número de puntos que alcanza cada alumno se obtienen sumando los productos que resulten de multiplicar las notas obtenidas en los exámenes y en las aptitudes militares por el coeficiente respectivo.

Las notas de aptitudes militares las darán el Comandante de compañía y los Directores.

Art. 16.—Los exámenes los rendirán los Cadetes ante comisiones de profesores del Establecimiento nombrados por el Director de la Escuela, debiendo en todo caso formar parte de ella el profesor de la asignatura.

Art. 17.—El Ministerio de la Guerra nombrará, cuando lo crea conveniente, una comisión de tres personas á su elección para que presencien los exámenes é instrucción práctica é informen al Gobierno sobre los resultados.

Art. 18.—Ningún cadete bequista podrá repetir un curso por más de dos veces, pero sí podrá hacerlo como pensionista.

## X

### *Nombramiento de los Cadetes como Oficiales de Ejército.*

Art. 19 —Los Cadetes que concluyan satisfactoriamente los tres primeros años de la Escuela recibirán el nombramiento y despacho de Subteniente de Ejército y serán destinados á los Cuerpos de las distintas armas, á propuesta del Director de la Escuela y según los resultados obtenidos como lo indica el art. 4.

Art. 20.—La antigüedad como oficiales entre aquellos que hayan sido nombrados con igual fecha se contará por el número de puntos que hubieren obtenido en el último curso.

Art. 21.—Los que deseen seguir la carrera de Ingenieros continuarán en la Escuela en su carácter de oficiales con el mismo sueldo que los oficiales en servicio activo.

Art. 22.—Los cadetes que por cualquier causa fueren dados de baja de la Escuela, no podrán en ningún caso ser oficiales de Ejército.

## XI

### *Pagos.*

Art. 23.—Las pensiones de los cadetes pensionistas se pagarán por mensualidades anticipadas.

Art. 24.—Los cadetes que se retiran voluntariamente de la Escuela y los dados de baja por mala conducta debe-

rán reintegrar en la Tesorería General de la República el valor total de los gastos que haya originado durante su permanencia en la Escuela.

ESCUELA POLITÉCNICA  
San Salvador.

*Formulario N<sup>o</sup> 1.*

Al señor Director de la Escuela Politécnica.

.....hijo de....

.....

.....y de.....

de.....años de edad, como lo comprueba el certificado de nacimiento que acompaño, á Ud. respetuosamente expongo :

Que deseando ingresar á la Escuela Politécnica, para lo cual cuento con el consentimiento de mi.....

.....que firma conmigo, autorizando la presente solicitud, y reuniendo los requisitos exigidos por el Reglamento de esa Escuela.

A Ud. suplico se sirva tenerme como aspirante para el curso próximo.

.....  
2R.

Cuenta con mi consentimiento  
.....

Dirección .....

Calle.....Núm.....

---

ESCUELA POLITÉCNICA  
San Salvador.

*Formulario N<sup>o</sup> 4.*

MODELO DE FIANZA.

En .....

Ante mí.....

..... Cartulario y testigos que  
se nombrarán á la conclusión, compare-  
ció don.....  
de este domicilio, de edad, á quien  
conozco, y dijo :

Que su.....

..... don.....

ha sido nombrado por el Supremo Go-  
bierno Cadete de la Escuela Politécni-

ca, y á fin de prestar la garantía y llenar los requisitos ordenados por el Reglamento respectivo, como representante legal de su mencionado . . . . .  
. . . . . y constituyéndose fiador del mismo, se obliga, conforme á derecho, à lo siguiente :

1). A que su . . . . .  
una vez obtenido su nombramiento de Oficial, sirva tanto tiempo en el Ejército, como haya permanecido en la Escuela.

2). A pagar lo que la Escuela cobre en conformidad con lo dispuesto en el art. 24 del Reglamento en caso que su . . . . .  
. . . . . no sirva el tiempo exigido ó que sea separado por su mala conducta.

Al fiel y exacto cumplimiento de lo expuesto, me obligo con todos mis bienes presentes y futuros en la mejor forma de derecho. En comprobante firma con los testigos don. . . . .  
. . . . .



EXAMEN MÉDICO MILITAR.

.....  
de..... años de edad y de.....  
..... estatura, sin calzado, ha sido  
examinado por el.....  
..... encontrándolo completamente  
sano y sin predisposiciones perceptibles  
para contraer enfermedades, como tam-  
bién apto para el servicio militar.

Perímetro torácico .....

Vista..... Oído.....

Enfermedades anteriores.....

.....

.....

Defectos físicos .....

.....

.....

..... de..... de 190.....

.....

.....

.....

Hoja de datos personales.

..... de..... de..... 190.....

|   |  |
|---|--|
| <p>DATOS SOBRE<br/><br/>EL<br/><br/>ASPIRANTE</p> | <p><i>Nombre y apellido.....</i><br/><i>Fecha del nacimiento .....</i><br/><i>Lugar.....</i><br/><i>Colegio de donde viene.....</i><br/><i>Estudios que ha cursado.....</i><br/><i>Que enfermedades graves ha<br/>tenido.....</i><br/><i>Es vacunado .....</i></p> |
| <p>DATOS SOBRE<br/>EL<br/>PADRE</p>               | <p><i>Tiene padre vivo?.....</i><br/><i>Nombre del padre.....</i><br/><i>Profesión del padre.....</i><br/><i>Residencia y domicilio del pa-<br/>dre.....</i></p>   |
| <p>DATOS SOBRE<br/>LA<br/>MADRE</p>               | <p><i>Tiene madre viva?.....</i><br/><i>Nombre de la madre.....</i><br/><i>Residencia y domicilio de la<br/>madre.....</i></p>   |
| <p>DATOS SOBRE<br/>EL<br/>APODERADO</p>           | <p><i>Nombre del apoderado.....</i><br/><i>Profesión del apoderado .....</i><br/><i>Relación del parentesco con el<br/>aspirante.....</i><br/><i>Residencia y domicilio del apo-<br/>derado....., .....</i></p>  |

## REGLAMENTO Y PROGRAMAS

PARA LCS

EXÁMENES DE ADMISIÓN.

### I

Las solicitudes de admisión se mandarán al Director de la Escuela en la primera quincena del mes de enero de cada año.

### II

El Director citará á examen de admisión solamente á los aspirantes cuyas solicitudes cumplan con todos los requisitos exigidos por el Reglamento.

### III

El examen se rendirá ante una comisión de profesores del Establecimiento según los programas que se dan más adelante.

#### IV

El resultado del examen se apreciará en la misma forma dispuesta en el artículo 14 del Reglamento.

Se entenderá que un aspirante es aprobado cuando obtenga como mínimo 40 puntos.

Este número se formará sumando los productos de la multiplicación del coeficiente de cada ramo por la nota suficiente 5.

#### V

El Director de la Escuela propondrá al Ministerio de la Guerra como cadetes á los aspirantes que habiendo sido aprobados en su examen reúnan las mejores condiciones de conducta, antecedentes, inteligencia y salud.

#### PROGRAMA PARA EL EXAMEN DE ADMISION

*Matemáticas.*—(Coeficiente 3).

*Aritmética.* — Numeración. — Las cuatro operaciones con números ente

ros.—Números complejos.—Fracciones.—Sistema métrico.—Regla de tres simple, directa é inversa.—Regla de tres compuesta.—Ganancias y pérdidas al tanto por ciento.—Regla de interés simple.

*Geometría.* — Ejercicios preliminares de Geometría.—Construcciones fundamentales.—La línea recta.—Las figuras planas en general, especialmente los triángulos —La congruencia de los triángulos.—Los cuadriláteros.

*Castellano.* (Coeficiente 2).

Lectura razonada en prosa y en verso.—Reproducciones orales y por escrito con palabras propias.—Dictados y composiciones.—Partes de la oración y miembros de la proposición simple.—Sistema del verbo.—Análisis gramatical de frases.—Cartas.—Morfología y Sintáxis.—Pronombres.—Las proposiciones compuestas.—Concordancia —Uso de la preposición *á*.—Orden de las palabras.

*Historia y Geografía.*--[Coeficiente 2].

*Historia.*—Nociones sobre la historia de los tiempos antiguos, medios y modernos, contada en sus rasgos principales sin recargo de nombres propios, dando noticias biográficas y pintorescas de los principales personajes.—Idea general de la historia de América.

*Geografía.*—Estudio general de la geografía de Europa, de América y especialmente de El Salvador.

*Francés.*—(Coeficiente 1).

Lectura de trozos narrativos ó de anécdotas.—Conversación sobre dichos trozos.

*Gramática.*— Verbos regulares.— Pronombres demostrativos, posesivos y personales.—Formación del adverbio.— Construcción de frases interrogativas.



PLAN  
DE ESTUDIOS  
Y PROGRAMAS  
DEL CURSO GENERAL

---

(1.º, 2.º y 3.º<sup>er.</sup> año).



# PLAN DE ESTUDIOS

## DEL CURSO GENERAL

Horas semanales de clase.

|   | 1er.<br>año. | 2o.<br>año. | 3er.<br>año. |
|---|--------------|-------------|--------------|
| Castellano .....                              | 4            | 3           | 3            |
| Historia y Geografía.....                     | 4            | 3           | 3            |
| Matemáticas.....                              | 5            | 5           | 5            |
| Ciencias físicas .....                        | 2            | 3           | 3            |
| Ciencias naturales .....                      | 2            | 2           | 2            |
| Francés.....                                  | 3            | 2           | 2            |
| Higiene .....                                 | 2            |             |              |
| Dibujo.....                                   | 3            | 3           | 2            |
| <i>Asignaturas militares.</i>                 |              |             |              |
| Táctica.....                                  |              | 3           | 3            |
| Fortificación.....                            |              | 4           |              |
| Topografía.....                               |              |             | 5            |
| Conocimiento de armas.....                    | 2            |             |              |
| Artillería (construcción y<br>balística)..... |              |             | 2            |
| Ordenanza y Derecho de la<br>guerra .....     | 2            | 1           |              |
|   | 29           | 29          | 30           |

## PROGRAMAS.

### PRIMER AÑO.

*Matemáticas.*—(5 horas semanales).

*Aritmética.*—3 horas semanales.

Cuentas corrientes. — Descuentos comerciales de documentos á plazo.— Particiones proporcionales.—Regla de aligación ó mezcla.—Cambio y recargo.—Acciones y letras hipotecarias, bonos y empréstitos.—Proporciones.

*Geometría.*—2 horas semanales.

Los problemas de construcción (resolución gráfica de problemas geométricos. El círculo.—Figuras inscritas y circunscritas. — Polígonos regulares.— Situación relativa de dos circunferencias.— Figuras equivalentes y medida de las áreas de figuras rectilíneas.— Problemas fundamentales de transformación.— Problemas fundamentales de división.— Líneas rectas proporcionales. Semejanzas.— Triángulos semejantes.—

Líneas proporcionales en el círculo.—  
Problemas fundamentales.

*Castellano.*—(4 horas semanales).

*Lectura.*—Autores contemporáneos americanos.

*Gramática.*—Partes de la oración, Conjugación de los verbos que figuran en los trozos.—Derivación y composición de las palabras.—Proposición regular, simple, etc.—Conjugación completa.—Estudio elemental de las raíces.—Formación y prefijos más usados.

*Literatura.*—Lenguaje figurado.—Elementos de métrica.—Biografía de los autores leídos.

*Dictado.*—Se dictan trozos leídos y explicados previamente.—Puntuación.

*Composición.*—Cartas sobre temas variados.—Descripción de escenas ó costumbres nacionales, descripción de una ciudad, provincia, río, etc.—Relación de una marcha militar.—Comparación entre dos profesiones.

*Historia y Geografía.*—(4 hrs. semanales).

*Historia.*—Cuadros históricos y biográficos de la historia moderna y contemporáneas, especialmente de América y de El Salvador.

*Geografía.*—Geografía general del Antiguo mundo.—Geografía general de América, particular de Centro América.

*Francés.*—(3 horas semanales).

Ejercicios prácticos é intuitivos de conversación en forma de lecciones de cosas.—Lectura mecánica y razonada de trozos pequeños.—Copias y dictados.—Ejercicios prácticos de conjugación y graduación.—Pronombre.

*Ciencias Físicas.*—(2 horas semanales).

*Física.*—1 hora.

Fenómenos físicos, fuerza, gravedad, centro de gravedad, balanza, propiedades de sólidos, líquidos y gases,

aparatos sencillos que se fundan en estas propiedades.

*Química.*—1 hora.

Combustión, aire atmosférico, agua, filtración, destilación, cristalización, análisis del agua, fórmulas químicas, preparación del hidrógeno y oxígeno, oxidación, reducción y cálculos químicos.

*Ciencias Naturales.*—(2 hrs. semanales).

*Botánica.*—Descripciones sueltas de fanerógamas sencillas con deducción de las nociones fundamentales de morfología.—Descripciones comparativas de plantas fanerógamas.—Deducción de las nociones de género y especie y clasificación de las plantas tratadas según el sistema de Lineo.—Nociones de biología de las flores y de los frutos.—Descripciones comparativas de las plantas fanerógamas de organización complicada y de algunas criptógamas vasculares.—Ampliación de la morfología.—Deducción de las nociones de familia, orden, cla-

3R.

se, división, etc., y clasificación de las plantas según el sistema natural.—Ampliación de las nociones biológicas.

*Zoología.*—Descripciones sueltas de animales vertebrados, sobre todo de mamíferos y aves.—Deducción de las nociones fundamentales de morfología, anatomía y fisiología, y de los caracteres comunes y distintivos de clases y órdenes.—Descripciones comparativas de representantes de todas las clases y órdenes de animales vertebrados y de todas las clases de los artrópodos.—Deducción de las nociones morfológicas, fisiológicas y sistemáticas respectivas.—Descripción de algunos vertebrados fósiles.—Morfología y biología de los más importantes artrópodos y vermes.—Característica de las clases y de los principales órdenes de ambos tipos.—Examen del esqueleto humano.

*Dibujo.*—(3 horas semanales).

Figuras rectilíneas.—El círculo sencillo y combinado con otras figuras.—

Dibujo de óvalos, de la línea espiral y de ornamentos planos que representen, principalmente fragmentos de arquitectura y de decoración.—Todo esto primeramente con instrumentos y después á mano libre.

*Higiene militar.*—(2 horas semanales).

Nociones elementales de anatomía y fisiología del cuerpo humano.—Del esqueleto en general.—Sistema óseo.—Sistema muscular.—Aparato circulatorio.—Aparato respiratorio.—Aparato digestivo.—Del sistema nervioso.

*Organos de los sentidos.*

Del ojo.—Del oído.—De los otros órganos.

Objeto y fines de la higiene y sus aplicaciones á la carrera militar.

Importancia higiénica del aseo personal.

*Del baño.*—Accidentes que en él se presentan.—*Vestuario.*—Estudio de las prendas de que se compone.—Los uni-

formes y la higiene.—Condiciones que debe llenar un buen uniforme.—Influencia de los colores sobre la vista — *Endemias y Epidemias*.—Su profilaxis.

*Vacunación*.—Necesidad de la vacunación y revacunación obligatoria en el ejército.

Principales epidemias que diezman á los ejércitos.—Reglas higiénicas para prevenirlas y combatirlas.—Enfermerías, sanatorios, hospitales y lazaretos.

*Climatología*.—Influencia de la atmósfera sobre la salud.—Enfermedades telúricas:—Cordones sanitarios.—Cuarentenas terrestres y marítimas.

La tuberculosis y el ejército.

Enfermedades venéreas y sifilíticas.

Otras enfermedades.

*Alimentación*.—Clasificación y estudio de los alimentos de los tres reinos. El agua.—Manera de hacerla potable.—Régimen alimenticio en los cuarteles, en marchas y en campaña.—Higiene de las cocinas.—Ración de alimentación del soldado.

*Del aire.*—Atmósferas confinadas.  
—Reglas higiénicas.

*Habitaciones.*—Reglas generales.—  
Sitio para su construcción, materiales,  
ventilación, purificación del aire, reno-  
vación de la atmósfera, esclarecimiento  
y alumbrado.

*De los cuarteles.*—Diversos mode-  
los de construcción.—Reglas higiénicas  
que deben observarse en cada una de  
sus dependencias.

Nociones elementales de demogra-  
fía y su importancia en la higiene mi-  
litar.

*Del reclutamiento.*—Diversos siste-  
mas de reclutamientos.—El recluta-  
miento y la higiene.

Exenciones del servicio militar ab-  
solutas ó temporales. Sus causas.

Del paso de la vida civil á la mili-  
tar.

*De la vida militar.*

Ejercicios. — Gimnasia. — Equita-  
ción. — Esgrima. — Salto, carrera. — Nata-  
ción. — Canto y baile.

*Marchas.*—Mal de las montañas.—Altos y descansos.

Vestuario, calzado y equipo.—Inconvenientes y ventajas de las diversas prendas.

Habitaciones militares.

Acantonamientos, campamentos y vivaques.—Higiene antes, durante y después del combate.

*Ambulancias.*—Puestos de socorro.—Enfermerías.—Hospitales.—Servicio de la “Cruz Roja” en campaña.—Tratado de Ginebra.—Personal sanitario.—Levantamiento y transporte de heridos. La primera cura.—Nociones elementales para atender á un herido.—Del paquete de cura.—Su uso.

*Conocimiento de armas.*—(2 horas semanales).

Objeto y división de las armas.

*Del tiro.*—Forma de la trayectoria en general.—Detalles de la trayectoria. Velocidad inicial.—Resistencia del aire.

Rotación.—Cargas de proyección, explosivos y fulminantes.

*Medidas para el manejo de explosivos.*  
Su transporte y trabajo de ellos.

*Modo de obrar de los proyectiles.*—Efecto contra blancos vivos.—Efectos contra blancos inanimados.

*Proyectiles, cargas y cebos.*—Distintas clases.—Las espoletas, cargas de proyección.—Estopines.

*Las armas de fuego.*—Desarrollo histórico.—Armas portátiles.—Los fusiles de repetición de pequeño calibre.—Construcción de las armas de pequeño calibre.—Los cierres.—Caja, guarniciones.—La colocación del almacén.—El fusil Remington calibre 11 milímetros.—El Remington calibre 7.—El fusil Daudeteau.—La carabina.—Los cañones.—División de los cañones.—Artillería de campaña. Artillería pesada de arrastre. Artillería de sitio.—De fortaleza.—De costa.—De marina.—Material y estructura de los cañones.—Estructura exte-

rior.—Aparatos de puntería.—Construcción interior del cañón.—Cierres.—Obturadores.—Cañones revólveres.—Cañón de Bange de montaña.—Cañón Grusson de montaña.—Grusson de campaña.—Cañones Krupp de 8 y 9 Cm. de campaña.—Cañón revólver Hotchkiss.—Ametralladora Gattling.

*Cureñas, arzones, carros.*—Material rodante de guerra.

*Generalidades.* — Regularidad de la trayectoria (probabilidad de impactos).—Influencia de la forma de la trayectoria sobre la probabilidad de impactos.—Empleo del fusil Daudeteau y del Remington de 7 milímetros.—Empleo de los cañones de campaña.—Servicio de una batería.—Procedimientos empleados en el tiro de la artillería de campaña.—Empleo de los grandes cañones en la guerra campal.—Empleo de los cañones contra fortalezas.—La colocación de la artillería.—Empleo de los cañones de fortaleza.

*Ordenanzas militares.*—(2 horas semanales).

*Organización del ejército.*—Decretos sobre organización y planta de los cuerpos de tropa.

*Los deberes militares.*—El juramento á la bandera.—Principales deberes de los distintos grados—Relación de subordinación de los distintos grados.—Vestuario y equipo militar.—Sueldos y aprovisionamientos.—Servicio de guardia en guarnición.—Ordenes generales para oficiales.—Consejos de guerra ordinarios.—Delitos y faltas militares y penas que á ellas corresponden.

*Procesos militares.*—Manera de iniciar los procesos militares.—Juicio informativo.—Juicio plenario.—Diferencia entre el consejo de guerra ordinario y el de oficiales generales.—Del fiscal.—Del defensor.—De los vocales.—De la prueba.—De la sentencia.—De la apelación.

## SEGUNDO AÑO.

*Matemáticas.*—(5 horas semanales).

*Álgebra.*—(3 horas semanales).

Las cuatro primeras operaciones con números enteros y positivos.—Adición y sustracción de polinomios.—Multiplicación y división de monomios y polinomios.—Los números relativos.—División de un polinomio por otro.—Las proporciones.—Potencias.—Las raíces.—Ecuaciones de primer grado con una sola incógnita.—Sistemas de ecuaciones de primer grado.

*Geometría.*—(2 horas semanales).

Polígonos semejantes.—Comparación de las áreas de las figuras semejantes.—Rectificación de la circunferencia y cuadratura del círculo.—Aplicación del Álgebra á problemas geométricos.—Estereometría.—Las relaciones entre planos y líneas rectas.—Combinación de dos planos.—Combinación de tres

planos.—Los cuerpos.—Cálculo de superficies.—Cubicación.

*Castellano.*—(3 horas semanales).

*Lectura.*—Autores americanos y españoles de los siglos XVIII y XIX.

*Gramática.*—Oración completa regular é irregular.—Concordancia.—Raíces, terminaciones, prefijos y subfijos.—Familias de palabras.—Sinónimos.—Omólogos.—Homónimos y parónimos.—Uso de los tiempos y modos del verbo.—Construcciones anómalas del verbo ser.

*Literatura.*—Reseña de la literatura española en los siglos XVIII y XIX.—Reseña de la centroamericana desde sus orígenes.—Nociones de preceptiva inducidas de la lectura.—*Dictado.*—Trazos ya leídos con ligera preparación.—*Composición.*—Versión de poesías en prosa—Extracto de capítulos de obras notables.—Argumentos de dramas y novelas.—Paralelo entre dos personajes

históricos.—Amplificación de proverbios.

*Historia y Geografía.*—(3 horas semanales).

*Historia.*—Cuadros biográficos de la antigüedad y edad media.—Historia de Europa hasta el siglo XVIII inclusive.—Historia de América desde su descubrimiento hasta la época de la independencia.

*Geografía.*—Geografía general de Europa.—Geografía particular de Italia, Alemania, Francia, Península Ibérica, Islas Británicas, Países Bajos, Bélgica, Península Escandinava, Dinamarca y Rusia.—Geografía particular de México, Perú, Colombia, Canadá, Estados Unidos y especial de Centro-América.

*Francés.*—[2 horas semanales].

Conversación. — Lectura mecánica y razonada de trozos y análisis de es-

tos únicamente en francés. —Ejercicios gramaticales como declinación, graduación y conjugación, etc.— Morfología de las palabras.— Sintaxis del verbo.— Reproducciones de las materias leídas con cambios de palabras, dictados, composiciones y cartas sencillas.

*Ciencias Físicas.*—[3 horas semanales],

*Física.*—2 horas.

Mecánica, calor y acústica con aplicación á cosmografía y geografía física.

*Química.*—1 hora.

Metaloides, teoría atómica y molecular, metales alcalinos y cálculos.

*Ciencias Naturales.*—[2 hrs. semanales].

*Botánica.*—Descripción de plantas gimnospermas con explicación de su morfología y de algunas representantes de todas las clases de criptógamas.— Perfección del sistema natural.— Biología y morfología de algunas angiosper-

mas de organización especial.—Nociones de geografía vegetal.

*Zoología* —Morfología y biología de algunas especies típicas de los moluscos tunicados, equidermos, calenterados y protozoos con observaciones sobre las principales formas fósiles.—Característica de las clases de dichas divisiones.—Reseña sistemática sobre todo el reino animal.—Algunas nociones de geografía de los animales.

*Táctica*.—(3 horas semanales).

*Introducción*.—Objeto del estudio de la táctica y sus ramos auxiliares, historia militar, etc.

*Táctica especial*.

*Táctica de infantería*.

*La compañía*.—Colocación y división de la compañía.—Movimientos de la compañía.—Las columnas de la com-

pañía y pasar de ellas á la línea.—Movimientos de las columnas.

*El batallón.*—Las columnas del batallón y los movimientos de él.—Pasar de una columna á otra.—Deducciones.

*El combate.*—El orden disperso.—Formación y movimientos, refuerzos y reunión de la línea de tiradores de una compañía.—El sostén.—Deducciones.—Los efectos de las armas de fuego y los medios de disminuir las bajas.—Dirección del fuego y clases de fuego.—El combate del batallón.—Ataque y persecución.—Defensa y retirada.—El combate de la infantería contra infantería, contra caballería y contra artillería.—El reemplazo de municiones en el combate.—Empleo de las distintas formaciones.

*El regimiento.*

*La brigada.*

*Táctica de Caballería.*

*El escuadrón.*—Colocación y división.—Aires de marcha.—Conversiones,

desmontarse y montarse, movimientos laterales.—Los movimientos del escuadrón en línea.—Las columnas del escuadrón, los movimientos de las columnas y pasar de ellas á la línea.

*Formaciones y movimientos del regimiento.*—Pasar de la columna á la línea.—Comparación de la línea y de la columna.

*El combate.*—Generalidades sobre las cargas.—Las distintas cargas.—La división de la caballería.—El combate á pie.—El empleo de las distintas formaciones.

*Táctica de artillería.*

*La batería.*—Colocación y división de la batería —Aires de marcha, conversiones, disminuir y abrir los intervalos, movimiento en línea.—Las columnas de la batería, pasar de ellas á la línea, movimientos de las columnas.

*El grupo.*

*El combate.*—Principios generales.—Disposiciones sobre la artillería, elec-

ción de la posición de fuego, avance y ocupación de ella.—Reemplazo de municiones.—Dirección del fuego y clases de él —Cambio de la posición de fuego.—Ataque y persecución.—Defensa y retirada.—Empleo de las distintas formaciones.

*Observaciones* sobre las distintas armas

*Dibujo*.—(3 horas semanales).

Ornamentos planos más difíciles y en parte coloreados, que representen principalmente fragmentos de arquitectura y decoración.—Perspectiva y su aplicación al dibujo.—Proyección de sólidos geométricos, como el cubo, prisma, pirámide, cilindro y cono.—Dibujo perspectivo de ornamentos en relieve que representen hojas, flores y fragmentos sencillos de arquitectura según modelos de yeso.—Teoría de la sombra.

*Fortificación*.—(4 horas semanales).

*Introducción*. — División. — Clasifi-  
4R.

cación.—Dimensiones y representación gráfica.—Ejecución.

Elementos y recursos de la fortificación.

*Arreglos defensivos, Lugares fortificados, Trabajos para el ataque.*—Objeto principal y medios empleados por la fortificación.—Empleo de las protecciones y obstáculos.

*Campo al frente.*—Campo de tiro, señales para el tiro, puestos de observaciones, g<sup>l</sup>asis.

*Posiciones de fuego.*—Zanjas para tiradores, fosos de protección, abrigos blindados, aprovechamiento de los abrigos naturales para la defensa.—Abrigos para artillería.

*Puntos de apoyo* — Grupos de fortificaciones, Reductos, Revestimientos, Obstáculos, Paso y destrucción de obstáculos, Edificios, Granjas, Aldeas, Ciudades (barricadas).

*Trabajos para el ataque.*—Camino cubiertos, posiciones para infantería y aproches.—Baterías de sitio.

*Fortificación de posición.*—Su objeto.—Su forma.

*Organización de las fortalezas y fuertes de la fortificación en tiempo de paz.*—La muralla. —El foso. — Glasis ó camino cubierto.—Puertas fortificadas.—Colocación de minas.—Accesorios.—Obras destacadas y obras intermedias.

*Obras pasajeras para completar las existentes.*—Para reparaciones de fortificaciones del tiempo de paz.—Reductos.—Plazas fuertes.

*Fortificación de costa.*—Organización de las fortificaciones de costa.

*Construcción y destrucción de vías de comunicación.*—Generalidades.

*Vías de comunicación terrestres.*—Ferrocarriles.—Caminos.

*Comunicaciones por agua.*—Empleo y destrucción de los medios de comunicación por agua.

*Pasajes por agua.*—Puentes.—Su clasificación, elección y reconocimiento del sitio conveniente.—Puentes impro-

visados.—Su división y medios que se emplean en su construcción.—Caballetes.—Puentes improvisados con apoyos.

*Construcción con material de puentes militares.*—Su ejecución con material de puentes.—Desarrollo del puente.—Servicio del puente.

*Destrucción, reparación y refuerzos de puentes.*—Destrucción de puentes.—Reparación de destrucciones y refuerzo de puentes existentes.—*Embarcaciones.*—Puentes volantes, paso por guiñada, por cuerda suelta y á remo.

*Vados.*—Su arreglo y destrucción.

*Medios de comunicaciones para partes y noticias.*—Construcción y destrucción de telégrafos.—Medios empleados para hacer señales.

*Arreglo de acantonamientos.*—Generalidades.—Arreglos del vivac.—Arreglos de acantonamientos.

*Empleo de la fortificación.*

*Empleo de trabajos improvisados.*—

(Fortificación de campaña).—Generalidades.

*En la defensiva.*—En el servicio de seguridad.—En las posiciones de puestos avanzados.—En las líneas de obstáculos y puntos de pasaje.—En las posiciones de combate.—En la retirada.

*En la ofensiva.*—Para patrullas y destacamentos volantes—En las marchas.—En paso de obstáculos.—En el ataque.—Para estacionarse en punto conquistado.

*Empleo de las construcciones improvisadas y pasajeras.*—Refuerzo de las obras improvisadas.—Fortificaciones de localidades con construcciones pasajeras.

*Empleo de las construcciones existentes, pasajeras é improvisadas.*—Fortificaciones terrestres.—Misión de las fortificaciones.—División de la fortificación.—Barrera fortificada.—Fortificación con circunvalación sin cintura de fuertes destacados.—Fortaleza con fuertes destacados.

*Fortificación de costa.*—Objeto de la fortificación de costas.—Obstáculos en las vías por agua.

*Armar una fortificación y trabajos durante la guerra.*—Proyecto para armar.—Distribución de los cañones.—Plan de su ocupación.—Armamento de artillería.—Armamento fortificador.—Armamento económico.—Trabajos contra incendio.—Trabajos durante la guerra.

*Influencia de los trabajos defensivos y la fortificación en el combate.*

Sus condiciones y diferencias.

*Trabajo de las armas aisladas.*—Infantería, Caballería, Artillería é Ingenieros.

*Trabajo de la Dirección ó Comando.* Asalto de un grupo de puntos fortificados.—El defensor.—El atacante.

*Ataque de una posición fortificada.* El defensor.—El atacante.

*Sitio de una fortaleza.*—El defensor.

—El atacante.—Observación sobre el combate en la fortificación de costa.

*Historia del arte de la fortificación.*

En el campo libre.—Fortificación de localidades.—Antes del empleo de las armas de fuego.—Primer empleo de los cañones: Hasta las modificaciones de Bauban.—Hasta las nuevas fortificaciones prusianas de mediados del siglo XIX.—Introducción de los cañones rayados.

*Derecho de la guerra.*—(1 hora semanal).

Concepto del derecho en general.—Sus divisiones.—Derecho Internacional.—Sus fuentes.—Su historia.—Sus divisiones.—Las Naciones ó Estados.—Sus derechos fundamentales.—Sus relaciones durante la paz.—Tratados, usos y costumbres.—Medios pacíficos de terminar las diferencias entre los Estados.—Medios coactivos.—La guerra.—Su

definición y divisiones.—Sus causas.—Su legitimidad.—Su declaración.—Principios generales del derecho de la guerra.—Instrumentos de Guerra.—Declaración de San Petersburgo de 1868.—Efectos inmediatos de la guerra sobre las personas ó cosas de un beligerante situados en el territorio del otro.—Suspensión de trato y Comercio entre los beligerantes.—Hostilidades.—Reglas respecto á los heridos, enfermos, muertos y al personal sanitario —Convención de Ginebra de 1864.—Artículos adicionales del Congreso de Ginebra de 1868.—Relaciones de los beligerantes entre sí.—Prisioneros de guerra.—Espías.—Parlamentarios.—Guías.—Trato que debe dárseles.—Reglas de conducta respecto á las cosas en la guerra terrestre.—Actos ilícitos.—Sitios.—Bombardeos.—Represalias.—Material sanitario.—Ocupación militar del territorio enemigo.—Reglas de conducta respecto á las personas.—Reglas respecto á las propiedades públicas y privadas.—Contri-

buciones de guerra.—Los neutrales.—Sus obligaciones.—Levas y armamentos en país neutral.—Tránsito de los beligerantes por el territorio neutral.—Beligerantes internados en país neutral.—La guerra marítima y su diferencia de la guerra terrestre.—Derecho de presa.—El Corso.—El contrabando de guerra.—El bloqueo.—Derecho de visita, de registros.—Declaraciones del Congreso de París de 1856 respecto á la guerra marítima.—Sanción penal de las leyes de la guerra.—Armisticio; treguas, capitulaciones.—Fin de la guerra.

### TERCER AÑO.

*Matemáticas.*—(5 horas semanales.)

*Álgebra.*—(3 horas semanales.)

Ecuaciones de 2º grado con una sola incógnita.—Progresiones aritméticas.—Progresiones geométricas.—Logaritmos.—Interés compuesto y anualidades.—Fracciones continuas y ecuaciones in-

determinadas de 1<sup>er</sup> grado.—Combinaciones.—Teoremas del binomio para exponentes enteros y positivos.—Algunas series convergentes.—Teoría de los máximos y mínimos.—Ecuaciones de 3<sup>er</sup> grado.

*Trigonometría.*—(2 hrs. semanales).

Introducción.—Goniómetros.—Las tablas trigonométricas.—Resolución de triángulos.

*Castellano.*—(3 horas semanales).

*Lectura.*—Autores clásicos y anteclásicos.

*Gramática.*—Repaso de las materias ya estudiadas. Formación del castellano: palabras vulgares y literarias.—Estudio de algunas voces de origen griego.

*Literatura.*—Recapitulación de la preceptiva.—Reseña histórica del desarrollo literario de España desde el siglo XIII hasta el XVII inclusive.

*Dictado*—Ejercicios de redacción rápida.

*Composición*.—Cuadros de costumbres.—Disertaciones.—Análisis del carácter de personajes ilustres.—Extracto de obras leídas.—Composición libre.

*Historia y Geografía*.—(3 horas semanales).

*Historia*.—Historia de Europa hasta nuestros días (siglo XIX).—Historia contemporánea de América desde la independencia, especialmente de Centro-América.

*Geografía*.—Geografía de Suiza, Austria-Hungría, y Península de los Volcanes.—Geografía de Chile, Ecuador, Bolivia y el Brasil.—Repetición de la Geografía del Salvador, Geografía de África, Asia y Australia.

*Ciencias Físicas*.—(3 horas semanales).

*Física*.—2 horas.

Óptica, magnetismo y electricidad.

*Química.*—1 hora.

Los demás metales, nociones de mineralogía, geología y química orgánica.

*Ciencias Naturales.*—(2 hrs. semanales).

Histología vegetal y animal.—Teoría de la evolución.

*Dibujo.*—(2 horas semanales).

Dibujo topográfico.—Signos convencionales militares.—Escalas y sus diferentes clases.—Copias de cartas con tinta china, con lapiz negro, lápices de color y acuarelas, en la misma escala del modelo en escala mayor y menor.—Confección de croquis con ayuda de una carta topográfica.—Croquis tomados directamente del terreno.

*Táctica.*—(3 horas semanales).

*Táctica aplicada.*

Combinación de las tres armas: orden de batalla, destacamentos.

*Marchas.*—Importancia de las marchas y necesidad de ahorrar las fuerzas.—Clasificación de las marchas.—Velocidad de la marcha.—Ejecución de las marchas.—Importancia y aprovechamiento de los ferrocarriles.

*El servicio de avisos.*—Trasmisión de órdenes y avisos.—Algunos principios generales para la confección de correspondencia militar.—Requisitos de un aviso.

El servicio de seguridad en la marcha.—Distribución de las tropas.—Orden de marcha.—Profundidad en las columnas y tiempo para la concentración de ellas.—Ordenes.—Marchas\* de avance.—Composición y fuerza de una vanguardia.—Fraccionamiento de una vanguardia.—Marcha de flanco y de retirada.—Servicio de exploración.

*Alojamiento y alimentación.*—Acantonamiento, acantonamiento-vivac y vivac.—Alimentación de las tropas en campaña.

*Servicio de puestos avanzados.*—Ge-

neralidades.—Fraccionamiento de los puestos avanzados mixtos; órdenes de vanguardia y de puestos avanzados.—Las distintas fracciones de los puestos avanzados mixtos.—Puestos avanzados de infantería y de caballería independiente.—Puestos avanzados en la guerra de sitio.

*El combate.*—Objetos del combate.—Ataque y defensa.—Circunstancias que influyen en el resultado.—Las formas del ataque—Despliegue y conducción del ataque.—Persecución.—Condiciones de una posición de defensa.—Situación general de tal posición.—Posiciones de flanco.—Posición de espera.—Defensa y retirada.—Cuidado de los heridos en campaña.—Actitud después de un combate.

*Combate de localidades.*—Generalidades.—Combate contra y en alturas.—Combate en valles.—Combate en bosques.—Combate en aldeas y caseríos aislados.—Combate en desfiladeros.—Guerra de montaña.—Combate en ríos

y corrientes de agua.—Combate en las calles y contra barricadas.

*La guerra en pequeño.*—Generalidades.—Sorpresas.—Escondidas y emboscadas.—Interrupción y protección de las líneas de comunicación.—Protección de los trabajos técnicos en campaña.—Protección y ataque de convoyes.—Requisiciones.—La guerra de partidas (guerrilleros).

*Conducción de la guerra y de los ejércitos.*—(Estrategia).

La política y la conducción de la guerra.—Preparaciones para la guerra.—La primera concentración.—Iniciativa.—Ofensiva.—Ataque.—Espera.—Defensiva.—Defensa.—Conducción de la guerra y de los ejércitos.—Operaciones.—Las marchas.—La batalla.—Los reemplazos.—La escuadra.—Potencias neutrales y aliadas.

*Artillería.*—(balística y construcciones.)  
(2 horas semanales).

Complemento de las nociones sobre los explosivos y sus efectos.—*Propiedades físicas y químicas de la pólvora.*—Pólvora negra, su composición.—Papel de los componentes.—Dosificación.—Propiedades físicas, densidad, inflamación y combustión.—Pólvoras vivas.—Pólvoras lentas.—Pólvoras progresivas.—Fabricación de la pólvora.—Análisis.—Pólvoras llamadas sin humo.—Generalidades.—Su división en cuatro grupos principales.

*Explosivos.*—Dinamita, melinita, etc.

*Balística interior.*—Fórmulas y definiciones mecánicas.—Relación entre las presiones en el culote y el desplazamiento del proyectil en el ánima.—Curva de presiones.—Curva de velocidades.—Diferencias de estas curvas para las pólvoras vivas y lentas.—Influencia de los proyectiles y modos de carga en las velocidades y presiones.—Calibre.—Pe-

so por unidad de sección.—Longitud del arma.—Peso de la carga, etc.

*Ensayos balísticos de las pólvoras de guerra.*—Medida de velocidades [Cronógrafo Leboulangé].—Medida de presiones [Crushers].

*Balística exterior.*—Nociones sumarias sobre el empleo de las coordenadas para determinar la posición de las puntas de un plano.

*Traectoria del proyectil en el vacío.*—Cálculo de los principales elementos de la trayectoria.

*Traectoria del proyectil en el aire.*—Resistencia del aire.—Coeficiente balístico.—Influencia de la forma del proyectil.—Movimiento de los proyectiles alargados en el aire.—Influencia de la rotación.—Derivación.—Propiedades de la trayectoria de los proyectiles alargados en el aire.

*Puntería.*—Datos y elementos del tiro.—Definiciones de la balística.—Principio de la rigidez de la trayectoria.—

Puntería con el alza.—Puntería con nivel.—Relaciones entre el alza, la deriva y los elementos propiamente dichos del tiro.—Utilidad de las tablas de tiro.—Corrección del ángulo de situación cuando la hipótesis de la rigidez de la trayectoria no se puede admitir.—Influencia de la inclinación del eje de los muelles.—Medida y corrección del desvío que resulta de eso.—Señales y referencia.—Su utilidad.—Errores en el alcance, en dirección, que resulta del desplazamiento de la pieza de un tiro al otro.

*Probabilidades del tiro.*—Tablas de tiro.—Dispersión de los puntos de caída.—Leyes de la dispersión.—Punto medio.—Desvío probable.—Desvío medio.—Tablas de tiro.—Elementos que contiene.—Tablas de tiro numéricas, gráficas.—Empleo de esas tablas.—Resolución de problemas balísticos por medio de las tablas de tiro.

*Nociones sobre trabajos de los metales.*—Constitución molecular del acero.

Fabricación de cañones, tubos, cierres, frenos, etc.

Fabricación de proyectiles.

*Francés.*—(2 horas semanales).

Lectura de trozos y en parte de obras clásicas.—Dictados, reproducciones y composiciones libres, cartas.—Conclusión de la sintáxis.

*Topografía militar.*—(5 horas semanales.)

*Lectura de cartas.*—Reconocimiento militar del terreno.—Orientación.—*Apreciación del terreno:*—En sus distintas formaciones, geográficas, orográficas, hidrográficas, y topográficas.—Apreciación en sus condiciones para ser aprovechado militarmente tanto en conjunto como en sus detalles.

*Representación del terreno.*—*Levantamiento de una reseña* y un croquis.—Hacer un croquis sin ayuda de una carta.—Determinación de distancias, án-

gulos horizontales, diferencias de nivel y pendientes.—Hacer un croquis con ayuda de una carta.—Exigencias en el dibujo de un croquis.—Hacer un croquis como auxiliar para un levantamiento.

*Levantamiento de planos en el terreno.*

*Medida de distancias horizontales.*—Medida directa.—Medida indirecta.—Instrumentos que se emplea.—Medida de distancias verticales.—Medida directa (nivelación).—Instrumentos.

*Medida de ángulos.*—Ángulos horizontales y verticales.—Instrumentos que se emplea.—Goniómetros y Goniógrafos.—Triangulación.—Bases.—Red trigonométrica.—Red topográfica.—Instrumentos que se emplea para la triangulación.—Levantamiento de detalle.—Levantamiento con plancheta topométrica.—La plancheta.—La alidada y la mira porlante.—Modo de usar el instrumento.—Instalarse.—Orientar-

se. —Estacionarse. — Determinar otros puntos desde el de estación.— Nivelar con plancheta.— Elección del punto de estación.— Elección del punto para colocar la mira.— Práctica para la prosecución del trabajo de fijar puntos con la mira.— Contenido del libro de notas.— Levantamiento de conjunto de una gran extensión del terreno.

---



PLAN  
DE ESTUDIOS  
Y PROGRAMAS

---

**CURSO ESPECIAL DE INGENIEROS**

(4.º, 5.º y 6.º año).



# PLAN DE ESTUDIOS

DEL

## CURSO ESPECIAL DE INGENIEROS.

Horas semanales de clase.

|   | 4o.<br>año. | 5o.<br>año. | 6o.<br>año. |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Trigonometría esférica.....                                     | 2           |             |             |
| Geometría Descriptiva .....                                     | 5           |             |             |
| Mecánica racional .....   | 6           |             |             |
| Geometría analítica de 2 dimensio-<br>nes.....                  | ..          | 4           |             |
| Algebra Superior.....   | ..          | 4           |             |
| Cálculo gráfico y nociones de cál-<br>culo analítico.....       | ..          | 2           |             |
| Geometría analítica de 3 dimensio-<br>nes.....                  | ..          | ..          | 3           |
| Telegrafía eléctrica y óptica.....                              | 2           |             |             |
| Geología y mineralogía .....                                    | 5           |             |             |
| Caminos ordinarios.....   | 4           |             |             |
| Nociones de siderurgia.....                                     | 3           |             |             |
| Geodesia.....   | ..          | 4           |             |
| Materiales de construcciones y<br>construcciones militares..... | ..          | 3           |             |
| Cosmografía.....  | ..          | 4           |             |

|   | 4o.<br>año. | 5o.<br>año. | 6o.<br>año. |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Mecánica aplicada á las construcciones.....     | ..          | 4           |             |
| Hidráulica práctica .....                       | ..          | 3           |             |
| Construcción general y arquitectura.....        | ..          | ..          | 4           |
| Mecánica aplicada á las máquinas                | ..          | ..          | 5           |
| Ferrocarriles.....                              | ..          | ..          | 5           |
| Cimentaciones y puentes.....                    | ..          | ..          | 6           |
| Fortificación permanente y semi-permanente..... | ..          | ..          | 4           |
| Dibujo de perspectiva y ornamentación.....      | 2           |             |             |
| Dibujo arquitectónico.....                      | ..          | 2           |             |
| Dibujo de máquinas.....                         | ..          | ..          | 2           |
|   | 29          | 30          | 29          |

## CUARTO AÑO.

*Trigonometría esférica.*—[2 horas semanales].

Preliminares.—*Fórmulas para la resolución de los triángulos esféricos cualesquiera.*—Fórmulas que comprenden tres lados y un ángulo—tres ángulos y un lado—dos lados, el ángulo comprendido y otro ángulo.

*Fórmulas para la resolución de los triángulos esféricos rectángulos.*—Resolución de los triángulos esféricos rectángulos.—1<sup>er</sup> caso—hipotenusa  $a$ , un cateto  $c$ .—2<sup>o</sup> caso—hipotenusa  $a$ , ángulo  $B$ .—3<sup>er</sup> caso—dos catetos  $b$  y  $c$ .—4<sup>o</sup> caso—un cateto  $b$  y el ángulo  $B$ .—5<sup>o</sup> caso—un cateto  $b$ , el ángulo  $C$ .—6<sup>o</sup> caso—dos ángulos  $B$  y  $C$ .

Resolución de los triángulos esféricos cualesquiera.—1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> casos—tres lados y tres ángulos.—3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup> casos—dos lados y el ángulo comprendido ó un lado y dos ángulos adyacentes.—5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup>

casos,—dos lados y uno de los ángulos opuestos ó dos ángulos y uno de los lados opuestos.

*Fórmulas relativas al area de un triángulo esférico.*—1º a, b, c—2º A, B, C.

Ejercicios y aplicaciones.—Radios esféricos del círculo circunscrito y de los círculos inscritos y ex-inscritos á un triángulo esférico.—Reducción de un triángulo al horizonte.—Menor distancia de dos puntos sobre la esfera terrestre.

*Geometría Descriptiva.*—(5 horas semanales).

Del punto,—de la recta y del plano.—Proyecciones.

*Del punto.*—Distintas posiciones de un punto con relación á los planos de proyección.

*Proyecciones de líneas.*—Líneas rectas.—Notaciones.—Trazas de una recta.—Posiciones de una recta respecto á los planos de proyección.—Posiciones rela-

tivas de dos rectas. Por un punto (m-m') trazar una recta paralela á otra dada (ab-á b').

*Del plano.*—Posiciones de un plano relativamente á los de proyección.—Puntos y rectas situados en un plano.—Trazas de un plano.—Posiciones relativas de dos planos.—Intersección de planos.—Posiciones relativas de una recta y un plano.—Problemas.

*Cambio de planos* —giros— abatimientos.

1º Cambio de planos de proyección.—Cambio de planos con relación á un punto, á una recta, á un plano.—Cambio de uno de los planos de proyección, satisfaciendo el nuevo á ciertas condiciones con respecto á una recta, á un plano —Sustituir uno de los planos de proyección por otro cualquiera.—Cambiar un sistema de planos de proyección por otro cualquiera.—Giros.—Giro de un punto.—Giro de una recta, de un plano al rededor de un eje perpendicular á uno de los planos de proyección.—Colocar

una recta paralela, perpendicular, á uno de los planos de proyección.—Colocar un plano perpendicular, paralelo, á uno de los de proyección.

*Abatimientos.*—Plano de perfil.—Trazas de una recta perpendicular á  $x$  y.—Intersección de un plano con el que pasa por  $x$  y, y un punto.—Intersección de dos planos paralelos á  $x$  y.—Averiguar si una recta es perpendicular á un plano.—Consideraciones generales sobre los cambios de plano, giros y comparación entre uno y otro método.

*Problemas de aplicación.*—Distancias entre puntos, rectas y planos.—Angulo de dos rectas.—Angulo de rectas y planos.—Angulos de planos.—Angulo triedro.—Reducir un ángulo al horizonte.

*Poliedros.* — Proyecciones.—Desarrollo.—Secciones planas en los poliedros.—Intersección de una recta con un poliedro.—Intersección de dos poliedros.

*Generación y representación de superficies.*—Planos tangentes.—Cilindros

y planos tangentes á cilindros.—Conos y planos tangentes á conos.—Superficie de revolución.—Superficies desarrollables.—Superficies envolventes.—Intersección de superficies.—Secciones planas de los cilindros.—Secciones planas de las superficies cónicas.—Secciones planas de las superficies de revolución.—Intersección de dos superficies curvas.—Planos tangentes, cuando el punto de contacto no es conocido.—Planos tangentes, cuando el punto de contacto no es conocido.—Planos tangentes á varias superficies.—Cicloides, epicicloides y envolvente esférico.—Superficies alabeadas.—Hipérbolas de una hoja.—Paraboloide hiperbólico.—Planos tangentes, superficies normales.—Secciones planas é intersección de superficies alabeadas.—Superficies helicoidales.—Elicoides reglados.

*Mecánica racional.*—(6 horas semanales)

*Cinemática.*

Movimiento de un punto,—Movi-

miento de un sólido ó sistema invariable.—Movimientos compuestos.—Aceleración del movimiento de un punto.

*Dinámica.*

Del equilibrio y movimiento de un punto material.—Modo de obrar y composición de las fuerzas aplicadas á un punto material.—Equilibrio y movimiento de un punto material libre.—Equilibrio y movimiento de un punto material que no está libre.—Equilibrio y movimiento relativos de un punto material.

Equilibrio de los sistemas materiales.—Composición de las fuerzas aplicadas á un sólido invariable.—Centros de gravedad.—Equilibrio de un sólido invariable.—Equilibrio de sistema material cualquiera.—Equilibrio de sólidos naturales.—Equilibrio de los fluídos.

Del movimiento de los sistemas materiales.—Movimiento de un sistema material cualquiera.—Movimiento de un

sólido invariable.—Movimiento de sólidos naturales.—Movimiento de fluidos.  
--Teoría del movimiento de las máquinas.

*Telegrafía eléctrica y óptica.*—(2 horas semanales).

*Telegrafía eléctrica.*—Consideraciones generales acerca del empleo de la telegrafía en las operaciones militares.  
--Material telegráfico.—Generadores de electricidad. — Aparatos accesorios. — Disposiciones que pueden adoptarse para la trasmisión por corriente continua.  
--Comparación de este sistema con el de emisiones.—Estaciones de campaña. — Aparatos volantes.—Montaje de estaciones.—Trasmisión simultánea.—Material de transporte.—Trazado de las líneas.—Perturbación de las líneas.—Líneas subterráneas.

*Telefonía.* — Sonidos y propiedades que les caracterizan.—Teléfonos.—Micrófonos.—Estaciones.—Aparatos pa-  
6R.

ra llamadas.—Estaciones volantes.—Accesorios de las estaciones centrales.—Telegrafía y telefonía simultáneas.

*Telegrafía óptica.* — Comparación entre la telegrafía óptica y eléctrica.—Casos en que se emplea la primera.—Señales diurnas.—Aparatos para telegrafía á pequeñas distancias.—Heliógrafos. Señales nocturnas.—Linternas, etc.—Fosos luminosos para transmitir á grandes distancias.—Aparatos Walker y Mangín.—Triptografía.

*Aerostación.*

*Palomas mensajeras.*

*Geología y Mineralogía.*—(5 horas semanales).

*Geología.* — Definición. — Ciencias que se relacionan con la Geología.

División.

*Dinámica terrestre externa.* — La tierra considerada como planeta.—Su forma, densidad, etc.—Mares y continentes.—Atracción universal.—Propie-

dades de los cuerpos.—Fuerzas físicas químicas y mecánicas.—La atmósfera.—Variaciones del sistema atmosférico.—Corrientes terrestres.—Mareas.—Formación de los deltas.—Circulación del Océano.—Heleras.—Diluvios glaciales.  
- *Dinámica terrestre interna*.—Circulación subterránea del agua.—Progresión del calor interno.—Volcanes.—Formación de las montañas volcánicas. Volcanes submarinos.—Relación de los volcanes entre sí.—Terremotos.—Concepto de la actividad céntrica y de la perimétrica.—Oscilaciones de la corteza del globo terrestre.

*Geología estratigráfica*.—Formación general.—Origen de las formaciones calizas.—Origen de las rocas arenáceas.—Estratigrafía descriptiva.—Serie de los terrenos sedimentarios.—Tabla sinóptica de los terrenos.—Eras asoica y protozoica.—Era paliozoica.—Era mesozoica.—Era cenozoica.—Era neozoica.—Era antropozoica.

*Geología endográfica*.—Genésis

eruptivo de las rocas cristalinas.—Distinción entre las rocas llamadas volcánicas y plutónicas.—Mecánica de las oscilaciones terrestres.—Filones.—Algunas aplicaciones de la geología.

*Mineralogía.*—Nociones.

Caracteres que se emplean en el estudio de la mineralogía.—*Caracteres exteriores:* estado de agregación, color, peso, brillo, etc.—*Caracteres cristalográficos.*—Cristales.—Cruceros.—Leyes de cristalización.—Tipos ó sistemas cristalinos.—Ligero estudio de los seis sistemas.

*Caracteres físicos.*—Peso específico, refracción, electricidad, etc.....

*Caracteres químicos.*—Ensayos con los ácidos, con los álcali, con el soplete.

*Especies mineralógicas.*—Cuarzo.—Feldespatos.—Mica.—Talco.—Anfibol.—Piroxeno.—Calizas.—Dolomia.—Piedra de yeso.—Anhidrita.—Hierro.—Cobre.—Estaño.—Plomo.—Zinc.—Nociones de litología.

*Rocas cristalinas.*—Granito y sus

variedades. -- Pórfidos. — Traquitas. — Basaltos.

*Rocas sedimentarias.*—Rocas de sedimentación mecánica.—División.—Caracteres generales de las arcillas y su división.—Greda.—Caolín.

*Rocas de sedimentación química.*—Caracteres generales.—Algunas variedades de calizas y mármoles.

*Rocas metamórficas.*—Descripción de algunos tipos.

*Caminos ordinarios.*—(4 horas semanales).

*Carreteras.*—Preliminares. — Clasificación de las vías de comunicación.—Partes de que consta una carretera.—Firme, paseos, cunetas.—Cáminos en desmonte, en terraplén y á media ladera.—Formas generales y dimensiones de los elementos.—Firme.—Anchura, forma, bombeo.—Paseos: Su objeto.—Cunetas.—Banquetas.—Perfil general.—Diversos tipos.

*Estudio del trazado.*—Reconocimiento del terreno.—Elección de la base.—Estudio del trazado en terreno montañoso.—Seis casos.—Trazado definitivo.—Estacado y perfiles trasversales.—Curvas de enlace.—Arcos de círculo.—Id. Parabólicos.—Otros sistemas.—Radio mínimo de las curvas.—Límite de las pendientes.

*Construcción de los caminos.*—Movimiento de tierras.—Terraplenes en terreno inclinado.—Id. en terreno blando.—Firmes de piedra partida.—Métodos de Trésaguet y Mac-Adam.—Caja, Espesor del firme.—Elección de los materiales.—Recebos.—Ejecución de los trabajos.—Caminos empedrados.—Idem. entarugados.—Obras accesorias.

*Redacción de los proyectos.*—Disposición de los documentos.—Plano de conjunto.—Perfil longitudinal.—Perfiles trasversales.—Cubicación del movimiento de tierras.—Entre-perfiles.—Método de la medida de las áreas.—Casos: mixto y línea de paso.—Cálculo de

los perfiles transversales.—Método de Garceau.—Compensación de desmontes y terraplenes.

*Nociones de Siderurgia.*—(3 horas semanales).

*Clasificación de los productos siderúrgicos*—Propiedades químicas del hierro, del acero y de la fundición.

Primeras materias.—Menas: Oxido de hierro.—Peróxido anhidro.—Peróxido hidratado.—Carbonato de hierro.—Preparación mecánica de los menas.—Fundentes.—Combustibles.

*Fabricación del hierro colado.*—Generalidades.—Descripción del horno alto.—Teoría de los hornos altos.—Empleo del aire caliente.—Dimensiones y formas interiores de los hornos altos.—Aparatos accesorios.—Trabajo del horno alto.

*Fabricación del hierro dulce.*—Procedimiento reductor.—Afino del hierro colado.

*Fabricación del acero.*—Obtención directa del mineral.—Carburación del hierro dulce.—Decarburación del hierro colado.—Procedimiento Martín—Siemens.—Nociones sobre el trabajo y moldeo de la fundición.—Id. sobre el trabajo del acero y del hierro dulce.

## QUINTO AÑO.

*Geometría Analítica de dos dimensiones.*  
(4 horas semanales).

Nociones fundamentales.—Caracteres generales de la Geometría analítica.—Teoría de la homogeneidad y construcción de las expresiones algebraicas.—Teoría de la transformación de las coordenadas.—Teoría de la línea recta.—Teoría de la circunferencia de círculo.—Elipse.—Hipérbola.—Parábola.—Ci-

soide.—Cycloide.—Espiral de Arquímedes.

Teorías generales de Geometría plana.—Teoría de las tangentes—de las asintotas—de los centros, de los diámetros.—Ejemplos.

Estudio de las curvas de 2º grado.—Discusión de la ecuación general de 2º grado con dos variables.—Transformación de las coordenadas aplicada á las curvas de 2º grado.—Teoría general de los focos y directrices.—Secciones cónicas y cilíndricas.—Propiedades generales relativas á las curvas de 2º grado.—Curvas semejantes.—Coordenadas polares.

*Algebra superior.*—(4 horas semanales).

*Complementos de Algebra elemental.*  
—División de los polinomios enteros.—Divisibilidad.—Polinomios idénticos.—Verificación de las fórmulas al-

gebraicas.—Método de los coeficientes indeterminados.

*De los determinantes.*—Multiplicación de los determinantes.—Resolución general de las ecuaciones de 1<sup>er</sup> grado.—Ecuaciones y relaciones lineales homogéneas.—Números inconmensurables.—Cálculo de los valores aritméticos de los radicales.—Exponentes fraccionarios y negativos.—Teoría de las fracciones continuas.—Análisis indeterminado de 1<sup>er</sup> grado.—Casos particulares de 2<sup>o</sup> grado.—Combinaciones.—Binomio.—Potencias, raíces é incrementos de un polinomio.—Teoría de las combinaciones.—Fórmula del binomio.—Triángulo aritmético de Pascal.—Aplicación de la fórmula del binomio.—Potencias y raíces de un polinomio.—Desarrollo del incremento de un polinomio entero, según las potencias del incremento de sus variables.

*Nociones sobre las series.*—Método de los límites.—Consideraciones generales sobre las series.—Series cuyos tér-

minos son todos positivos.—Regla de convergencia.—Series cuyos términos son de signos cualesquiera.—Regla de convergencia.—Estudio de series notables.—Desarrollos en serie.

*Nociones sobre la continuidad.—Estudio sobre la función exponencial.—Logaritmos considerados como exponentes.*

*Estudio de las derivadas y diferenciales*—Nociones sobre los infinitamente pequeños.—Definición de la derivada y de diferencial de una función de una sola variable.—Clasificación de las funciones.—Teorema de las funciones inversas.—Diferenciación de las funciones compuestas.—Diferenciación de una suma, un producto, un cociente, una potencia.—Teorema de las funciones homogéneas.—Diferenciación de las funciones logarítmicas y exponenciales.—Diferenciación de las funciones circulares.—Teorema de Rolle.—Fórmulas de Taylor y de Maclaurin.—Nociones sobre las integrales.

*Cálculo gráfico y nociones de cálculo analítico.*—(2 horas semanales).

Preliminares.—Composición.—Descomposición.—Equivalencia y equilibrio en un plano.—Método gráfico.—Polígono funicular.—Composición—descomposición—equivalencia y equilibrio en el espacio.—Método gráfico.—Composición de pares.—Composición de intensidades cualesquiera en el espacio.—Aplicaciones é ingerencias de la composición de intensidades.—Polígonos y curvas funiculares.—Aplicaciones geométricas de la composición.—Equipotencias.—Nociones de cálculo analítico.—Aplicaciones á la composición—equivalencia, y equilibrio en un plano en el espacio.

*Geodesia.*—(4 horas semanales).

*Objeto.*—Principios generales en que se funda el levantamiento de un mapa.  
*Triangulaciones.*—Triángulos y ca-

denas de diversos órdenes.—Elección de las estaciones y las bases.—Señales.—Empleo de las de madera y fábrica.—Heliotropos.—Señales nocturnas.

*Medición de los ángulos de la triangulación.*—Reiteración.—Tipos de teodolito asimutal y asimutal y zenital.—Determinación de los constantes instrumentales.

*Bases geodésicas.*—Preparación del terreno.—Aparatos para medir bases.—Aparato de Porro.—Reglas termométricas.—Idea de la regla del General Ibañez.—Cálculo de los lados de los triángulos geodésicos.

*Forma y dimensiones de la tierra.*—Pruebas de la redondez de la tierra.—Elipsoide de revolución.—Forma y dimensiones del globo terrestre, deducidas de las operaciones geodésicas.

*Coordenadas geográficas y asimutes.*—Fórmulas para calcular las longitudes y latitudes de los vértices.—Nive-

lación geodésica.—Nivelaciones de precisión.

*Cartas geográficas.*—Representación de la superficie terrestre sobre una esfera.—Proyección ortográfica.—Id. estereográfica.—Id. inglesa.—Proyecciones cónicas.—Proyección de Flansteed.—Determinación de las coordenadas geográficas y de los asimutes de las estaciones geodésicas.—Conversión del tiempo solar en sidereal y recíprocamente.—Hallar la hora del paso de una estrella por el meridiano.—Calcular la altura de un astro á una hora dada.—Determinación de la latitud.—Distintos procedimientos.—Determinación de la longitud.—Principios en qué se funda.—Distintos medios de hallarse.—Determinación de los acimutes de las señales geodésicas.—Notiones de Gnomónica.

*Materiales de construcción y construcciones militares.*—(3 horas semanales).

*Materiales de construcción.*—Pie-

*dras.*—Distintos métodos de explotación de las canteras.—Preparación de los bloques.

*Morteros y hormigones.*—Cales.—Clasificación.—Cales y cementos artificiales.—Fabricación.—Apagamiento y conservación de las cales.—Puzolanas.—Arenas.—Mezclas ó morteros de cales grasas é hidráulicas.—Mortero de cemento romano.—Id. de Portland.—Hormigones.—Fabricación de los morteros.—Reseña de algunas piedras artificiales.—Yeso: preparación, variedades, empleo —Betunes varios, asfálticos y resinosos.

*Pastas cerámicas*—Arcillas.—Ladrillos: elección de las tierras.—Adobes.—Fabricación ordinaria: distintas operaciones.—Fabricación mecánica.—Diversas clases de ladrillos: Aplantillados, huecos, refractarios, etc. .... Baldozas.—Azulejas.—Tejas.—Tubos de avenamiento.

*Maderas.*—Corte ó apeo de árboles.—Caracteres y clasificación.—Defectos

de las maderas, condiciones á que deben satisfacer y causa de su destrucción en las obras.—Conservación de las maderas.—Labra de maderas: Desmoche, troceo y hendimiento.—Escuadración. Aserramiento. — Encorvadura.—Almacenaje de maderas.

*Hierros y aceros.*—Clasificación.—Nociones de metalurgia del hierro y del acero.—Trabajos de hierro.—Hierro fundido, ó colado.—Método de moldeo.—Aceros.—Distintas clases.—Acero Bessemer.—Temple.

*Pinturas y barnices.*—Nociones generales.

*Construcciones militares.*—Cuarteles.—Disposiciones generales.—Sistema de construcción.—Tipos de cuarteles para infantería, caballería y artillería.—Almacenes de todas clases.—Nociones de construcción general.—Albañilería.—Entramados y armaduras de madera.—Partes de un edificio.—Proyectos.

*Cosmografía.*—(4 horas semanales).

*Las estrellas* — *Movimiento diurno.*  
—Sus leyes.—Plano meridiano.—Eje del mundo.—Ecuatorial.

*Esferas celestes.*—Coordenadas celestes.—Ascensión recta.—Declinación.—Constelaciones.

*Instrumentos.*—Ante-ojo astronómico.—Retícula.—Relojes y cronómetros.—Ante-ojo meridiano.—Círculo mural.

*La tierra.*—Su forma.—Coordenadas geográficas.—Longitud.—Latitud.—Aspecto del cielo.—Rotación de la tierra.

*Medida de la tierra.*—Triangulación.—Elipsoide terrestre.

*Pefracción atmosférica y paralaxes.*  
—Pesantez del aire.—Crepúsculo — Corrección de la paralaxe.

*El sol.*—*Movimiento circular del sol.*  
—Movimiento aparente.—Equinoccios.—Eclíptica.—Longitud y latitud de los astros.—Estaciones.—Altura meri-

7R.

diana del sol.—Gnomón.—Climas.—Zonas terrestres.—Causa general de los vientos.—Calendario.

*Movimiento elíptico del sol.*—Variaciones del movimiento en longitud.—Variaciones del diámetro aparente.—Ley de las áreas.—Tiempo medio.—Desigualdad de las estaciones.

*Movimiento de la tierra alrededor del sol.*—Explicación del movimiento aparente del sol.—Precesión de los equinoccios.—Mutación.

*Constitución física del sol.*—Distancias del sol á la tierra.—Tamaño del sol.—Rotación del sol.—Manchas del sol.—Constitución del sol.—Luz zodiacal.

*Luna.*—*Movimiento de la Luna.*—Movimiento propio.—Revolución Sinódica.—Fases.—Distancias de la Luna á la tierra.

*De los eclipses.*—De Luna.—De Sol.—Cálculo de los eclipses de Luna.—Constitución física de la Luna.—

Rotación de la Luna.—Libración.—  
Constitución.

*Los planetas.*—Movimiento aparente.—Fases de Vénus.—Leyes de Kepler.—Determinación de una órbita.

*Constitución física de los planetas.*—Mercurio.—Vénus.—Marte.—Júpiter.—Saturno.—Urano.—Neptuno.

*Los cometas.*—Leyes del movimiento de los cometas.—Cometas de Hailey, Encke, Biella.

*Las constelaciones.*—Bóridos.—Aerolitos.

*Nociones de Astronomía estelárea.*—Teoría de Laplace.

*Nociones de mecánica celeste.*—Atracción universal.—Ley de Newton.—Perturbaciones del movimiento elíptico. Masas de los planetas.—Gravedad en la superficie de los planetas.—Depresión de la Tierra.

*Precesión* de los equinoccios.—Mutación.

*De las mareas.*—Marea lunar.—Marea solar.

*Complementos.* — Cartas geográficas.—Cuadrantes solares.—Experiencia de Foucault.—Experimentos de Plateau.—Astronomía náutica.

*Mecánica aplicada á las construcciones.*  
(4 horas semanales).

*Objeto.* — Definiciones.— Naturaleza de las fuerzas.—Id. de los cuerpos.

1.<sup>a</sup> *Parte.*—*Resistencia de materiales.* — Constantes específicas. — Definiciones.

Estudio de las deformaciones y de la fractura.—Deformaciones y fractura por extensión.—Id. por compresión.—Id. por esfuerzo cortante—Id. por desgarramiento longitudinal.—Materiales metálicos.—Id. de origen pétreo.—Id. de origen vegetal.

Extensión y compresión simples.—Extensión.—Compresión.—Esfuerzo cortante y desgarramiento longitudinal.

Flexión plana de vigas rectas sometidas á fuerzas estáticas normales á su eje.—Fuerzas elásticas que se desarrollan.—Definiciones.—Expresiones diversas del movimiento de las fuerzas elásticas.

Determinación de los momentos de flexión, esfuerzos cortantes y flechas.—Cálculo analítico.—Piezas apoyadas en dos puntos.—Id. empotrada.—Id. apoyadas en varios puntos.—Determinación por el cálculo gráfico de los momentos de flexión y esfuerzos cortantes.—Fuerzas interiores que se desarrollan en la flexión.—Momentos de inercia.

Piezas comprimidas según su eje.—Piezas sometidas á esfuerzos oblicuos á su dirección.—Torsión.—Vigas rectas de alma calada.

2ª Parte.—*Estabilidad de las construcciones.*—Armaduras y cimbras.—Preliminares.—Procedimientos generales de cálculo.—Determinación de las fuerzas exteriores.—Id. de las interiores.

Piezas curvas.—Muros.—Prelimi-

nares.—Muros de sostenimientos de tierras.—Muros sometidos á la presión del agua ó del viento.—Muros de edificios.—Cimientos.—Bóvedas de puentes y túneles.—Estribos.—Bóvedas articuladas.—Pilas de mampostería.

*Hidráulica práctica.*—(3 horas semanales.)

*Nociones generales de hidro-dinámica.*—Nociones de hidrología, aforo y calidad de las aguas.—Toma de manantiales.—Reunión de las aguas.

*Depósitos.* — Objeto. — Emplazamiento.—Capacidad.—Forma.—Depósitos sin revestir y al descubierto.—Id. cubiertos.—Distribución por cañerías forzadas.—Disposición más ventajosa de la cañería principal.—Bosquejo y trazado definitivo de una red de cañería en una población.—Situación más conveniente del depósito principal.

*Conducción de aguas.*—Nociones sobre la conducción libre.

*Conducción forzada.* — Cañerías. — Sección trasversal. — Espesor. — Cañerías con cargas y en sifón. — Diversas clases de tubos y de empalmes empleados. — Colocación de las cañerías en zanja ó en galerías. — Llaves: de detención, de grifo, de válvula ordinaria, de válvula de Charnela, de compuerta y de cuña. Registro de llave. — Llaves de torno; varios tipos. — Llaves de desagüe. — Influencia del aire acumulado en las cañerías. — Ventosas. — Incrustaciones en las cañerías. — Estudio del trazado y del perfil longitudinal de una conducción. — Nociones de elevación mecánica.

*Hidráulica urbana.* — Abastecimiento y venta del agua. — Continuo, intermitente. — Por cantidad y á discreción. — Venta del agua. — Por volumen fijo y variable. — Servicio público. — Puentes de vecindad y de ornato. — Bocas de riego y de incendio. — Evacuación de las aguas sobrantes. — Nociones generales de letrinas y cloacas

SEXTO AÑO.

*Geometría Analítica de 3 dimensiones.*—  
(3 horas semanales).

*Nociones fundamentales de Geometría á tres dimensiones.*—Preliminares.—Transformación de las coordenadas—de la línea recta—del plano—del plano y de la línea recta.

*Generalidades sobre las superficies.*—Diferentes clases de superficies —Plano tangente.—Teorías generales.

*Estudio de las superficies de segundo grado.*—Centro y superficies diametrales.—Reducción y discusión de la ecuación general del 2º grado á tres variables.—Propiedades generales de las superficies de 2º grado.—Elipsoide.—Los dos hiperboloides.—Los dos paraboloides.—Discusión de las ecuaciones numéricas del 2º grado á tres variables.

*Construcción general y arquitectura.*

(4 horas semanales).

*Obras de tierra.*—Cubicación.—Dis-

tintos métodos.—Ejecución: desmonte.  
—Trasporte.—Depósito.—Organización  
de los trabajos.

*Construcción de las obras de arte.*

—Consideraciones generales. — Sillería.  
—Mampostería.—Ladrillo.—Hormigón.  
—Tapial.—Fábricas mixtas.

*Muros.*—Noticias históricas.—Mu-  
ros en general.—Muros de edificación—  
Id. de sostenimiento.—Id. de contención  
y revestimiento. — Apoyos aislados. —  
Revoques y enlucidos.—Andamios.

*Bóvedas.* — Preliminares. — Cons-  
trucción y colocación de las cimbras.—  
Ejecución de la fábrica en las bóvedas.  
—Decimbramiento.

*Suelos.*—Entramados: de fábrica,  
de madera y de hierro.—Forjados.—Pa-  
vimentos.—Techos.—Cubiertas.

*Armaduras.*—De hierro, de madera  
y de fábrica.—Cónicas y esféricas.

*Tejados.*—De productos vegetales  
de piedras, metálicas.—Canales.

*Escaleras.*—Generalidades.—De pie-

dra, de madera y de hierro.—Empedrados y enlozados.—Para-rayos.—Ventilación.

*Nociones de arquitectura.*—Objeto é importancia.

*Estudio de los elementos de los edificios.*—Muros. — Columnas. — Molduras. — Pilastras. — Cariatides — Arcadas.— Puentes.— Ventanas.— Basamentos.— Áticos. — Coronaciones. — Cubiertas — Frontones.—Balaustradas. — Ligera reseña de los tres órdenes.—Dórico, Jónico y Corintio.

*Composición de las partes principales de los edificios.*—Pórticos.—Portadas.—Vestíbulos.—Escaleras.—Salas. Patios, jardines.— Puentes.— Ventilación y desinfección.—Mercados.—Hospitales.—Lazaretos. — Mataderos.— Baños.— Lavaderos. — Cuarteles. — Cárceles.—Casas de habitación.—Id. de campo.

*Mecánica aplicada á las máquinas.*—  
(5 horas semanales).

*Objeto.*—Definición y división de las máquinas.

*Mecanismo.*—Consideraciones generales.—*Primer grupo.*—*Mecanismos de contacto.*—Dos movimientos rectilíneos.—Dos movimientos circulares.—Movimiento de rodar.—Movimiento mixto.—Problemas de los engranajes.—Un movimiento rectilíneo y otro circular.

*Segundo grupo.*—*Mecanismos de Biela.*—Dos movimientos rectilíneos.—Dos movimientos circulares.—Uno rectilíneo y otro circular.

*Tercer grupo.*—*Empleo de órganos flexibles.*—Embragues manuales y automáticos.—Frenos.—Dinámica de las máquinas.—Dinamómetros.—Consideraciones generales.—Teorema de la transmisión del trabajo en las máquinas.—De las masas en movimiento.—Reguladores y moderadores.

*Resistencias pasivas.*—Rozamien-

to resbalando.—Id. rodando.—Id. mixto.—Id. de las cuerdas.—Choques y vibraciones.—Aplicaciones útiles.

*Estudio de los motores.*—Ligeras indicaciones sobre los motores animados.

*Motores inanimados.*—Motores que utiliza la energía del viento.—Propulsión de los barcos de vela y nociones de molinos de viento.

*Generadores de calor.*—Combustión industrial.—Hogares y chimeneas.—Generadores del vapor.—Calderas.—Generalidades.—Diversos tipos.—Accesorios: alimentación — seguridad— limpieza.—Conservación y entretenimiento de las calderas.

*Máquinas de vapor.*—Descripción sucinta de una máquina de vapor.—Acción del vapor en las máquinas.—Descripción detallada de las máquinas de vapor.—Clasificación.—Mecanismo motor.—Id. de distribución.—Expansión.—Condensación.

*Motores hidráulicos.*—Nociones ge-

nerales.—Ruedas de eje horizontal: de paletas planas, de Poncelet, de Ruedas de eje vertical.—Turbinas.—Varios tipos.—Máquinas de columna de agua.—Arrietes hidráulicos.

*Máquinas destinadas á elevar los líquidos.*—Máquinas elevatorias de pequeño caudal—Id. id. de gran caudal.—Clasificación y uso de las bombas.—Teoría.—Varios tipos.—Propulsores.

*Ferrocarriles.*—(5 horas semanales).

Generalidades.

*Infra-estructura.*—Trazado.—Curvas.—Anchura de la vía.—Obras de arte.—Gálibos.—Huelgo.—Peralte.—Unión de las razantes y trazado de las curvas.

*Super estructura.*—Esfuerzos verticales, transversales, etc. . . .

*Elementos de la vía.*—Diversos tipos de carriles.—Bridas.—Pernos.—Cojinetes.—Peso,—dimensiones y meta-

les empleados en los carriles. — Traviestas — Balasto.

*Establecimiento de la vía.*—Piqueado, cajeadado, colocación del balasto, de los carriles, de las uniones, pernos, durmientes, etc.

*Puntos especiales de la vía*—Cambios.—Descripción de algunos tipos.—Cruzamiento.—Aparatos de maniobra.

*Accesorios de la vía.*—Puentes y placas giratorias. — Trasbordadores y cangrejos.—Depósitos de agua y de combustible.—Sistema de señales á distancia.—Enclavamiento.—Diversos sistemas de vías.—Vía estrecha.

*Material rodante.*—Paralelismo de los ejes—forma de las yantas.—Vehículos.—Ruedas—ejes—cajas de grasa—resortes — marcos—enganches—topes.—Coches de viajeros—Id. de mercancías.

*Material de tracción.*—Máquinas.—Descripción de las partes de la locomotora —Hogar—tubos—parrilla—cenicero—caja de humo—tiro artificial—envuelta de la caldera.

*Accesorios de la caldera.*—Toma de vapor—Regulador.—Palanca de marcha. Alimentación.—Bálvulas.—Aparatos de seguridad.—Arenero.—Silbato.

*Mecanismo.*—Principio de funcionamiento.—Cambio de marcha—máquina—grifos—purgadores.—Distribución.

*Accesorios de mecanismo.*—Caja de estopas, engrasado.—Aparatos de maniobra.—Vehículos.—Suspensión—ruedas, ejes.—Tender, agua, carbón.

*Empleo de la locomotora.*—Adherencia.—Resistencia.—Esfuerzos.

*Tracción.*—Velocidad de las máquinas.—Clasificación.—Material de una vía militar.—Instalaciones para el servicio.—Frenos.—Objeto y descripción de varios tipos.—Contra-vapor.

*Explotación técnica de los ferrocarriles.*—Movimiento.—Naturaleza y clasificación de los trenes.—Composición de un tren.—Doble tracción.—Circulación de los trenes.—Reglas generales.—Señales.—Block—System absoluto y

condicional.—Aparatos especiales.—Incidentes en la marcha.—Protección á los trenes.—Socorros.—Servicio de viajeros.—Id. de mercaderías.—Estaciones y otras dependencias.—Explotación de los ferrocarriles en tiempo de guerra.

*Cimentaciones y puentes.*—(6 horas semanales).

*Cimientos.*—Generalidades.—Reconocimiento y preparación del terreno.

Clasificación.—Cimientos directos.—Cimientos con ataguías y agotamientos.—Cimientos de escolleras.—Zampeados generales.—Cimentación con cajones.—Cimientos de pilotaje.

*Puentes.*—Objeto.—Definiciones y denominaciones diversas.—Emplazamiento.—Desagüe.—Altura.—Distribución.—Anchura.—Clasificación.

*Puentes de fábrica.*—Elementos.—Pilas.—Estribos.—Arcos.—Bóvedas.—Timpanos.—Accesorios.—Pavimento.

Obras pequeñas.—Badenes.—Caños.—Tajeas.—Sifones.—Alcantarillas y pontones.

Construcción de puentes y viaductos de fábrica.—Marcha general de las operaciones y detalles prácticos.—Puentes curvos.—Puentes oblicuos.—Generalidades.

Puentes de madera.—Elementos.—Puentes de largueros, sopandas y jabalcones.—Puentes ligeros.—Puentes de armaduras y vigas armadas.—Puentes americanos.—Nociones de puentes metálicos y colgantes.—Redacción de proyectos.

*Fortificación permanente y semi-permanente.* (—4 horas semanales).

*Fortificación permanente.*

Reseña histórica de la fortificación hasta el sistema abaluartado.—Primeras fortificaciones.—Castillos feudales.  
8R.

—Fortificación Hispano-Italiana.—Fortificación holandesa.—Fortificación francesa.—Procedimiento de ataque de plazas.—Descripción del sistema abaluartado de Bauban.—Sistema de minas.—Sistema de fortificación poligonal.—Organización general.—Ejemplo de frente poligonal.—Empleo del hierro en la fortificación moderna.

*Campos atrincherados y fuertes destacados.*

*Fortificación semi-permanente.*

Discusión general.—Organización general de obras semi-permanentes.—Reglas generales para la disposición en conjunto.

*Ataque y defensas de plazas.*—Ataque.—Preliminares.—Bloqueos sorpresa.—Ataque á viva fuerza.—Bombardeos —Sitio regular.

*Defensa de plazas.*

Artículo 25.—Queda derogado el Reglamento Orgánico emitido por decreto gubernativo de 5 de marzo del corriente año.

Dado en el Palacio del Ejecutivo, á once de diciembre de mil novecientos dos,

*C. Regalado.*

El Subsecretario de Estado en los Despachos de Guerra y Marina,

*F. Figueroa.*

El Salvador. Leyes, decretos, etc  
Reglamento orgánico y programas de  
enseñanza de la escuela politécnica  
militar de El Salvador, 1903