

Primera.—La concesión se otorga por un período de diez años, prorrogables a petición del interesado. El emplazamiento y obras de instalación se ajustarán al proyecto presentado, ocupando la superficie indicada. Las obras de instalación podrán dar comienzo a partir de la fecha de notificación de esta Orden y deberán quedar terminadas en el plazo máximo de dos años.

Segunda.—Por el titular de la concesión se contrae la obligación de conservar las obras en buen estado y no se podrá destinar la instalación ni el terreno a que la concesión se refiere a uso distinto de los propios de este tipo de establecimiento marisquero, no pudiéndose tampoco arrendar, cuidarán de dejar expeditas las zonas de servidumbre de vigilancia y de paso, manteniendo libre de obstáculos la zona de salvamento.

Tercera.—El titular queda obligado al cumplimiento de las disposiciones reglamentarias en materia laboral.

Cuarta.—La concesión queda sujeta a la fijación del canon de ocupación, que en su día será fijado por el Ministerio de Hacienda.

Quinta.—Esta concesión caducará automáticamente en los casos previstos en la norma 28 de las aprobadas por Orden ministerial de 25 de marzo de 1970 («Boletín Oficial del Estado» número 91) o por incumplimiento de alguna de las condiciones de esta Orden, previa formación del correspondiente expediente.

Sexta.—Asimismo, por el titular de esta concesión se observará el cumplimiento de cuanto disponen las Ordenes ministeriales de 25 de marzo de 1970 («Boletín Oficial del Estado» números 84 y 91), que desarrollan la Ley de Ordenación Marisquera y al Decreto de 23 de julio de 1964, sobre calidad y salubridad de los moluscos.

Séptima.—El concesionario deberá justificar el abono de los impuestos que establece la Ley de Reforma del Sistema Tributario, de 11 de junio de 1964, o la que proceda, si ésta se modificase salvo declaración en contra.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 17 de enero de 1973.—P. D., el Subsecretario de la Marina Mercante, Leopoldo Boado.

Ilmos. Sres. Subsecretario de la Marina Mercante y Director general de Pesca Marítima.

*ORDEN de 22 de enero de 1973 por la que se establecen las enseñanzas correspondientes a la obtención de los títulos profesionales de Electricistas Navales de las Marinas Mercante y de Pesca.*

Ilmos. Sres.: El Decreto 3563/1972, de 21 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» número 13), reguló la formación del personal de Electricistas Navales de las Marinas Mercante y de Pesca, estableciendo nuevos títulos profesionales para cubrir este servicio, así como las condiciones precisas para alcanzarlos.

Como complemento de la citada disposición procede fijar las normas a que deben ajustarse estas enseñanzas, estableciendo los diversos cursos, asignaturas que han de componerlos, fechas y lugares de celebración de los exámenes, condiciones de embarco, etc.

En su virtud, en uso de las atribuciones conferidas en el artículo octavo del mencionado Decreto, a propuesta de la Subsecretaría de la Marina Mercante, oído el Consejo Ordenador de Transportes Marítimos y Pesca Marítima y de conformidad con la Junta de Enseñanzas Náuticas y de Formación Profesional Náutico-Pesquera, este Ministerio ha tenido a bien disponer:

#### CAPÍTULO PRIMERO

##### Enseñanzas

Artículo primero.—Las enseñanzas correspondientes a la obtención de los títulos profesionales de Electricistas Navales establecidos por el Decreto 3563/1972 se impartirán en las Escuelas de Formación Profesional Náutico Pesquera, pudiendo cursarse sus estudios por enseñanza oficial o libre.

Artículo segundo.—Para tener acceso a esta enseñanza los candidatos deberán reunir las condiciones establecidas para cada caso en el artículo segundo del mencionado Decreto, que se relacionan:

Electricista Naval Mayor.—Estar en posesión del título de Electricista Naval de primera clase.

Electricista Naval de primera clase.—Estar en posesión del título de Electricista Naval de segunda clase.

Electricista Naval de segunda clase.—Estar inscrito en Marina.

Certificado de Contramaestre Electricista.—Estar en posesión del certificado de Marinero Electricista.

Antes de solicitar el título correspondiente los candidatos deberán reunir el resto de las condiciones establecidas en la disposición anteriormente citada.

Artículo tercero.—Los períodos lectivos que impartirán las Escuelas para la obtención de cada uno de los títulos que se relacionan serán los siguientes:

Electricista Naval Mayor.—Un curso escolar.

Electricista Naval de primera clase.—Un curso escolar.

Electricista Naval de segunda clase.—Un curso escolar.

Certificado de Contramaestre Electricista.—Un curso reducido.

Artículo cuarto.—Los diversos cursos estarán constituidos por las asignaturas cuyos programas figuran como anexo a esta Orden.

Artículo quinto.—Además de las asignaturas reseñadas se cursarán aquellas materias que fije el Ministerio de Marina en relación con las misiones que en caso de guerra o circunstancias específicas puedan corresponderles.

#### CAPÍTULO SEGUNDO

##### Exámenes

Artículo sexto.—Los exámenes para la obtención de estos títulos se desarrollarán de acuerdo con las normas establecidas por la Orden ministerial de 7 de diciembre de 1964 («Boletín Oficial del Estado» número 309), por la que se regularon las correspondientes a los demás títulos y certificados profesionales marítimos.

Como complemento a la citada Orden se establece:

a) Lugar de celebración de los exámenes:

1. Escuelas Oficiales de Náutica.—Exámenes para Electricista Naval Mayor, Electricista Naval de primera clase, Electricista Naval de segunda clase y Certificado de Contramaestre Electricista.

2. Escuelas Oficiales de Formación Profesional Náutico-Pesquera.—Exámenes para Electricista Naval Mayor, Electricista Naval de primera clase, Electricista Naval de segunda clase y Certificado de Contramaestre Electricista.

3. Centros reconocidos de Enseñanzas Náuticas y de Formación Profesional Náutico-Pesquera.—Exámenes para la obtención de aquellos títulos cuyas enseñanzas estén autorizadas a impartir como tales Centros reconocidos.

b) Fecha de los exámenes:

1. Los de obtención de los títulos comenzarán durante los meses siguientes:

Electricista Naval Mayor: Junio y noviembre.

Electricista Naval de primera clase: Junio y noviembre.

Electricista Naval de segunda clase: Junio y noviembre.

Certificado de Contramaestre Electricista: Junio y noviembre.

c) Derechos de examen:

Los candidatos acompañarán su solicitud de examen para la obtención de los títulos con las cantidades siguientes, cuya distribución será la prevista en el vigente Reglamento de Dietas y Viáticos.

1. Para los de Electricista Naval Mayor: 150 pesetas.

2. Para los de Electricista Naval de primera clase: 50 pesetas.

3. Para los de Electricista Naval de segunda clase: 50 pesetas.

4. Para Certificado de Contramaestre Electricista: 40 pesetas.

d) Desarrollo de los exámenes:

Las asignaturas que integran los programas para obtener los títulos de Electricista Naval Mayor, Electricista Naval de primera clase y Electricista Naval de segunda clase constituyen tres grupos tal como figura en el anexo de esta Orden, debiendo aprobarse el grupo A como condición previa para presentarse al examen del B, pudiendo aprobarse el C independientemente de los demás.

Las asignaturas que integran el programa para obtener el Certificado de Contramaestre Electricista constituye un solo grupo de examen, que se calificará como nota única.

#### CAPÍTULO TERCERO

##### Condiciones de embarco

Artículo séptimo.—El número de días de embarco reglamentario establecido en el Decreto para obtener los diferentes títulos que se fijan en el mismo habrán de cumplirse en su totalidad en navegación, con arreglo a las normas siguientes:

a) Se contarán los días comprendidos entre las fechas de salida y entrada en puerto, ambas inclusive, cuando estos datos figuren en el Rol reglamentario.

b) En los buques que efectúen su despacho por un tiempo

fijo y no figuren los datos de salida y entrada en puerto durante un tiempo se contarán los dos tercios de los días que estuvo despachado el buque.

c) En ningún caso una misma fecha se contará dos veces.

Artículo octavo.—Los candidatos a los diversos títulos podrán presentarse al examen correspondiente antes de haber cumplido el número total de días de embarco que se exijan para cada caso, pero deberán completarlo con posterioridad a éste y antes de solicitar la expedición del título a que aspira.

Artículo noveno.—Para justificar el tiempo de embarco se hará según las normas que establece la Orden de 9 de marzo de 1964 («Boletín Oficial del Estado» número 67), común a todas las titulaciones de las Marinas Mercante y de Pesca.

#### CAPÍTULO CUARTO

##### Convalidaciones

Artículo décimo.—Los Cabos Primeros Especialistas Electricistas de la Armada que cuenten con dos años de embarco en dicho empleo, podrán optar al título de Electricista Naval de segunda clase, sin otro requisito que aprobar la asignatura «Nociones de motores de combustión interna y máquinas de vapor», del programa exigido para estos títulos.

Artículo undécimo.—Los Oficiales Industriales y Operarios procedentes de Escuelas de Formación Profesional Industrial que hayan completado los estudios de las Ramas Eléctrica y Electrónica, se les concederá el título de Electricista Naval de segunda clase, sin más requisitos que aprobar las asignaturas de «Nociones de motores de combustión interna y máquinas de vapor» e «Higiene naval y primeros auxilios» y hallarse en posesión del certificado de Competencia de Marinero.

Artículo duodécimo.—Los Electricistas Navales de segunda clase con el título obtenido en las condiciones expresadas en el artículo undécimo de esta Orden ministerial no podrán embarcar como Electricista titular hasta no haber cumplido trescientos días de embarco como Electricista subalterno en buques cuyo Electricista titular ostente, por lo menos, la categoría de Electricista Naval de primera clase.

Artículo decimotercero.—El personal actualmente embarcado como Electricista, a que se hace referencia en los artículos décimo y undécimo del Decreto 3563/1972, podrán solicitar estos títulos previa la convalidación de asignaturas y días de mar que proceda según los estudios y días de embarco que hayan realizado.

#### CAPÍTULO QUINTO

##### Solicitud y expedición de títulos

Artículo decimocuarto.—La solicitud de títulos y tarjetas de identidad se efectuará de acuerdo con las normas que establece la Orden de 3 de marzo de 1965 («Boletín Oficial del Estado» número 68).

Como complemento a la citada Orden se establece:

Artículo primero.

a). Subsecretaría de la Marina Mercante:

7. Título de Electricista Naval Mayor.

— Título de Electricista Naval de primera clase.

— Título de Electricista de segunda clase.

— Certificado de Contramaestre Electricista.

Artículo tercero.

7. Grupo segundo:

— Electricista Naval Mayor.

— Electricista Naval de primera clase.

Grupo tercero.

— Electricista Naval de segunda clase.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 22 de enero de 1973.

FONTANA CODINA

Ilmos. Sres. Subsecretario de la Marina Mercante e Inspector general de Enseñanzas Marítimas y Escuelas.

#### PROGRAMA

##### Electricista Naval Mayor

##### MATEMÁTICAS. GRUPO A

Múltiplos y divisores: Propiedades.—Divisores comunes a varios números.—Máximo común divisor.—Múltiplos comunes a varios números.—Mínimo común múltiplo.—Aplicaciones de los números primos.—Obtención del máximo común divisor y mínimo común múltiplo por descomposición en factores primos.

Números fraccionarios.—Cociente completo de la división de dos números.—Operaciones con los números fraccionarios.—Fracciones.—Fracciones periódicas.—Generatrices de las fracciones periódicas.—Expresiones fraccionarias.—Ejercicios de castillos.

Potencia de exponente natural.—Base y exponente de una potencia.—Multiplicación y división de potencias de la misma base.—Potencia de otra potencia.—Potenciación de fracciones.—Ejercicios.

Raíces.—Índice y signo radical.—Operaciones con raíces.—Raíz cuadrada: Su extracción.—Raíz cuadrada de fracciones ordinarias y decimales.—Raíz cúbica: Su extracción.—Ejercicios.

Regla de interés.—Interés simple y compuesto.—Proporción general de la regla de interés simple.—Despeje de los elementos de la proporción general.

Regla de descuento.—Descuento comercial.—Descuento matemático.—Aplicaciones del descuento.

Funciones lineales.—Funciones trigonométricas.—Relación entre ambas funciones.—Relación entre las funciones trigonométricas de un ángulo.—Signos de las líneas trigonométricas.—Representación gráfica de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes.—Variación de las funciones trigonométricas.—Cambios de signo y máximos y mínimos desde 0 a  $2\pi$ .—Resolución de un triángulo rectángulo plano.—Resolución de un triángulo plano.

Algebra elemental.—Objeto del Algebra.—Expresión algebraica.—Clasificación de las expresiones algebraicas.—Términos de una expresión.—Monomio.—Grado de expresión.—Términos semejantes y su reducción.

Adición y sustracción de expresiones literales.—Multiplicación de expresiones literales.—Regla de los signos.—Multiplicación de dos monomios.—División de expresiones literales.—Regla de los signos.—División de dos monomios.

Igualdad.—Identidad algebraica.—Ecuación.—Resolver una ecuación.—Grado de una ecuación.—Ecuación de primer grado con una incógnita.—Discusión.—Ejercicios prácticos.

Sistema de ecuaciones.—Sistema de ecuaciones con dos incógnitas.—Resolución por los métodos de sustitución, igualación y reducción.—Sobre la solución en los sistemas con más incógnitas que ecuaciones y más ecuaciones que incógnitas.

Ecuación de segundo grado.—Ecuaciones completas e incompletas.—Resolución de la ecuación completa.—Resolución de las ecuaciones incompletas.

Medidas de arcos y ángulos.—Divisiones de la circunferencia.—División sexagesimal.—División centesimal.—Transportador y su manejo.—Arcos correspondientes.—Medida de ángulos.—Valor de los ángulos: en el centro, semiscrito, inscrito y circunscrito en una circunferencia.—Problemas.

Segmentos proporcionales.—Semejanza de triángulos.—Casos de semejanza.—Teorema de Tales.—Teorema de Pitágoras.—Semejanza de polígonos.—Problemas sencillos.

Polígonos regulares.—Polígono regular convexo.—Polígonos irregulares: inscrito y circunscrito.—Polígonos regulares estrellados.—Medida de la circunferencia.—Longitud de la circunferencia.—Rectificación de la circunferencia.—Relación de la circunferencia al diámetro.

Repaso general de áreas de las figuras planas.—Problemas sencillos.

Geometría del espacio.—Determinación de un plano.—Ángulo diedro.—Ángulo rectilíneo correspondiente a un diedro.—Medida de ángulo diedro.—Ángulos poliedros.—Ángulo triédro.

Repaso de áreas y volúmenes de los cuerpos.—Problemas sencillos.

Esfera.—Planos secantes y tangentes.—Círculos máximos.—Polos de un círculo máximo.—Círculos menores.—Ángulos esféricos.—Distancia esférica.

#### FÍSICA. GRUPO A

Física: definiciones.—Fenómenos físicos y químicos.—Formación de sustancias: la química.—Cuerpos simples y compuestos.—Aleaciones.—Combinación.—Amalgama.—Análisis cualitativos y cuantitativos.—Adherencia.—Miscibilidad de los líquidos.—Difusión.—Capilaridad.—Osmosis.

Estática: Composición de varias fuerzas concurrentes.—Composición de varias fuerzas paralelas.—Descomposición de una fuerza dada en otras dos concurrentes o paralelas; diferentes casos.—Par de fuerzas.—Rotación del par.—Momento de una fuerza con relación a un punto o a un eje.—Teorema de Varignon.—Momento de un par de fuerzas.—Condiciones para que un cuerpo sometido a la acción de varias fuerzas permanezca en equilibrio.

Gravedad: Atracción entre las masas materiales.—Ley de Newton.—Variación de la gravedad con la altitud.—Centro de gravedad.—Determinación del centro de gravedad de líneas, superficies y cuerpos sencillos.—Concepto práctico del centro de gravedad en lo que afecta a trabajos corrientes de máquinas.

Dinámica: Movimiento de los graves.—Caída libre.—Determinación de la velocidad debida a la altura de caída.—Cuerpos lanzados en dirección vertical.—Movimiento periódico de un punto.—Péndulo.—Impulsión de una fuerza y cantidad de movimiento.—Fuerzas instantáneas y continuas.—Fuerzas centrífuga y centripeta.—Fórmulas de estas fuerzas.

Equilibrio de los cuerpos y de las fuerzas: equilibrio de los

cuerpos sometidos a la acción de la gravedad, según estén apoyados o suspendidos.—Diferentes clases de equilibrio.—Leyes de equilibrio de las máquinas simples.—Balanza de sustentación.—Báscula.

Trabajo y energía: Trabajo de una fuerza aplicada a un punto: su fórmula.—Potencia.—Trabajo de una fuerza variable. Trabajo motor y resistente.—Trabajo útil.—Rendimiento de una máquina.—Fuerza viva.—Potencia viva o energía cinética.—Teorema de las fuerzas vivas.—Aplicación del trabajo de las fuerzas vivas a las máquinas.—Potencia viva en el caso de que el cuerpo esté animado de un movimiento de rotación.

Resistencias pasivas: Rozamiento.—Clases de rozamiento.—Leyes del rozamiento.—Coeficientes de rozamiento.—Trabajo de rozamiento.—Rozamiento de cojinetes y pivotes.—Nociones sobre la rigidez de las cuerdas.—Freno de Prony.—Determinación de la potencia por medio del freno.—Choques de los cuerpos, choque central.—Choque de cuerpos inelásticos y elásticos.

Mecanismos de contacto directo: Transmisión de rotaciones entre ejes paralelos.—Ruedas y cilindros de fricción.—Engranajes: Ruedas dentadas. Piñón y rueda.—Relación entre el paso, radio y número de dientes.—Relación entre las velocidades de dos ruedas engranadas.—Ejes que se cortan.—Engranajes cónicos.—Ejes que se cruzan.—Engranajes helicoidales.—Cremallera.—Tornillo sin fin.

Mecanismos de unión flexible: correas y poleas de transmisión.—Relación entre las velocidades y los radios.—Poleas escalonadas con conos de velocidad. Sistema o tren de poleas.—Correas trapezoidales.—Transmisión por cuerdas o cables metálicos.—Transmisión por cadenas.—Cadenas de eslabones.—Cadenas de Galle.—Mecanismos.

Mecanismos de unión rígida.—Mecanismos reguladores: uniones articuladas.—Unión Cardan.—Mecanismo biela-manivela.—Volante; su objeto.—Reguladores de velocidad; su fundamento.—Regulador de Watt.—Frenos.

Hidrodinámica: Salto de agua.—Vena líquida.—Velocidad de salida de los líquidos.—Teorema de Torricelli.—Gasto teórico y gasto efectivo.—Paso de un líquido por un tubo.—Golpes de ariete.—Disposiciones que deben tener las tuberías para evitar los golpes de ariete.—Descripción del ariete hidráulico.—El sifón: Su teoría. La pipeta.—Turbinas hidráulicas.

Neumostática: Compresibilidad y elasticidad de los vasos.—Atmósfera: Presión atmosférica.—Composición del aire.—Peso del aire y de otros gases.—Ley de Boyle-Mariotte; su demostración experimental. Empuje del aire.—Baroscopio.—Aerostatos.—Aeroplanos.

Dinámica de los fluidos: Presión y vacío.—Presión absoluta y presión relativa.—Presión efectiva.—Concepto del vacío absoluto y vacío relativo.—Máquina neumática.—Descripción y funcionamiento.

Cálculo del grado de enrarecimiento por emboladas.—Máquina neumática de Geissler, de mercurio.

Teorías sobre el calor: Propagación del calor.—Conductibilidad, radiación, convección.—Calor específico y capacidad calorífica de los cuerpos.—Cantidad de calor que posee un cuerpo.—Determinación del calor que cede o absorbe un cuerpo al variar de temperatura.—Transformaciones del calor en trabajo y del trabajo en calor.—Equivalente mecánico del calor; su determinación experimental.

Estudio general del estado gaseoso: Las tres formas del estado gaseoso: vapores, gases reales, gases perfectos. Características fundamentales del estado gaseoso.—Principales evoluciones y transformaciones de los gases: Isotérmica, isobárica, adiabática, politrópica.—Principio de Carnot.—Ciclo de Carnot.

Generación del vapor de agua: Vapor de agua.—Diferentes formas en que se presenta en la práctica.—Calor sensible del agua.—Generación del vapor de agua.—Saturado: Húmedo y seco.—Recalentado: Grado de recalentamiento.—Calor latente de vaporización.—Calor latente interno y calor latente externo.—Calor total de vaporización.—Fórmula de Regnault.—Punto crítico o temperatura crítica de un líquido cualquiera.—Temperatura crítica del agua y presión correspondiente.

#### TECNOLOGÍA MECÁNICA Y TALLER. GRUPO A.

##### Clases teóricas de taller

Conductores: Intensidades máximas admisibles.—Redes a bordo.—Instalación de cables en general, y otros elementos de red a bordo.—Interpretación de esquemas.—Esquemas de circuitos cargadores de baterías con dinamo y con alternador.—Valores mínimos aceptables en aislamientos de líneas.

Instalación de máquinas eléctricas a bordo.—Amortiguamiento de vibraciones y de ruidos.—Acoplamiento de máquinas mecánicamente.—Precauciones en el transporte de máquinas.—Dirección de ejes respecto de la línea proa-popa.—Instalación de filtros para eliminar interferencias en los servicios radioeléctricos.

Transformadores para corrientes monofásica y trifásica.—Determinación de aislamientos entre arrollamientos.

Averías en dinamos y motores: Síntomas que presentan las averías más frecuentes, cortocircuitos, roturas, falta de aislamientos, etc.—Errores en conexiones.—Pérdida de magnetismo remanente en dinamos y forma de recuperarlo.—Posición correcta de las escobillas.—Averías en rodamientos.

Alternadores y motores de corriente alterna.—Síntomas que se presentan en casos de averías, localización y reparación.

Comunicaciones interiores: Averías en micrófonos, teléfonos, líneas, etc., y sus reparaciones.—Señalización interior.—Averías y reparaciones de los dispositivos detectores y avisadores de incendios.—Timbres de alarma.—Estudio práctico de los telegrafos de máquinas, contadores de revoluciones, indicador de ángulo del timón y salinómetros.

##### Trabajos de taller

Unión de terminales por soldadura y a presión.—Manejo del *shunt* en amperímetros.—Manejo de la resistencia adicional en voltímetros.—Prácticas con el puente de Wheatstone.—Prácticas con el puente del ohmímetro.—Medidas de aislamiento y continuidades.—Prácticas con el Megger.—Medición de la corriente y del calor correspondiente.—Pirómetro.

Motores de corriente continua y dinamos: Precauciones en la puesta en marcha y parada.—Comprobación del funcionamiento durante la marcha.—Entretimiento.—Montaje y desmontaje de dinamos y motores.—Limpieza.—Medición de aislamientos.—Recambio de portaescobillas y de cojinetes.—Comprobación de bornas en motores y dinamos.—Construcción y montaje de escobillas con terminal.

Mediciones en corriente alterna: Instrumentos de medida.—El vatímetro.—Medida de la potencia eléctrica en la c. a.—Medida del factor de potencia.—Fasímetros: Medida de la frecuencia.—Medidas del consumo de energía.—Contadores.—Medidas de la velocidad: Taquímetros y estroboscopios.

Alternadores y motores de corriente alterna: Arranque, marcha y parada de los distintos tipos.—Comprobación del funcionamiento durante la marcha.—Acoplamiento de alternadores.—Montaje y desmontaje de alternadores y motores.—Entretimiento.

Trabajo de ajusté: Ajustes a cola de milano. Trabajos de torno: Elaboración de un tornillo de una pulgada de diámetro.—Torneado y ranurado de un colector.—Reemplazo de delgas.

Bobinado de inducido.—Bobinado de motores trifásicos en estrella y en triángulo.—Bobinado de un transformador reductor-elevador.

Soldadura eléctrica: Prácticas de soldadura eléctrica en paredes y techo.

Soldadura autógena: Prácticas de soldadura autógena en materiales duros y blandos.

#### MÁQUINAS Y MOTORES. GRUPO B

Combustibles y lubricantes: Poder calorífico, peso específico, contenido de agua y sustancias sólidas, viscosidad y punto de inflamación.—Características de los aceites para engrases interiores y exteriores.—Lubricantes compuestos.

Combustión: Composición de los gases en las combustiones. Oxígeno y aire necesarios para la combustión.—Aparatos para controlar la marcha de las combustiones.

Turbina de vapor. Comparación con el de la máquina alternativa.

Turbinas de acción. Turbina de reacción.

Descripción de los órganos de las turbinas. Potencia de las turbinas.—Torsiómetros.—Regulación de la potencia por estrangulamiento y regulación por toberas.

Transmisión de la potencia: Revoluciones de rendimiento de la turbina y de la hélice.—Cavitación.—Reductores de velocidad.—Chumaceras.—Chumacera de empuje Michell.

Huelgos en las turbinas. Manejo y entretenimiento de las turbinas. Entretimiento de los aparatos auxiliares.

Turbinas de gas: Componentes esenciales de una turbina de gas.—Compresor centrífugo. Compresor axial. Comparación entre los compresores centrífugo y axial.—Cámaras de combustión. El conducto de sección constante. El conducto de sección variable. Idea del generador Brown-Boveri.—Toberas de inyección del combustible.—Toberas de gases.—Tuberías de gas: Diferencias con las de vapor.

Instalaciones de turbinas gas: Estudio sobre esquema simple de una instalación propulsora para combustible líquido.—Instalación de turbinas de gas y motores Diesel.—Normas generales sobre el entretenimiento y reparación de las instalaciones.

##### Conducción de máquinas (prácticas)

Encendido y conducción de calderas de carbón. Encendido y conducción de calderas de petróleo. Preparación y conducción de máquinas alternativas.—Calentamiento y prueba de las máquinas avante y atrás.—Conducción durante la navegación.—Parada de la máquina principal. Parada de los aparatos auxiliares.

Preparación de una cámara de turbinas. Conducción de una cámara de turbinas. Retirada de servicio de una cámara de turbinas. Desmontaje de los diversos accesorios de las calderas. Ajustado y regulación de reguladores de alimentación. Ajustado y regulación de válvulas de seguridad. Recorrido de bombas alternativas. Torneado de cajas de válvulas. Ajuste de articulaciones de máquinas alternativas.

Prácticas sobre obtención de dibujos circulares y sinusoidales.

Reconocimiento y ajuste de reguladores de velocidad.  
Reconocimiento de las cajas de toberas.  
Reconocimiento y ajuste de chumaceras de empuje y comprobación de huelgos.

#### ELECTRICIDAD Y ELECTROTECNIA A BORDO. GRUPO B

Generadores de corriente alterna (alternadores).—Tipos de generadores de corriente alterna.—Inducido giratorio.—Campo giratorio.—Clasificación de los generadores de corriente alterna.—Funciones básicas de cada parte del generador.—Construcción.—Alternadores monofásicos.—Alternadores bifásicos.—Alternadores trifásicos.—Alternadores en estrella.—Alternadores en triángulo.—Medida de la potencia del inducido.—Reactancia del inducido.—Reacción del inducido.—Regulación de tensión.—Principios de control de la tensión de corriente alterna.—Acoplo de alternadores en paralelo.—Cómo se sincronizan los alternadores.

Transformadores.—Construcción.—Relación entre la tensión y la corriente.—Rendimiento.—Polaridad de los transformadores. Conexiones en los transformadores monofásicos.—Conexiones en los transformadores trifásicos.

Motores de corriente alterna.—Campo giratorio.—Motores de inducción polifásicos.—Motores en jaula de ardilla.—Rotor bobinado. Par.—Velocidad de sincronismo y deslizamiento.—Pérdidas y rendimiento.—Características del motor con rotor en jaula de ardilla.—Características del motor de rotor bobinado.—Motores sincromos.—Principios de funcionamiento.—Arranque.—Par de arranque.—Efecto de variación de la carga y de la intensidad del campo.—Arrancadores de motores de corriente alterna.—Motores monofásicos.—Motor de fase partida.—Motor de condensador.—Motor de polo blindado.—Motor de repulsión.—Motor serie de corriente alterna.

Generadores de corriente continua (dinamos).—Construcción. Carcasa.—Inductores.—Piezas polares.—Inducido.—Colector.—Escobillas y portaescobillas.—Bobinados del inducido.—Inducido de una sola bobina.—Efecto que se produce al agregar más bobinas.—Inducido de anillo.—Inducido tipo tambor.—Arrollamiento imbricado simple.—Arrollamiento ondulado simple.—Pérdidas en el inducido.—Pérdidas en el cobre.—Pérdidas por corrientes de Foucault.—Pérdidas por histéresis.—Reacción de inducido. Compensación de la reacción de inducido.—Comutación.—Ade- lantamiento de las escobillas.—Polos de comutación.—Reacción de motor en un generador.—Características de los generadores de corriente continua.—Métodos de conectar los inductores.—Curvas de saturación del campo.—Generador paralelo.—Autoexcitación.—Regulación inherente en un generador paralelo.—Características exteriores.—Generador Compound.—Efectos de los arrollamientos serie.—Características exteriores.—Regulación de tensión.—Control de la tensión.—Operación manual.—Operación automática.—Reguladores para generadores de velocidad variable.—Regulador tipo vibrador.—Regulador de pila de carbón.—Acoplo en paralelo.—Sistemas de corriente continua a dos hilos.

Motores de corriente continua.—Principios de los motores de corriente continua.—Fuerza que actúa sobre un conductor.—Par.—CV. de un motor.—Fuerza contra electromotriz.—Reacción de inducido.—Comutación.—Polos de comutación o inter- polos.—Regulación de velocidad.—Motores *shunt*.—Regulación de velocidad de los motores *shunt*.—Aplicaciones de los motores *shunt*.—Motores serie.—Regulación de velocidad de los motores serie.—Aplicaciones de los motores serie.—Motores Compound.—Arrancadores manuales.—Arrancadores automáticos.—Arrancador controlado por tiempo.—Arrancador controlado por F. C. E. M.—Arrancador controlado por la corriente (paralelo).—Arrancador controlado por la corriente (serie).—Rendimiento de un motor.—Control de la velocidad por resistencia en serie con el inducido.—Control de la velocidad por el sistema Ward-Leonard.

Aparatos de medida de corriente alterna.—Rectificador metálicos (secos).—Aparatos de medida con rectificador.—Vatímetro.—Vatímetro/hora (contador).—Contador de inducción monofásico.—Aparatos de medida con transformador.—Medidas de alta tensión.—Transformadores de tensión.—Transformador de corriente.—Cómo se marca la polaridad.—Vatímetro-amparímetro portátil.—Instrumentos de puente.—Puente capacitivo.—Puente inductivo.—Frecuencímetros.—Frecuencímetros tipo vibratorio.—Frecuencímetro de disco giratorio.—Instrumentos para medir el factor de potencia.—Medidor del factor de potencia de bobinas cruzadas.—Idem de hierro móvil.

Características generales del equipo auxiliar.—Conexiones.—Contactos eléctricos.—Contactores electromagnéticos.—Electroimán del contador.—Contactos auxiliares.—Dispositivos de conexión y sus relés.—Empiezo de los equipos de contacto y desconexión.—Interruptores automáticos diferenciales con protección magnetotérmica.—Interruptores de palanca.—Conmutadores.—Interruptores rotativos.—Seccionadores.—Disyuntores limitadores.—Disyuntores rápidos.—Enclavamientos mecánicos.—Inversores.—Arrancadores Guardamotors.—Cortocircuitos de alto poder de ruptura.—Relés térmicos.—Relés amperímetros.—Relés

temporizables.—Disparadores voltimétricos.—Organos de mando y señalización.

Sincros y servomecanismos.—Sincros.—Construcción de un sincro.—Funcionamiento del sincro.—Sistema sincro simple.—Inversión de la rotación del receptor.—Corrientes del estator.—Corrientes del rotor.—Por qué no hay ningún par para un desfase de 180°. Par de los sincros diferenciales.—Cómo resta el transmisor diferencial.—Cómo suma el transmisor diferencial.—El receptor diferencial.—Sistemas sincro de control.

Servomecanismos.—Control de entrada.—Control de salida. Funcionamiento de un servomecanismo básico.—Amplidina.—Consideraciones antioscillatorias.—Servomotores.—Servomotor de c. c.—Servomotores de c. a.

Símbolos eléctricos.—Código de colores de resistencias.—Código de colores de los condensadores.—Código de colores de los transformadores.—Diagramas y planos.—Análisis de circuitos.

Seguridad.—Precauciones de seguridad referentes a la electricidad.—Precauciones generales de seguridad en el mantenimiento eléctrico.—Precauciones referentes a alto voltaje.—Trabajos en circuitos activos.—Puesta a tierra de un equipo eléctrico portátil.—Precauciones de seguridad en baterías.—Precauciones con productos químicos.—Precauciones en el manejo de herramientas.

#### Electrotecnia a bordo.

Fuentes de energía, ídem de reserva (incluyendo las del campo radioléctrico).—Cuadros de distribución principales y secundarios. Líneas principales y secundarias.—Diversos dispositivos de carga de baterías para c. c. y c. a.—Grupo convertidor de baja en alta tensión c. c. a transistores.—Reguladores de tensión por electroimanes y a transistores.

Cajas de empalmes.—Cajas estancas de baterías y su dispositivo de ventilación.—Arrancadores automáticos de motores c. c. Disyuntores de mínima.—Idem de máxima.—Filtros a condensadores.

Repuestos de accesorios y de material. Grúas, servofrenos y electrofrenos.—Extractores y ventilación.

Detectores de incendios, térmicos y de humos, explosímetros.

Automatismos: Elementos de entrada.—Relé electromagnético. Elementos de salida. Funciones lógicas elementales.—Propiedades de las funciones lógicas.—Realización de un esquema eléctrico de un circuito correspondiente a una ecuación.

Automatismos eléctricos: Funciones lógicas a relé. Automatismos combinatorios.—Automatismos secuenciales.—Circuitos de conteo, desconteo, memoria, etc.—Comprobación de las ecuaciones de mando de un sistema.—Simulación completa de un ciclo automático.

Automatismos electrónicos: Circuitos lógicos electrónicos.—Circuitos integrados.—Decaladores, contadores, circuitos de registro, etc.—Estudio y realización de las unidades de un computador.—Ciclos automáticos combinatorios.—Ciclos automáticos secuenciales.—Simulación completa del control electrónico de un sistema automático.

Automatismos neumáticos: Estudio y manejo de válvulas neumáticas, lógicas y especiales.—Montaje de diversos circuitos neumáticos.—Ciclos automáticos combinatorios y secuenciales.—Comprobación de las ecuaciones de mando de un sistema neumático.—Simulación completa de ciclos neumáticos, automático.

Reglamentación de las instalaciones eléctricas en buques.

Conocimientos de las reglas del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar y circulares complementarias relativas a fuentes de alimentación e instalaciones eléctricas en buques nacionales.

#### ELECTRÓNICA. GRUPO B

Principios de funcionamiento de tetrodo.—Construcción del tetrodo.—Análisis de un circuito conteniendo un tetrodo.—Emisión secundaria.—Funcionamiento normal del tetrodo.—Principios de funcionamiento del pentodo.—Análisis de un circuito conteniendo un pentodo.—Clasificación de los pentodos.—La válvula de haz electrónico.

Teoría del funcionamiento del amplificador de potencia.—Finalidad de los amplificadores de potencia.—Características dinámicas.—Amplificación de potencia.—Máxima potencia de salida.—Distorsión no lineal.—Máxima potencia de salida sin distorsión.—Rendimiento de placa.—Disipación de placa y pantalla.—Sensibilidad de potencia.—Funcionamiento en paralelo.—Funcionamiento en «push-pull».—Transformador de salida.—Inversores de fase.

Teoría y funcionamiento del regulador de tensión a válvula, básico.—Polarización.—Limitación de la corriente de reja.—Funcionamiento de la válvula de gas, V2.—Regulador de tensión serie, mejorado.

Teoría y funcionamiento del diodo Zener.—El diodo Zener como diodo regulador.—Curva característica del diodo Zener.—Utilización del diodo Zener como dispositivo sensible a la temperatura.

Osciladores.—Introducción a los osciladores.—Osciladores Armstrong y Hartley.—Osciladores a cristal y otros tipos.

Modulación y transmisión de ondas portadoras.

## Prácticas

Medidas: Comprobadores de válvulas.—Osciladores de audio y radiofrecuencia.—Oscilógrafos.—Medidas de frecuencia.—Medidas en transmisores y receptores.

## DIBUJO. GRUPO C

Representaciones simbólicas.—Interpretación de cualquier plano eléctrico o electrónico.—Trazado de un croquis del circuito eléctrico de un buque.

Interpretación de un plano cualquiera, estructura de un buque o de cualquier parte mecánica del barco.

Rectificación de un plano eléctrico de uno o varios circuitos, como consecuencia de modificaciones por reparaciones, obras, etcétera.

## CONSTRUCCIÓN NAVAL Y TEORÍA DEL BUQUE. GRUPO C

Descripción de la estructura del buque. Quilla: diferentes tipos: sobrequillas. Roda, branque, alafritz, tajamar.—Espejo, Escudo.—Codaste: tipos según el número de hélices.—Bocina para el eje portahélices.—Porro exterior: tracas de cinta, tracas de aparadura.—Pantoque: tracas de pantoque.—Cuadernas: Bularcamas.—Tracanil.—Imbornales.—Escotilla, brazolas, galeotas, cuartelcs, sistemas de cierrés de escotillas.—Fogonaduras.—Portillos.—Puertas estancas.—Lumbreras.—Tambuchos.—Escobenes. Gateras.

Bodegas, calas, sentinas.—Válvulas de toma de mar.—Tuberías y chupones de achique.—Mamparos eslanços.—Mamparos de colisión: su importancia.—Modo de apuntalar un mamparo en caso de inundación de un compartimento.—Aparato de salvamento: guindolas, roscas y chalecos salvavidas.—Balsas salvavidas.—Botes salvavidas: equipo del mismo.—Botes metálicos, de madera y plegables.—Nomenclatura de las distintas partes de un bote.

Timón: descripción de las diferentes partes del timón ordinario y del compensado.—Aparatos de gobierno y servomotores.—Efectos evolutivos combinados de la hélice y del timón.—Curva de evolución.—Escora durante la evolución.

Nociones de las condiciones que deben satisfacer los buques.—Clasificación de los buques según al servicio a que se los destine.—Buques de madera y acero.—Ventajas e inconvenientes de los distintos materiales empleados en la construcción de los buques.—Principales elementos estructurales de un buque.—Esfuerzos en los cascos.—Fatigas en la estructura de un buque: sus clases.—Vibraciones: Modo de evitarlas.—Distintos tipos de construcción: sistemas longitudinal, transversal y mixto.—Idea de la construcción de buques metálicos.—Remachado. Retacado.—Pruebas de remachado.—Soldadura eléctrica.—Cuidados necesarios para la conservación del caso.—Varada: inspecciones que deben realizarse.

Francobordo: posición de las líneas de máxima carga y su significación.—Flotabilidad.—Variación de los calados al pasar el buque de la mar al río.

Estabilidad transversal.—Centro de gravedad.—Centro de carena.—Equilibrio del buque.—Estabilidad inicial.—Par de estabilidad transversal.—Brazos de palanca del par de estabilidad.—Estabilidad para grandes inclinaciones.—Curvas de estabilidad estática.—Su importancia para la seguridad del buque.—Estabilidad dinámica: su medida.—Idea de criterios de estabilidad para buques pesqueros y costeros.

Traslación de pesos en sentido transversal.—Idem en sentido vertical.—Idem en un sentido cualquiera.—Pesos suspendidos.—Carenas líquidas.—Modo de reducir la pérdida de estabilidad debida a las carenas líquidas.—Cargas a granel.—Peligro que presentan y precauciones que deben adoptarse.—Experiencia de estabilidad.

Estabilidad longitudinal.—Par de estabilidad longitudinal.—Asiento: Momento para cambiar el asiento un centímetro.—Cambio de asiento por un traslado de pesos.

Movimiento del buque.—Movimientos de balance: Período de balance: Su relación con la estabilidad inicial.—Variación normal del período de balance de un buque de pesca durante un viaje completo.—Movimientos de cabezada.—Idea somera de las características de las olas y su relación con el viento.—Sincronismo transversal o longitudinal.—Modo de evitarlos.—Influencia de la disposición de la carga en los movimientos del buque.

Propulsión.—Potencia necesaria para imprimir al buque una velocidad dada: Fórmula del Almirantazgo.—Hélices: Distintos tipos de hélices.—Pruebas de máquinas.—Consumos de combustible.—Velocidad económica.—Autonomía.

## Electricista Naval de primera clase

## MATEMÁTICAS. GRUPO A

Divisibilidad.—Números primos y compuesto.—Caracteres de la divisibilidad.—Descomposición de un número en factores primos.—Ejercicios de simplificación de fracciones.

Sistema Métrico Decimal.—Unidades: Lineales, superficiales y cúbicas.—Múltiplos y submúltiplos más empleados.—Unidades de peso: Múltiplos y submúltiplos.—Unidades de capacidad:

Múltiplos y submúltiplos.—Relación entre unidades de volumen, capacidad y peso.—Ejercicios de aplicación a boido.

Medidas inglesas de uso más corriente.—Yarda, pie, pulgada, galón, libra, etc., y sus equivalentes en el Sistema Métrico Decimal.—Conversión de unas a otras.

Operaciones elementales con números complejos, en especial sexagesimales.—Reglas prácticas para pasar de arco a tiempo y viceversa.

Potencia de los números.—Cuadrado y cubo.—Raíces de los números.—Raíz cuadrada.

Razón y proporción.—Términos de una razón.—Términos de una proporción.—Hallar un término conociendo los demás.—Cantidades proporcionales.—Proporción directa e inversa.—Ejemplos aplicados a los buques.

Regla de tres simple: Directa e inversa.—Su resolución.—Regla de tres compuesta.—Su resolución.

Repartimientos proporcionales.—Repartimiento proporcional directo.—Repartimiento proporcional inverso.—Resolución.

Funciones lineales.—Funciones trigonométricas.—Relación entre ambas funciones.—Relación entre las funciones trigonométricas de un ángulo.—Signos de las líneas trigonométricas.—Representación gráfica de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes.—Variaciones de las funciones trigonométricas.—Cambios de signo y máximos y mínimos desde 0 a  $2\pi$ .—Estudio gráfico de las variaciones de las funciones circulares.

Áreas de las figuras planas.—Círculo, corona circular, sector circular, segmento circular.—Áreas de polígonos irregulares por descomposición en figuras sencillas (triángulos y paralelogramos).

Áreas de los poliedros.—Áreas laterales de prismas y pirámides.—Áreas totales de prismas y pirámides.—Área del tronco de pirámide.

Áreas de los cuerpos redondos.—Áreas laterales del cilindro y cono.—Áreas totales del cilindro, cono y esfera.

Volúmenes de los poliedros.—Volumen del prisma y de la pirámide.—Volumen del tronco del prisma.—Volumen del tronco de la pirámide.

Volumen de los cuerpos redondos.—Volumen del cilindro, cono y esfera.—Volumen del tronco de cono.

Esfera.—Ángulos esféricos.—Triángulos esféricos: Simétricos, polares, rectángulos y rectiláteros.

## FÍSICA. GRUPO A

Física: Definición y objeto de la física.—Divisibilidad de la materia: Partículas, moléculas, átomos.—Propiedades de los sólidos: Cohesión, dureza, ductibilidad, maleabilidad, platicidad, electricidad.—Límite de elasticidad.—Coeficiente de alargamiento.—Coeficiente de rotura.—Fibras neutras.—Resistencia a la rotura y formas en que puede producirse.

Movimiento: Reposo y movimiento.—Movimiento absoluto y relativo.—Clases de movimiento con arreglo a la trayectoria y con relación a la velocidad.—Movimiento uniforme de traslación.—Movimiento circular uniforme, velocidad angular y tangencial.—Fórmulas del movimiento uniforme.

Movimiento variado: Movimiento uniformemente variado: Aceleración, velocidad media y velocidad instantánea.—Movimientos uniformemente acelerado y retardado.—Fórmulas del movimiento variado.

Fuerzas: Inercia de los cuerpos en reposo y movimiento.—Elementos que determinan una fuerza.—Clasificación de las fuerzas.—Unidades de fuerza.—Sistemas de fuerzas: Componentes y resultantes.—Composición de fuerzas en la misma dirección.—Resultante de dos o más fuerzas concurrentes.—Polígono de fuerzas.—Resultante de dos fuerzas paralelas del mismo sentido y de sentidos contrarios.

Gravedad: Definición de la gravedad y dirección de la misma.—Plomada.—Centro de gravedad de un cuerpo.—Determinación experimental del centro de gravedad.—Determinación geométrica del centro de gravedad de cuerpos sencillos.

Máquinas: Máquinas simples.—La palanca: Clases de palanca. Brazos de palanca y ley de equilibrio.—Poleas y polipastos.—Aparejo diferencial: Su fórmula.—El torno.—Plano inclinado.—La cuña.—Tornillo.—Fórmulas de equilibrio.—Ruedas dentadas. Engranajes.

Trabajo y potencia: Trabajo mecánico.—Unidades de trabajo. Trabajo motor, útil y resistente.—Rendimiento.—Potencia.—Unidades de potencia.—Freno de Prony.

Rozamiento: Resistencias al movimiento.—Clases de rozamiento.—Leyes del rozamiento.—Formas de reducir el rozamiento.—Lubricantes.—Antifricciones.—Rodamientos.

Hidrostatica: Transmisión de presiones en los líquidos.—Pareda hidrostatica.—Prensa hidráulica.—Aplicaciones.—Vasos comunicantes con el mismo líquido y líquidos diferentes.—Aplicaciones de los vasos comunicantes.—Nivel de agua.—Nivel de burbuja de aire.

Cuerpos flotantes: Presión de los líquidos hacia arriba.—Principio de Arquímedes.—La flotación de los cuerpos.—Condiciones para la flotación.—Estabilidad de los cuerpos flotantes. Metacentro.—Peso específico.—Determinación del peso específico de los sólidos y líquidos.—Densímetros.—Salinómetro: Forma de emplearlo.

La atmósfera: Concepto de presión.—Presión atmosférica.—Experimento de Torricelli.—Valor de la presión atmosférica.—Barómetro de mercurio.—Barómetro metálico.—Barómetro re-

gistrador.—Manómetros.—Manómetro metálico de Bourdon.—Unidades más empleadas en la práctica para medir las presiones.—Relaciones existentes entre estas unidades.

Terminología: Calor.—Efectos del calor sobre los cuerpos.—Temperatura.—Termómetros de mercurio: Idea de su construcción.—Escala termométrica.—Cero absoluto.—Cero relativo.—Temperatura absoluta.—Temperatura relativa.—Termómetros de máxima y mínima.—Pirómetros.—Cantidad de calor de un cuerpo.—Unidades de calor.—Caloría kilogramo/grado y gramo/grado o caloría pequeña.

La dilatación: Dilatación lineal: Estudio experimental.—Coeficiente de dilatación lineal.—Dilatación cúbica.—Coeficiente de dilatación cúbica.—Fórmula de la dilatación cúbica.—Dilatación superficial: Su fórmula.—Dilatación de los líquidos y gases.

Vapores: Vaporización.—Vaporización por evaporización: Sus leyes.—Vaporización por ebullición: Sus leyes.—Vapor de agua saturado: Húmedo y seco.—Vapor recalentado.—Grado de recalentamiento.—Vapor expansionado.—Calor total de vaporización.

El sonido: Movimiento oscilatorio de los cuerpos elásticos.—Sonidos. Diapasón.—Propagación del sonido.—Velocidad en el aire, en los líquidos y en los sólidos.—Características de un sonido: Intensidad, tono y timbre.—Reflexión.

La luz: Hipótesis sobre la naturaleza de la luz.—Cuerpos luminosos y no luminosos.—Cuerpos transparentes, translúcidos y opacos.—Propagación de la luz.—Velocidad.—Reflexión de la luz. Espejos: planos y esféricos.—Refracción de la luz.—Índice de refracción.—Ideas sobre prismas y lentes.

#### TECNOLOGÍA MECÁNICA Y TALLER. GRUPO A.

##### Clases teóricas de taller

Tipos de conductores y cables.—Intensidades máximas admisibles según tablas.

Aparatos de medida: voltímetro, amperímetro, vatímetro, etc.

Medición de tensión, potencia, etc.

Aislamientos: Utilización del Megger y del Ohmímetro en líneas, generadores, motores, etc.

Baterías acumulador de plomo: Electrolito, relleno, empleo del densímetro.—Tratamiento de una batería sulfatada.

Baterías alcalinas: Electrolito, relleno, carga, descarga, tratamiento.—Libro de baterías en general.

Redes de a bordo.—Trabajos en líneas con tensión.—Trabajos en líneas sin tensión.

Síntomas que pueden ser observados en el cuadro de distribución con voltímetro, indicador de tierra, etc.

Comunicaciones interiores: Teléfonos, micrófonos, amplificadores, etc.

Centrado de piezas irregulares en los platos del torno.—Centrado y torneado de válvulas y sus asientos.—El torneado y sus velocidades.

Conocimiento de las roscas, uso de peines, galgas y escantillones.

Cálculos de engranajes en tren compuesto para elaboración de roscas al torno.

Trazado en chapa de hierro, para la construcción de tuberías recta y en ángulo: Con remachado o afaldillado.

Conocimiento del aparato de soldadura al arco y de los distintos electrodos que se emplean.—Cómo se efectúan trabajos de soldadura horizontal y vertical.

Conocimiento del grupo de soldadura al oxiacetileno y forma de soldar en materiales duros y blandos.

##### Trabajos en taller

Instalación de cables, interruptores, etc.

Empalmes en general.—Cajas estancas de empalme.

Montajes para la realización práctica de medidas de corriente, tensión, resistencia, aislamientos, etc.

Manejo y conservación de baterías.

Dinamos: Puesta en marcha y parada.—Entretención.

Alternadores: Puesta en marcha y parada.—Entretención.

Acoplamiento de dinamos.—Acoplamiento de alternadores.

Realización de bobinados de toda clase de generadores, motores, etc.

Transformadores: Continuidades.—Aislamientos entre enrollamiento y entre éstos y el núcleo.

Potencia y caídas de tensión en los transformadores.—Rebobinado.

Redes de a bordo.—Localización de cortocircuito.—Utilización de la lámpara en la localización de falta de aislamientos.—Realización de una instalación simple.

Trabajos de ajuste: Ajuste de un prisma cuadrangular a una chapa.

Trabajos de forja: Prácticas de forja y caldear un tornillo.

Construcción y ajuste de escobillas, y de un portacscobillas con chapa de latón.

Trabajo de torno: Prácticas de torno, roscar, etc.—Torneado y ranurado de un colector, remplazo de delgas.

Soldadura eléctrica: Prácticas de soldadura eléctrica horizontal y vertical.

Soldadura autógena: Prácticas de soldadura autógena en materiales duros y blandos.

Avérias en dinamos y motores, su reparación.

Avérias en máquinas de corriente alterna: Su localización y reparación.

#### NOCIONES DE MÁQUINAS Y MOTORES. GRUPO B

Calderas de vapor: Clasificación de las calderas según el recorrido de los gases.—Subdivisión con respecto a la circulación del agua.—Calderas de circulación natural: Libre y acelerada. Y calderas de circulación forzada.—Transmisión del calor en las calderas.—Partes de las calderas que reciben el calor por conducción, por convección y por radiación.

Calderas para quemar combustibles líquidos: Disposición de una caldera para quemar fuel-oil.—Pulverización por presión del combustible.—Quemadores: Función de cada una de sus partes en el proceso de la pulverización.—Conos de paletas.—Filtros fríos y calientes.—Calentadores de petróleo: Temperatura de utilización.—Bombas de petróleo: Presión del petróleo.

Calderas acuotubulares: Estudio descriptivo y funcionamiento de la caldera Field.—Caldera Babcock-Wilcox: Descripción. Descripción de la caldera Yarrow.—Estudio de la caldera Yarrow con recalentadores.

Accesorios de las calderas: Válvulas de seguridad: Su objeto.—Timbrado y montaje de las válvulas de seguridad.—Niveles: Ordinario y de patente.—Grifos de prueba.

Máquinas de vapor alternativas: Partes principales que componen una máquina alternativa.—Presión absoluta y contrapresión del vapor.—Introducción o admisión.—Expansión.—Evacuación o escape.—Puntos muertos.—Espacios neutros.—Representación gráfica de la evolución del vapor en una máquina alternativa con expansión.

Estudio orgánico del movimiento de la máquina alternativa monocilíndrica: Ciclo de trabajo realizado por el vapor en el interior de un cilindro.—Objeto de cada período y necesidad de los avances a la admisión y evacuación.—Organos necesarios para la realización de este ciclo.—Válvulas de distribución: Barreras y recubrimientos.

Condensación del vapor: Condensadores, clasificación.—Descripción del condensador de superficie.—Bombas de circulación. Bombas de aire: Su objeto.—Descripción y funcionamiento del distribuidor Weir.

Motores de combustión: Cómo se desarrolla la combustión en los motores de cuatro tiempos.—Cómo se desarrolla la combustión en un motor de dos tiempos.—El barrido en los motores Diesel de dos tiempos.—Avances y retrocesos en los diferentes períodos del ciclo en los motores Diesel de cuatro y dos tiempos.

Bombas de combustible: Pulverización del combustible.—Bomba de combustible Bosch: Elementos que la componen.—Reguladores de velocidad: Principios generales.—Regulador mecánico.

Motores de explosión: Cómo se desarrolla la combustión en los motores de explosión de cuatro y dos tiempos.—Carburadores.—Carburador Zenith: Descripción y funcionamiento.—Magnetos.—Magneto Bosch: Misión de los órganos que la constituyen.—Encendido por el sistema Delco.

Embragues y cambios de marcha: Sistema de cambios de marcha.

Turbinas de gas: Nociones generales.—Clasificación de las turbinas de gas. Ciclo de la turbina de gas de explosión. Ciclo de la combustión.—Ventajas de la combustión sobre las de explosión.

#### ELECTRICIDAD Y ELECTROTÉCNICA A BORDO. GRUPO B

##### Electricidad

Cargas eléctricas.—Acción entre cargas.—Causas productoras de electricidad: Frotamiento, acción química, magnetismo, calor, luz y presión. Intensidad de la corriente eléctrica.—Conductores y aisladores.—Condensador. Capacidad. Rigidez dieléctrica.—Carga y descarga del condensador.

Resistencia eléctrica: Resistividad. Variación de la resistencia por efectos de la temperatura. Fórmula general de resistencia eléctrica de un conductor. Ley de Ohm. Sus aplicaciones.—Reóstatos.—Conexión de resistencias.

Unidades prácticas industriales. Equivalencia entre las unidades eléctricas y mecánicas de trabajo y potencia. Problemas prácticos. Leyes de Kirchoff.—Punto de Wheatstone.—Ohmímetros.—Potenciómetros.

Líneas de conducción eléctrica: Materiales empleados.—Características de las líneas, sección de los conductores, resistencia por unidad de longitud e intensidad máxima de la corriente.—Tablas de conductores.—Energía y potencia eléctrica, unidades.—Conversión de la electricidad en calor.—Ley de Joule. Problemas.—Calefacción eléctrica.—Alumbrado de incandescencia.—Lámparas de arco.—Soldadura eléctrica.—Cortocircuitos fusibles.—Calentadores y hornos.

Generadores eléctricos: Pilas, fuerza electromotriz.—Resistencia interior. Polarización y despolarización. Tipos de pilas secas.—Acumulador plomo: Partes de que se compone. Proceso de carga y descarga. Régimen máximo de carga y descarga. Temperatura. Asociaciones diversas con pilas y acumuladores. Acumuladores alcalinos ferro-níquel y cadmio níquel: Constitución.

Placas: Electrolito.—Separadores.—Carga y descarga.

Electroimán: Campo electromagnético.—Circuito magnético. Permeabilidad.—Reluctancia.—Histéresis y magnetismo remanente.—Regla del sacacorchos.—Inducción electromagnética.—Fuerza electromotriz inducida en un conductor que se mueve en el campo magnético o en el electromagnético.—Regla de los tres dedos, mano derecha. Corriente inducida en una espira que gira en un campo magnético.—Corrientes de Foucault.—Acción entre corrientes; motor eléctrico.—Regla de los tres dedos, mano izquierda.—Autoinducción.—Corrientes de cierre y apertura.

Dinamo: Partes de que se compone.—Objeto de cada una de ellas.—Diversos tipos de excitaciones.—Arrollamientos fundamentales.—Posición de escobillas.—Regulación de la tensión.—Acoplamientos de dinamos.—Interruptores automáticos de máxima y mínima.—Motor de corriente continua: Su constitución. Restato de arranque y regulador del campo.—Fuerza contra-electromotriz.—Excitación independiente, serie, derivación y compuesta.—Funcionamiento. Regulación de la velocidad.—Arranque a mano y de forma automática. Potencia y rendimiento del motor.

Grupo de motor-generator: Constitución.—Su empleo. Generador simple de corriente alterna.—Características de la corriente alterna, ciclo, periodo, frecuencia y alternancia.—Amplitud, valores medios, máximos y eficaces de la corriente. Diagramas correspondientes. Reactancia e impedancia de un circuito. Aplicación de la ley de Ohm en corriente alterna.

Energía y potencia de la corriente alterna.—Factor de potencia. Alternadores: Organos esenciales de un alternador monofásico.—Excitatriz. Funcionamiento del alternador monofásico.

Alternador trifásico: Constitución y funcionamiento. Conexión en estrella y en triángulo.—Generación de las corrientes polifásicas.—Maniobras con alternadores.—Acoplamiento en paralelo de alternadores.—Motores de corriente alterna. Clasificación.—Partes de que se componen. Síncronos, asíncronos y de colector.—Generalidades y funcionamiento. Campo electromagnético giratorio.

Motores jaula de ardilla. Su constitución y funcionamiento. Dispositivos para el arranque y la regulación de la velocidad de motores de inducción. Cambio del sentido de giro.

Motores universales.—Grupo convertidor.

Transformadores: Funcionamiento. Transformadores monofásico y trifásico. Conexión en estrella y triángulo. Refrigeración. Relación de transformación. Autotransformador.

#### Electrotecnia a bordo

Instalaciones en buques: Fuentes de energía.—Cuadro de distribución principal.—Cuadros secundarios.—Interruptores en general.—Automáticos de mínima y de máxima.—Fusibles.—Lámparas y aparatos indicadores del estado de aislamiento de las líneas.—Fuentes de emergencia por generador y por batería de acumuladores.—Cuadro de distribución de emergencia. Alumbrado: Alumbrado de incandescencia y fluorescente.—Tubos, reactancias y dispositivos de incendio para el alumbrado fluorescente.—Alumbrado de socorro.—Lámparas portátiles de alumbrado.—Luces de navegación.—Lámpara de vapor de mercurio.—Lámparas piloto.—Sistemas eléctricos para el gobierno del buque.

Dispositivos de carga y descarga de baterías.—Cajas estancas de baterías y dispositivos de ventilación.—Resistencias limitadoras del régimen de carga de baterías de acumuladores.

Relación entre las características de las máquinas eléctricas y mecánicas acopladas entre sí.—Máquinas mecánicas que mueven generadores.—Máquinas mecánicas movidas por máquinas eléctricas.—Principio de funcionamiento, características y cuidados.

Dinamo a bordo: Características, entretenimiento, regulación, etc.

Motores de corriente continua a bordo: Características, entretenimiento, etc.

Aplicaciones diversas de los motores de corriente continua en los buques y su empalme a la red.

Características de las diversas aplicaciones.

Reglamentación concerniente a las líneas de a bordo, tanto de corriente continua como alterna.

Alternadores a bordo: Características, entretenimiento y regulación, etc.

Motores de corriente alterna a bordo: Características, entretenimiento, regulación, etc.

Automatismos eléctricos a bordo, controles y circuitos eléctricos y electrónicos de detección, alarma, hidráulicos.

Material eléctrico de seguridad interior.

Precauciones de seguridad en el trabajo.

#### ELECTRÓNICA. GRUPO B

Historia del comienzo de la válvula y el transistor.—Emisión de electrones por temperatura.—Carga espacial.—Importancia de la cantidad de electrones emitidos. Emisión termoiónica.—Emisión con cátodo frío.—Emisión secundaria.—El emisor.—Materiales emisores.—Emisores de caldeo directo.—Emisores de caldeo indirecto.—Válvula de vacío diodo.—Construcción.—Principios de funcionamiento.—Curva característica del diodo. Estructura de la materia.—Estructura del átomo. Unión co-

valente.—Estructura cristalina.—Semiconductores tipo N y tipo P.—Funcionamiento del diodo semiconductor.

Fuentes electrónicas de alimentación: Finalidad y componentes.—Rectificadores.—Filtros en las fuentes de alimentación.—Reguladores de tensión.

Teoría del funcionamiento de los rectificadores de onda completa.—Teoría del funcionamiento de los circuitos de filtro.—Finalidad de las resistencias y los divisores de tensión.

Teoría del funcionamiento de la válvula reguladora de tensión.—Idem del circuito regulador de tensión.—Finalidad de otros tipos de fuentes de alimentación.

Amplificadores a válvula de vacío.—Tipos de amplificadores a válvula de vacío.—Margen de frecuencia de los amplificadores.

Teoría del funcionamiento del triodo.—Características de la válvula triodo.—Tensión de polarización.—Clases de polarización.

Transistores.—Transistores de unión.—Transistores de punta de contacto.—Transistores de barrera de superficie.—Polarización de los transistores de unión.—Autopolarización.—Polarización combinada.—Efecto de la temperatura.—Importancia de la polarización adecuada.—Precauciones con los transistores.

Circuito amplificador a triodo.—Caidas de tensión en el circuito.—Desarrollo de la señal de salida.—Factor de amplificación. Resistencia de placa.—Transconductancia.—Características dinámicas.—Curva de transferencia dinámica.—Línea de carga.—Control dinámico de la corriente de placa por la tensión de rejilla.—Ganancia.—Aplicaciones.

Clasificación de los amplificadores: Por su uso, por su polarización, por su frecuencia, por su acoplo, por la forma del circuito.—Amplificadores de dos etapas.—Amplificación de una señal en un amplificador multietapa.—Respuesta en frecuencia en un amplificador.

#### Prácticas

Construcción de circuitos rectificadores de media onda. Uso del polímetro y del osciloscopio. Construcción de una fuente de alimentación de onda completa. Utilización del multímetro y del osciloscopio. Construcción de un circuito regulador de tensión. Utilización del multímetro y del osciloscopio.

Investigación de averías de la fuente de alimentación básica de onda completa.

Uso de herramientas básicas y equipo de prueba para construir y probar el equipo de prueba del triodo.

Construcción de un circuito amplificador de una etapa.—Utilización de las herramientas básicas y equipo de prueba durante la construcción y prueba del circuito.—Análisis de las averías del circuito.

Utilización de las herramientas y equipo de prueba para construir y probar un amplificador de dos etapas.—Construcción de un amplificador de dos etapas.

Medidas: Medidas de tensión, corriente y resistencia: amperímetros, voltímetros, ohmímetros, polímetros.—Voltímetros a válvula.—Medidas de capacidad y autoinducción.—Puentes.—Comprobadores de válvulas.

#### DIBUJO. GRUPO C

Dividir una recta en partes proporcionales a otras dadas.—Trazar la bisectriz del ángulo que puedan formar dos rectas que en el dibujo no llegan a encontrarse.—Dado el lado desigual como base y el ángulo opuesto, construir el triángulo isósceles.

Construir un polígono regular igual a otro dado.—Construir sobre una recta dada un polígono semejante a otro dado.—Construir un pentágono regular, dado el lado.—Construir un polígono igual a otro por descomposición en triángulos.

Dividir una circunferencia en cualquier número de partes.—Rectificación gráfica de la circunferencia.—Inscripción de un triángulo, cuadrado, pentágono, etc., en un círculo.

Trazar una circunferencia tangente en un punto A de otra y que pase por un punto exterior.—Trazar un arco de circunferencia tangente a dos circunferencias dadas.

Trazado de la elipse.—Trazado de la espiral.—Trazado y desarrollo de la hélice conocido el paso y el diámetro del cilindro.

Construcción de escalas.—Dado un círculo o un polígono dibujado a una escala determinada, pasarlo a otra dada.

Reproducir un croquis acotado a una escala determinada, eléctricos y mecánicos.

Ejecución de un croquis del natural, eléctricos y mecánicos. Normas para el estudio de esquemas eléctricos y electrónicos.—Símbolos eléctricos y electrónicos más empleados.—Dibujo de un esquema simple de instalación de alumbrado.—Idem de un esquema de rectificador de alterna con válvulas de diodo. Estudio de esquemas en general.

#### CONSTRUCCIÓN NAVAL Y TEORÍA DEL BUQUE. GRUPO C

Definición de buque.—Dimensiones principales: Eslora, manga y puntal; sus clases.—Calado: Calado medio.—Escala de calados.—Ligera descripción de la estructura de un buque.—Quilla, roda, codaste, cuadernas, baos, esloras, puntales, sobrequillas, vagras, varengas, palmejares, forro exterior e interior, escotillas, mamparos.

Obra viva y obra muerta.—Amuras y aletas.—Quebranto y arriño.—Palos.—Palo macho.—Carlinga.—Masteleros.—Masteleros.—Vergas. Ligera descripción de la arboladura de un buque de vela.

Cubiertas.—Bodegas.—Calafateo.—Modo de contener la entrada de agua en caso de avería: turafallas, encajonadas, palleto de colisión.—Principales elementos siderúrgicos empleados en la construcción naval.—Maderas empleadas en la construcción de buques.—Trabazón de las diferentes partes en los cascos de acero y de madera.—Idea de los principales elementos estructurales de un buque.—Cuidados necesarios para la conservación del casco.

Desplazamiento: sus clases.—Equilibrio de los cuerpos flotantes: Principio de Arquímedes.—Centro de gravedad: altura del centro de gravedad.—Par de estabilidad.—Estabilidad inicial. Su importancia y su relación con los movimientos de balance del buque.—Efectos de los traslados verticales u horizontales de pesos en la estabilidad transversal.—Inconvenientes de llevar cargas en cubierta. Movimientos de cabezada.—Pántocazos.

Estabilidad longitudinal.—Asiento.—Cambio de asiento por un traslado de pesos.

Línea de máxima carga.—Francobordo.—Disco de máxima carga.—Arqueo: tonelada de arqueo.—Arqueo bruto.—Arqueo neto.

Ancla: partes de que consta.—Diferentes tipos de anclas.—Razones.

Cadenas.—Timón: sus clases.—Efectos del timón, tanto en marcha adelante como en marcha atrás.—Efecto del asiento en el gobierno del buque.

Resistencias que se oponen al movimiento de los buques.—Influencia de la suciedad del casco.—Hélices: idea de su funcionamiento.—Efectos evolutivos de la hélice tanto marcha adelante como marcha atrás.

Propulsión por acción del viento.—Centro vélico.—Efecto del viento sobre las velas.—Orientación del aparejo según la dirección del viento.

#### HIGIENE NAVAL. GRUPO C

El buque desde el punto de vista higiénico.—Materiales empleados en la construcción del buque.—Distribución de los locales habitables del barco e higiene de los mismos.—Condiciones higiénicas que deben reunir los distintos departamentos del barco (calas, bodegas, gambuzas, cámaras de máquinas, etcétera).—Evacuación de inmundicias.

Ventilación en los buques.—Ventilación natural.—Ventilación artificial: sus distintos procedimientos.—Calefacción: sistemas.—Refrigeración: sistemas.—Iluminación: natural y artificial.

El agua.—Caracteres físicos, químicos y biológicos que debe reunir el agua potable.—El agua como vehículo de infecciones.—Métodos de depuración del agua susceptibles de ser empleados a bordo.—Aguadas: aprovisionamiento por la red de la población y por buques aljibes.—Abastecimiento por agua del mar.—Vaciamiento del agua sobrante.—Conservación del agua a bordo.

Del aseo a bordo.—Vestimenta del hombre del mar: propiedades que deben reunir los tejidos utilizados en su confección.—Consideraciones higiénicas de las distintas prendas.—Calzado más adecuado. Lucha contra el parasitismo a bordo.

Etiología de las enfermedades infecciosas: agentes infecciosos.—Infección.—Concepto del estado esporádico, epidemia, endemia y pandemia.—Profilaxis de las enfermedades infecciosas: aislamiento y desinfección.—Desinfección física, química y gaseosa.—Desratización: diversos procedimientos.

Las enfermedades llamadas «cuarentenables» por el Reglamento Sanitario Internacional.—Peste.—Cólera.—Fiebre amarilla.—Tifus exantemático.—Fiebre recurrente.

Tuberculosis.—Enfermedades venéreas.—Resumen de las enfermedades más corrientes de aparición a bordo y conducta a seguir en cada una de ellas.—Mal de mar o mareo.

El clima en higiene naval.—Influencia de los distintos climas sobre la salud del marino.—Ideas sobre alimentación.

Alimentos: su definición y clasificación.—Misión de los alimentos. Las vitaminas.—Ración alimenticia del hombre en la mar.—Enfermedades producidas por raciones defectuosas.—Alteraciones de la salud y enfermedades que pueden producirse por los alimentos.

Bebidas en general.—Bebidas alcohólicas.—Efectos del alcohol sobre el organismo: alcoholismo agudo y crónico.—Lucha antialcohólica. Bebidas no alcohólicas y su influencia sobre la salud.

Fundamento y objeto de la educación física.—Efectos fisiológicos de los ejercicios físicos.—El deporte como elemento de educación y cultura.—Remo.—Natación.—Salvamento y socorrista naval.

#### Electricista Naval de segunda clase

##### FÍSICA. GRUPO A

Definiciones: Cuerpo, materia, masa, peso.—Diferentes estados de la materia.—Propiedades generales de los cuerpos: ex-

tensión, impenetrabilidad, inercia.—Propiedades particulares de los cuerpos: atracción, divisibilidad, elasticidad.

Nociones sobre movimiento: Reposo y movimiento. Trayectoria. Espacio. Velocidad.—Clases de movimientos.—Fuerza. Elementos de una fuerza. Unidades de fuerza.

Gravedad: Concepto de gravedad.—Caída libre de los cuerpos.—Centro de gravedad: su determinación experimental.—Estabilidad.—Equilibrio.—Clases de equilibrio.

Máquinas simples: La palanca, sus clases y la ley de equilibrio.—Poleas: fijas y móviles.—Plano inclinado.—Tornos: ordinario y diferencial.—Cuña.—Tornillo.—Aparejos.—Aparejo diferencial.—Transmisión por correas y poleas.—Nociones sobre engranajes.

Trabajo mecánico: idea sobre el trabajo mecánico. Trabajo motor.—Trabajo útil.—Trabajo resistente.—Rendimiento.—Unidades de trabajo.—Nociones sobre la energía o fuerza viva.—Potencia.—Unidades de potencia.

Rozamiento: efectos del rozamiento, ventajas e inconvenientes.—Cuerpos de distintas naturalezaas.—Clases de rozamiento. Manera de disminuir el rozamiento.

La atmósfera: concepto de presión atmosférica.—Valor de la presión atmosférica.—Vacío.—Concepto de presión.—Aparatos para la medida de la presión. Barómetros.—Manómetros: diferentes clases.—Vacuómetros.

Los líquidos: forma del nivel de un líquido.—Vasos comunicantes.—Densidad.—Peso específico: sus fórmulas.—Densímetro.—Salinómetro.

Hidráulica: transmisión de las presiones en los líquidos.—Principio de Pascal.—Incompresibilidad de los líquidos.—Presiones sobre el fondo y las paredes.—Variaciones de la presión con la profundidad.—Prensa hidráulica.

Bombas hidráulicas: descripción y funcionamiento de las bombas hidráulicas: aspirante, impelente, aspirante-impelente y centrífuga. Flotabilidad: Principio de Arquímedes.—Cuerpos flotantes.—Estabilidad de los cuerpos flotantes.

Terminología: calor.—Concepto sobre el calor.—Calor específico.—Unidades del calor.—Efectos del calor sobre los cuerpos.—Dilatación de los sólidos.—Dilatación de los líquidos y gases.

Temperatura y calor: temperatura.—Termómetros.—Diferentes escalas termométricas.—Ceros relativos de estas escalas y puntos límites de las mismas.—Reducción de unas escalas a otras.—Diversas formas de propagación o transmisión del calor.—Cuerpos buenos y malos conductores de calor.—Diferencia entre el calor y la temperatura.

Cambios de estado de los cuerpos: fusión.—Solidificación.—Evaporización.—Ebullición.—Condensación.—Sublimación.—Variación del volumen al pasar un cuerpo sólido a líquido o viceversa.—Cómo se verifica la fusión de los cuerpos y cómo la solidificación.—Calor de fusión.—Ebullición: punto de ebullición: causas que retardan el punto de ebullición.—Estado esferoidal.

#### TECNOLOGÍA MECÁNICA Y TALLER. GRUPO A

##### Clases teóricas de taller

Ambientación en el taller y nomenclatura de herramientas de uso corriente.

Preparado de herramientas y estado de las mismas.

Manejo del pie de rey y del tornillo micrométrico.

El hierro: su origen, sus variedades, sus características y su empleo.

Los metales no férricos: su origen, sus características y su empleo.

Los aislantes eléctricos: sus características, su empleo.

##### Trabajos de taller

Limado de piezas.—Lijado.—Soldadura con estaño.

Ajuste de una escobilla.

Prácticas de medición en cables eléctricos y calibrado de los mismos.

Conexión en cajas de empalme.

Instalaciones de iluminación.

Montaje de cuadros.

Instalación y cableado de paneles sencillos de mando y distribución, de accionamiento manual.

Instalación sencilla de automatismo (termostato o presostato).

Lectura de aparatos con varias graduaciones, de polímetros y de pinzas voltiamperimétricas.

Medición de intensidades de corriente continua.

Medición de potencia con vatímetro.

Rebobinado de motores.

Trabajo de ajuste: elaboración de un prisma cuadrangular.

Trabajo de forja: elaborar un juego de herramientas de corte: cincel, buril y botador.

Soldadura eléctrica: procedimientos para soldar, cortar y tapar orificios en chapas de hierro de diferentes espesores.

Soldadura autógena: procedimientos para soldar, cortar y tapar orificios en chapas de hierro y latón.

Trabajo de torno: en un trozo de cabilla de hierro de 30 milímetros de diámetro realizar refrentado, cilindrado interior y exterior y cono a 45 grados en un extremo y en el otro rosca exterior.

## MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA Y MÁQUINAS DE VAPOR. GRUPO B

Motors de combustión: motores en general, su clasificación. Motores Diesel de cuatro tiempos.—Nomenclatura de sus partes principales.—Ciclo de trabajo.—Motores Diesel de dos tiempos.—Nomenclatura de sus partes principales.—Ciclo de trabajo.

Motors de explosión: motores de explosión de cuatro tiempos.—Ciclo de trabajo.—Motores de explosión de dos tiempos. Ciclo de trabajo.—Nociones sobre la carburación y encendido. Engrase y refrigeración de los motores de explosión.

Cambios de marcha y embragues: mecanismos de cambio de marcha y embragues en motores de combustión de poca potencia.—Inversión de marcha en los motores de explosión.—Precauciones que deben tomarse antes de poner en marcha los motores.—Nociones sobre las averías más frecuentes en los motores.

Manejo práctico de los motores de combustión de poca potencia y de los motores de explosión.—Arranque, conducción y parada.—Maniobras de cambios de marcha.

Máquinas alternativas: definición de máquinas alternativa de vapor.—Clasificación de las máquinas alternativas.—Organos más importantes de una máquina alternativa.—Máquinas de expansiones sucesivas.—Recorrido del vapor en una instalación de máquinas alternativas.

Distribución del vapor: Distribuciones, su objeto e idea de su funcionamiento.—Nociones sobre el movimiento del pistón y distribuidor.—Cómo se transforma el movimiento rectilíneo del pistón en circular del eje.

## ELECTRICIDAD Y ELECTROTECNIA. GRUPO B

Energía y sus clases.—La electricidad como forma de energía.—Cargas eléctricas.—Diversas formas de producir la electricidad.—Conductores y aisladores.—Carga por inducción.—Electricidad estática.—Electricidad dinámica.—Campo eléctrico. Intensidad de un campo eléctrico.—Diferencia de potencial.—Unidades.

Capacidad.—Condensadores.—Condensadores de láminas paralelas.—Condensadores en serie y en paralelo.—Rigidez y constante dieléctrica.—Energía de un condensador cargado.—Relaciones entre Q, C y V.

Circuitos eléctricos.—Resistencia y conductancia, unidades.—Resistencia específica.—Ley de Ohm.—Reóstato.—Conexión de resistencias en serie, paralelo y mixto.—Resistencias variables. Leyes de Kirchoff.—Corriente eléctrica.—Clases.—Intensidad y fuerza electromotriz.—Unidades.—Efectos caloríficos de la corriente eléctrica.—Conversión eléctrica en calor.—Ley de Joule.

Generadores eléctricos.—Generadores electroquímicos.—Estudio de la electrólisis.—Pilas húmedas y secas.—Acumuladores.—Carga y descarga.—Su capacidad.—Conexión de generadores.—Amperímetros y voltímetros.—Puente de Wheatstone.

Magnetismo.—Magnetismo natural y artificial.—Polos de un imán.—Magnetismo terrestre.—Variaciones del magnetismo terrestre. Sus causas.—Declinación magnética.—Inclinación magnética.—Brújula marina.

Campo magnético.—Producción de un campo magnético por una corriente eléctrica.—Sentido de las líneas de fuerza del campo.—Fuerza electromagnética inducida.—Sentido de la fuerza electromagnética inducida.—Acción del campo electromagnético sobre un conductor.—Acción entre dos campos.—Autoinducción. Fenómenos producidos por la apertura y cierre de un circuito. Consecuencias.

Corriente alterna.—Generalidades.—Producción de corriente alterna.—Período y frecuencia.—Amplitud.—Valores instantáneos, máximo y eficaz.—Circuitos recorridos por c. a., con sólo resistencia, con sólo inducción, con sólo capacidad.—Circuitos con resistencia, inducción y capacidad en serie y en paralelo.—Factor de potencia.—Corriente trifásica y su generación.—Conexión estrella triángulo.

Nomenclatura de conductores.—Sección de conductores para distintas intensidades.—Aislamientos.—Condiciones que deben reunir los aisladores.—Instalación de interruptores y accesorios en general.—Formación de líneas y empalme de cables.—Conexión en cajas y en cables.

Forma de medir el voltaje y la corriente.—Idem de la potencia de la c. c., utilizando el voltímetro y amperímetro.—Manejo de instrumentos de medidas y del «shunt».—Medida de resistencia con voltímetro y amperímetro.—Utilización del ohmímetro y del Megger.

Máquinas eléctricas.—Generalidades.—Dinamos: Funcionamiento y descripción de sus partes.—Forma de generarse la corriente.—Motores eléctricos de c. c.: Funcionamiento y descripción de sus partes.—Reóstatos de arranque.—Alternadores: Funcionamiento y descripción de sus partes.—Forma de generarse la corriente.—Motores eléctricos de c. a.: Funcionamiento y descripción de sus partes.—Acoplamiento de dinamos.—Acoplamiento de alternadores.—Motores sincros.

## ELECTROTECNIA A BORDO. GRUPO B

Máquinas mecánicas que mueven generadores: Principio de funcionamiento y características.

Máquinas mecánicas movidas por máquinas eléctricas: Cabrestantes, cabrias, servomotores, bombas, ventiladores, etc.—Principios de funcionamiento y características.

Descripción detallada y funcionamiento de las dinamos de a bordo: Características, entretenimiento, regulación, acoplamiento, etc.

Descripción, funcionamiento, características y acoplamiento de los motores de corriente continua a bordo de los buques. Aplicaciones diversas de los motores de corriente continua y su empalme a la red.

Características de las diversas aplicaciones: Propulsión eléctrica.—Cabrestante del ancla, cabrias, servomotores de gobierno, ascensores, teléfonos, etc.

Funcionamiento de aparatos de corriente continua utilizados en los barcos: Alumbrado, calefacción, telégrafo de órdenes, aparatos de medida y de regulación.

Conducción y entretenimiento de máquinas de corriente continua.—Líneas de corriente continua: Distribución, protección, distribución de la energía a partir de la central.

Reglamentación concerniente a las líneas: Cables empleados, su sección, especificaciones de aislamiento, medida, etc.

Nociones fundamentales concernientes a la corriente alterna: Valores eficaces, nociones de impedancia, de reactancia, del coseno de  $\Phi$ , de potencia, etc.

Descripción y funcionamiento del alternador trifásico a bordo.

Descripción, funcionamiento y regulación de los motores y aparatos de corriente alterna a bordo.

Las líneas de corriente alterna a bordo y los empalmes de los aparatos a la línea: Aparatos de acoplamiento, de seguridad, etc.

Aplicaciones de corriente alterna a bordo: Fuerza motriz, calefacción, iluminación, ventilación, propulsión, etc.—Descripción y funcionamiento de los aparatos utilizados.

Reglamentos concernientes a la instalación de las líneas de corriente alterna y de su utilización.

Precauciones de seguridad en el trabajo.

## DIBUJO. GRUPO C

Sumar y restar ángulos.—Hacer un ángulo varias veces mayor.—Dividir un ángulo recto en tres partes iguales.—Dividir un ángulo cualquiera en tres partes iguales.—Trazar la bisectriz de un ángulo.—Dado el lado, construir el triángulo equilátero. Dada la base y la altura, construir el triángulo isósceles.—Dados los tres lados, construir el triángulo.—Dada la hipotenusa y un cateto, construir el triángulo rectángulo.

Dada la diagonal, construir el cuadrado.—Dados los lados desiguales, construir el rectángulo.—Dada la diagonal y un lado, construir el rombo.

Dadas las bases y la altura, construir el trapecio isósceles.—Conocida una circunferencia y una recta, enlazar éstas con un arco de circunferencia dado.

Trazar una tangente a una circunferencia en un punto dado en ella.—Trazar tangentes a una circunferencia desde un punto situado fuera de ella.—Trazar las tangentes posibles interiores y exteriores a dos circunferencias.

Dados dos arcos de circunferencia, empalmarlos con una recta.—Enlazar dos rectas paralelas con dos arcos de igual radio, pero en diferente sentido.

Construir el óvalo, dados dos ejes, y su aplicación en el trazado de llaves fijas.

Ejecución de croquis acotados sencillos.

Normas elementales para el estudio de esquemas eléctricos y electrónicos.—Símbolos eléctricos y electrónicos más empleados.—Dibujo de un esquema simple de instalación de alumbrado.—Idem de un esquema de rectificador de alterna con válvula de diodo.

Estudios de esquemas en general.

## HIGIENE NAVAL Y PRIMEROS AUXILIOS. GRUPO C

Datos generales que facilitan el diagnóstico y la valoración del estado de gravedad del individuo. Pulso: manera de apreciarlo y datos que suministra.—Temperatura: termometría clínica.—Conducta a seguir con un individuo con fiebre.—Respiración.—Coloración en el rostro.

Principales síntomas de enfermedad.—Síntoma dolor: Características o datos que hay que recoger en cualquier tipo de dolor.—El tórax agudo y el abdomen agudo: Importancia de la presentación de estos síntomas en individuos embarcados en buques sin médicos y medidas a tomar en esta circunstancia. Síntoma tos.

Síntoma hemorragia.—Breves consideraciones sobre anatomía y fisiología aplicadas del aparato circulatorio.—La hemorragia arterial y venosa: tratamientos de urgencia.—Síntoma pérdida del conocimiento: principales causas que la producen y su tratamiento de urgencia.

Del accidente a bordo: contusiones y su tratamiento.—Heridas y su tratamiento.—Reglas generales para practicar las curas.—Fracturas.—Nociones sobre el sistema esquelético.—Síntoma de las fracturas.—Traslado de accidentados en el barco. Primeros auxilios a los fracturados.—Esguinces.

Lesiones en los ojos.—Accidentes causados por el calor: Insolación y acaloramiento.—Quemaduras: Su tratamiento.—La intoxicación a bordo: Primeros auxilios en caso de intoxicación.

Asfixia: Instrucciones para acudir nadando en auxilio del

náufrago.—Los métodos de respiración artificial.—Estudio crítico de los mismos desde el punto de vista de su eficacia.

Vendajes.—Técnica de las inyecciones hipodérmicas e intramusculares.

Medicación revulsiva.—Inhalaciones.—Enemas.—Signos de muerte

Estudio y empleo de los componentes de los botiquines del cuarto y quinto grupos (búques dedicados a la pesca de altura y bajura).

### Contramaestre Electricista

#### FÍSICA Y MÁQUINAS

Cuerpo y materia.—Diferentes estados de la materia.—Propiedades generales de los cuerpos.—Gravedad.—La palanca, sus clases.—Aparejos.—Trabajo.—Trabajo motor.—Trabajo resistente. Trabajo útil.—Rendimiento.—Potencia.—Rozamientos.—Presión. Manómetros.—Vacuómetros.—Líquidos.—Densidad.—Densímetros.—Transmisión de las presiones en los líquidos.—Bombas aspirantes, impelentes y centrifugas.—Principio de Arquímedes. Cuerpos flotantes y estabilidad de los cuerpos flotantes.—Calor. Dilatación de los cuerpos.—Temperatura.—Cambios de estado, fusión, solidificación, evaporización, ebullición, condensación, sublimación, estado esferoidal.

Calderas: Conocimiento de las partes principales que las constituyen.—Idea sobre las calderas fumitubulares de llama directa y de retorno y la disposición y funcionamiento general de las acuotubulares.

Máquinas de vapor alternativas: Su clasificación.—Conocimiento práctico de los órganos principales de una máquina alternativa.—Idea del condensador, bomba de circulación y bomba de aire.—Bomba de alimentación.—Cisterna.—Bomba de achique.—Idea sobre el evaporador.

Calentamiento, puesta en marcha y maniobras de una máquina alternativa. Iniciación en la lubricación.

Idea sobre las turbinas de vapor.—Estator. Rotor. Paletas. Toberas. Obturadores de vapor y aceite: Su misión.

Motores Diesel: Conocimiento práctico de sus órganos principales.—Ciclos de trabajo en los motores de cuatro y de dos tiempos.—Conocimiento práctico de sus válvulas principales: Iniciación en su desmontaje y limpieza.—Nociones sobre la bomba de combustible.—Idea sobre la lubricación y refrigeración.

Motores semidiesel: Órganos de estos motores. Diferencias esenciales con el motor Diesel.

Motores de explosión: Ciclos de cuatro y de dos tiempos. Nociones prácticas sobre la carburación y encendido.

Idea sobre la transmisión del movimiento de las máquinas a la hélice.—Chumacera de empuje.—Bocina y prensaestopas. Hélices.

Aparatos de izado, carga y descarga.—Puntales y plumas de carga.—Equipos de maniobra: Su manejo.—Maquinillas y chigres.

Maniobras de carga y estiba.—Importancia de la estiba. Diferentes tipos de cargas y su estiba.—Precauciones con la carga durante la navegación, en buen y mal tiempo.

#### TALLER

Herramientas más utilizadas por el electricista en los barcos. Limado de piezas.—Lijado y soldadura con estaño.

Ajuste de una escobilla. Calibrado de cables eléctricos.

Conexión de cajas de empalme. Destornilladores, sus tipos.—Alicates, sus tipos. Cuchillo de electricista.—Pelahilos.—Tijeras de electricista.—Barrenas, martillos, tenazas, pinzas, etc. Utilización correcta y conservación de cada una de dichas herramientas.

Tipos principales de cables e hilos utilizados en pequeñas instalaciones: Flexible, vulcanizado, plástico y esmaltado. Precauciones que exige su manejo.—Iniciación al bobinado: Construcción de carretes y trabajos sobre los mismos.—Construcción de un sencillo electroimán, con núcleo formado con chapa magnética, un zumbador o trabajo equivalente.

Bobinado de motores de corriente continua y alterna: Devanado de pequeños inducidos con hilo esmaltado, conexión convenientemente al colector y terminándolo para su funcionamiento.

#### ELECTRICIDAD

Energía y sus clases.—La electricidad como forma de energía.—Cargas eléctricas.—Diversas formas de producir electricidad.—Conductores y aisladores.—Campo eléctrico.—Intensidad de un campo eléctrico.—Diferencia de potencial.—Unidades.

Capacidad.—Condensadores, clasificación.—Rigidez y constante dieléctrica.—Agrupación de condensadores.—Relación entre Q, C y V.

Circuitos eléctricos.—Resistencia y conductancia, unidades. Resistencia específica.—Ley de Ohm.—Reóstatos.—Conexión de resistencias en serie, paralelo y mixto.—Leyes de Kirchoff.—Cálculos.—Corriente eléctrica.—Clases.—Intensidad y f. e. m.—Unidades.—Generadores eléctricos.—Conexión de generadores en serie, paralelo, oposición y mixto.—Amperímetros.—Voltímetros. Puente de Wheatstone.

Generadores electroquímicos y termoelectrónicos.—Pilas y acumuladores.—Polarización.

Campo magnético.—Producción de un campo magnético por una corriente eléctrica.—Sentido de las líneas de fuerza del campo.—F. e. m. inducida.—Sentido de la f. e. m. inducida.—Autoinducción.—Idea de los fenómenos producidos por la apertura y cierre de un circuito.—Consecuencias.

Corriente alterna.—Generalidades.—Producción de corrientes alternas.—Periodo y frecuencia.—Amplitud.—Valores instantáneos; máximo y eficaz.—Idea de la corriente trifásica y su generación.—Conexión estrella triángulo.

Máquinas eléctricas.—Generalidades.—Dinamos.—Idea de su funcionamiento y descripción de sus partes.—Motores de corriente continua.—Idea de su funcionamiento y descripción de sus partes.—Motores de corriente alterna.—Idea de su funcionamiento y descripción de sus partes.—Alternadores.—Idea de su funcionamiento y descripción de sus partes.—Motores sincrónicos.

Precauciones de seguridad en el trabajo.

*ORDEN de 24 de enero de 1973 por la que se concede a don Luis Lavín Martínez la cétarea de la zona marítimo-terrestre, en la Ensenada del Sable (Isla), distrito marítimo de Santoña.*

Imos. Sres.: Visto el expediente instruido a instancia de don Luis Lavín Martínez, en el que solicita la concesión de una cétarea en la zona marítimo-terrestre, en la Ensenada del Sable (Isla), distrito marítimo de Santoña.

Este Ministerio, a propuesta de la Dirección General de Pesca Marítima, ha tenido a bien acceder a lo solicitado, otorgando a don Luis Lavín Martínez la oportuna concesión administrativa en las condiciones siguientes:

Primera.—La concesión se otorga por un periodo de diez años, prorrogables a petición del interesado. El emplazamiento y las obras de instalación se ajustarán a los proyectos presentados, debiendo estas últimas dar comienzo a partir de la fecha de notificación de esta Orden y finalizadas en el plazo máximo de dos años.

Segunda.—El interesado contraerá asimismo la obligación de conservar las obras en buen estado y no podrá destinar la instalación ni el terreno a que la concesión se refiere a uso distinto de los propios de este tipo de establecimientos marisqueros, no pudiéndose tampoco arrendar, cuidará de dejar expeditas las zonas de servidumbre, de vigilancia y de paso, manteniendo libre de obstáculos la zona de salvamento.

Tercera.—El titular queda obligado al cumplimiento de las disposiciones reglamentarias en materia laboral.

Cuarta.—La concesión queda supeditada a la fijación del canon de ocupación que en su día será fijado por el Ministerio de Hacienda.

Quinta.—Esta concesión caducará automáticamente en los casos previstos en la norma 28 de las aprobadas por Orden ministerial de 25 de marzo de 1970 («Boletín Oficial del Estado» número 91) o por incumplimiento de alguna de las condiciones de esta Orden.

Sexta.—Asimismo por el titular se observará el cumplimiento de cuanto se dispone en las Ordenes ministeriales de 25 de marzo de 1970 («Boletín Oficial del Estado» números 84 y 91), que desarrollan la Ley de Ordenación Marisquera, y al Decreto de 23 de julio de 1964, sobre calidad y salubridad de los moluscos.

Séptima.—El titular de la concesión deberá justificar el abono de los impuestos que establece la Ley de Reforma del Sistema Tributario de 11 de junio de 1964 o la que proceda si ésta se modificase, salvo declaración en contra.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 24 de enero de 1973.—P. D., el Subsecretario de la Marina Mercante, Leopoldo Boado.

Imos. Sres. Subsecretario de la Marina Mercante y Director general de Pesca Marítima.

*ORDEN de 24 de enero de 1973 por la que se concede a don José Martínez Méndez la autorización para instalar una cétarea para crustáceos, con superficie de 72 metros cuadrados, en la zona de la ría de Pontevedra, entre Punta Fagilda y Playa Major, distrito de Sangenjo.*

Imos. Sres.: Vista la petición formulada por don José Martínez Méndez, en la que solicita la correspondiente concesión administrativa para instalar una cétarea, para crustáceos, con superficie de 72 metros cuadrados, en la zona marítimo-terrestre de la Ría de Pontevedra, entre Punta Fagilda y Playa Major, Distrito Marítimo de Sangenjo.

Este Ministerio, a propuesta de la Dirección General de Pesca Marítima, tras haber oído a la Asesoría Jurídica de la