



ALUMBRADO Y VALIZAMIENTO

DE LAS

COSTAS DE ESPAÑA.

PLAN GENERAL

PARA EL

ALUMBRADO MARÍTIMO

DE LAS COSTAS Y PUERTOS

DE ESPAÑA

É ISLAS ADYACENTES,

propuesto por la Comisión especial de Faros, y aprobado por Real decreto
de 13 de Setiembre de 1847.



REIMPRESO DE REAL ÓRDEN.

MADRID,
IMPRENTA NACIONAL.
1858.

Reg. 4.672

ERRATAS.

Páginas.	Líneas.	DICE.	LÉASE.
29	<i>última</i>	alturas que para los faros de la tabla,	alturas que para los faros dá la tabla.
67	<i>última</i>	Poller	Sóller
70	32	gramas	gramos
72	18	gramas	gramos
106	12	86 de la Instruccion	86 y 88 de la Instruccion
145	36	designan	designa
150	16 y 17	V. S.	V. I.
164	19	los	las
165	12	en que se se hallan	en que se hallan
167	4	de uno ó cinco	de uno á cinco
186	22	$CB=a'$	$CB'=a'$
187	16	$D'=\frac{D}{1861,894}$	$D'=\frac{D}{1851,894}$
192	11	sera á la de 64	sera la de 64
193	25	42	12
Id.	45	6.88	0.70
Id.	47	1.74	4.74
Id.	48	6.88	0.70
194	20	30.20	20.20
198	21	D son 1''	D sen 1''

Láminas: en la 11, figura 4.^a, falta una *D*, en el extremo superior de la línea *Cba*.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE VOLÚMEN.

	Páginas.
Advertencia preliminar acerca de esta nueva impresion, y de las adiciones y mejoras que se han hecho sobre la primera	»
Lista de los individuos que al presente componen la Comision permanente de Faros, y de los que han sido Vocales de la misma.....	»
Exposicion á S. M. en apoyo del PLAN GENERAL DE ALUMBRADO MARÍTIMO.....	9
Real decreto de 13 de Setiembre de 1847 aprobándolo	12

MEMORIA DESCRIPTIVA

DIVIDIDA EN LAS CINCO PARTES Ó SECCIONES SIGUIENTES:

§ I. Idea general del origen y utilidad de los Faros.—De sus progresos y estado actual.—De la necesidad de su arreglo en España.....	13
§ II. Exposicion del sistema de iluminacion.—Aparatos de alumbrado.—Clasificacion de las luces adoptadas para el nuevo plan.	18
§ III. Faros que con arreglo al mismo plan deben establecerse en las costas y puertos de España é Islas adyacentes	30
Océano.....	31
Mediterráneo.....	41
Islas Baleares.....	48
§ IV. Consideraciones sobre el emplazamiento que conviene á las torres y edificios destinados para Faros.—Advertencias sobre las valizas, boyas y demas señales y marcas de reconocimiento de las costas.....	51
§ V. Coste de primer establecimiento y conservacion del nuevo plan de Alumbrado marítimo.—Disposiciones relativas á la organizacion del servicio de este ramo.—Conclusion.....	59

APÉNDICE 1.º

Núm. 1.º Estado que tenian los Faros y Fanales de España en 1847.....	67
Núm. 2.º Relacion de los arbitrios que se recaudaban en varios puertos de España, antes del establecimiento del plan general de Alumbrado.....	68
Núm. 3.º Dimensiones principales, coste y otras circunstancias de los principales Faros de Inglaterra y Francia	69
Núm. 4.º Noticias acerca de la composicion y precios de los aparatos de iluminacion....	70 á 84
Núm. 5.º Resúmen general de los Faros y luces de todas clases que comprende el plan de Alumbrado marítimo	85 á 95

APÉNDICE 2.º

Núm. I. Ley de 11 de Abril de 1849, estableciendo el impuesto de Faros.....	99
Real órden que resuelve un caso de aplicacion de la precedente ley.....	100
Núm. II. Reglamento para la organizacion y servicio de los Torreros de Faros.	101
Contiene en sus tres capítulos:	
1.º La organizacion de los Torreros	101
2.º Las obligaciones y servicio de los mismos.....	103
3.º Sus salarios, premios y castigos.....	106
Sumario de los objetos que abraza la Instruccion mencionada en dicho Reglamento.....	109
Instruccion para la mejor inteligencia y cumplimiento del mismo Reglamento	111
Abraza bajo los siguientes títulos:	
1.º Escuelas prácticas	111
2.º Edificio y sus partes accesorias.....	116

Núm. II.	3.º	Linterna y su conservacion.....	119
_____	4.º	Aparatos de alumbrado y su limpieza.....	120
_____	5.º	Lámparas, su manejo, &c.....	123
_____	6.º	Acopios, &c.....	131
_____	7.º	Visitas de inspeccion.....	136
<i>Apéndice á la anterior Instruccion, donde se trata:</i>			
_____		De las descripciones del inventario.....	141
_____		De los acopios de aceite.....	142
_____		Del registro y estados de su consumo.....	144
_____		De los depósitos de reserva y surtido de los Faros.....	144
_____		De los Faros que se encuentran en circunstancias excepcionales.....	145
Núm. III.		Vigilancia sobre el Alumbrado.—Reales órdenes acerca de la que deben ejercer los Ingenieros y los Capitanes de Puerto.....	149
Núm. IV.		Escuelas prácticas de Faros.—Organizacion de las mismas y régimen general de la enseñanza.....	151
Núm. V.		Anuncios de nuevos Faros.—Datos y noticias que deben reunirse para redactar y hacer la publicacion oficial de esta clase de avisos.....	157
Núm. VI.		Faros situados en las plazas fuertes.—Real orden é Instruccion á que debe arreglarse el servicio de las luces del Alumbrado marítimo establecidas en el interior de las fortalezas que no tienen poblacion civil.....	159
Núm. VII.		Depósitos de Faros.—Disposiciones que rigen para la organizacion y servicio de los mismos.....	163
Núm. VIII.		Lámpara moderadora.—Descripcion de la que con este título ha propuesto y dirigido Mr. Degrand.....	173
Núm. IX.		Advertencias para la instalacion ó montaje de los Faros lenticulares.....	175
Núm. X.		Observaciones sobre el alcance y altura de los Faros.....	185
		Acuerdo de la comision sobre este particular.....	200

Láminas y su leyenda.

17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100
101	101	101	101
102	102	102	102
103	103	103	103
104	104	104	104
105	105	105	105
106	106	106	106
107	107	107	107
108	108	108	108
109	109	109	109
110	110	110	110
111	111	111	111
112	112	112	112
113	113	113	113
114	114	114	114
115	115	115	115
116	116	116	116

AGOTADA la impresion que se hizo en 1847, del Plan general de Alumbrado marítimo de las costas y puertos de España é Islas adyacentes, se ha procedido ahora á su reimpression, anotando en ella, segun se ha prevenido en la Real orden al efecto expedida por el Excmo. Sr. Marqués de Corvera, Ministro de Fomento, las modificaciones que se han introducido respecto de un corto número de puntos, en el tiempo trascurrido desde que principió á tener ejecucion.

Las Reales órdenes en cuya virtud aparece pues, algun tanto modificada la parte descriptiva que esencialmente constituye el expresado Plan, se citan al pié del texto primitivo; y de igual modo se señalan tambien, la época del establecimiento de cada luz, anotando el dia en que por primera vez ha sido encendida. De este modo se ha podido reproducir el mismo documento oficial, sin alterar su forma y contenido, ya que ni las modificaciones adoptadas, ni la correccion de algunas erratas ó equivocaciones han producido variacion sustancial, en lo uno, ni en lo otro; pero despues de satisfecha esta condicion necesaria de la nueva publicacion, se ha procurado disponerla de manera, que sirva para dar una cabal idea, de la gradual ejecucion que va recibiendo aquel programa general, con la construccion, establecimiento y servicio de los nuevos faros y luces locales que en el mismo se asignaron á nuestras dilatadas costas de la Península é Islas del Mediterráneo.

Las situaciones geográficas correspondientes, como que han sido determinadas despues de publicado el Plan, á medida que con el estudio de las localidades respectivas se fijaban los puntos precisos de emplazamiento, tampoco se han intercalado en su texto, ni ha parecido conveniente anotarlas al pié de él, porque con las otras citas hubieran hecho mas confusa y difícil su lectura; pero se han señalado en su propio lugar, dentro del cuadro sinóptico general que acompañaba á la primera edicion, bajo el número 5.º de su apéndice, el cual aparece ampliado ahora con tan esenciales datos y otras noticias, que contribuirán á facilitar el conocimiento del estado en que se encuentra nuestro Alumbrado marítimo.

Como documentos interesantes para su particular historia, se reproducen asimismo, los que se incluyeron señalados con los números 1.º y 2.º en el propio apéndice; y en el mismo lugar y forma que estos acompañan tambien los 3.º y 4.º, que completan el pensamiento general desenvuelto en la memoria descriptiva del mencionado Plan.

El mayor tamaño que se ha dado á esta nueva impresion, respecto de la anterior, ha permitido tambien que salga la carta esférica de las costas de España y sus islas del Mediterráneo, de mayor tamaño y con la perfeccion que alcanza entre nosotros la litografía para el grabado de mapas y planos. En ella se han señalado, como en la de la edicion primera, la situacion de los principales faros, el rádio de sus alcances, y las diversas apariencias con que se distinguen entre sí, á fin de que no puedan confundir sus luces los navegantes.

A otra mejora no menos importante ha provisto la Real orden, de que se ha hecho mencion al principio, autorizando el gasto del grabado y estampacion de los modelos de seis aparatos del sistema lenticular de iluminacion, adoptado en este plan. Acompañan al fin del texto y de los demas documentos, juntamente con los de una lámpara que hasta ahora se estima como preferible, entre las varias que están en uso; y por cuya razon ha parecido conveniente darla á conocer, haciéndole lugar en esta coleccion.

Mas, como ella constituye por sí sola, una adicion tan notable á los documentos que aparecieron reunidos en el apéndice del Plan, la primera vez que este salió á luz, con la idea de que sea mas útil su nueva publicacion, se ha añadido un segundo apéndice, cuya última parte ocupa dicha coleccion de láminas, y donde además acompañan los reglamentos é instrucciones, así como algunas órdenes y disposiciones de carácter general, que se han expedido y circulado, conforme á las indicaciones consignadas en el mismo Plan, despues que obtuvo la Real aprobacion.

La inclusion en un solo cuerpo de obra de los documentos acabados de citar, será tanto mas ventajosa, cuanto que en su conjunto estriba toda la organizacion que ha recibido en España el interesante y, hasta poco hace, no muy conocido ramo del Alumbrado marítimo. Así podrán los encargados de su servicio, penetrarse del espíritu y enlace de las disposiciones cuyo cumplimiento les concierne, al paso que el público encontrará en las mismas noticias el mejor justificante de los sacrificios que soporta, como las demas naciones cultas, para disfrutar y compartir con ellas tan señalado beneficio.

Finalmente, atendida la estrecha analogía que tiene con el mismo objeto, se ha unido tambien, á continuacion de todos los expresados documentos, el Plan general recién aprobado para el Valizamiento de nuestras costas y puertos, utilizando los ejemplares de la tirada que por separado y en el mismo tamaño se acaba de hacer, en cumplimiento de las órdenes dictadas por el Ministerio de Fomento.

Explicacion de los signos y abreviaturas de que se hace uso en la memoria descriptiva y otras partes del Plan de Alumbrado.

- ⊙ — Signo de un aparato de luz fija.
- ☾ — Idem de luz fija variada con destellos muy brillantes, á los que preceden y siguen unos cortos eclipses.

El número que acompaña á este signo, denota la duracion del tiempo que debe trascurrir entre dos destellos, ó dos eclipses consecutivos, y la R, que serán rojos aquellos.

- * — Idem de un aparato giratorio cuya luz se eclipsa de 1 minuto en 1 minuto.
- ⊙ — Idem id. que de igual modo presenta la luz con eclipses de 30'' en 30'', ó sea de ½ minuto en ½ minuto.

No se han marcado con ninguno de estos signos las pequeñas luces de puerto, ni los fanales destinados mas particularmente al servicio de la localidad á que corresponden.

C. — Léase Cabo.

I. — Id. Isla.

P. — Id. Punta.

T. — Id. Torre.

* — Señal para distinguir las notas que se han aumentado á esta segunda impresion, de las de la primera.

COMISION DE FAROS.

Lista de los individuos que al presente la componen (1), segun el orden de antigüedad de sus nombramientos.

Ilmo. Sr. D. José de Azas, Inspector general, Vicepresidente de la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos, *Presidente*.

Sr. D. Toribio de Arellio, Inspector de distrito y Vocal nato de la misma Junta consultiva. *

Sr. D. Jorge Lasso de la Vega, Brigadier é Intendente jubilado de Marina.

Excmo. Sr. D. Lúcio del Valle, de los Reales Consejos de Instrucción pública y Sanidad, Inspector de distrito y Vocal nato de la mencionada Junta consultiva.

Sr. D. Pedro Pablo de Cagigao, Brigadier de la Armada.

Sr. D. Francisco Chacón, Capitan de navío y Director del Depósito Hidrográfico.

D. José Jimenez, Ingeniero Jefe de segunda clase y Profesor de esta asignatura en la Escuela del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos, *agregado á la Comision*.

D. Angel Mayo, Ingeniero primero y Profesor de Geodesia en la misma Escuela, *Secretario con voto*.

Individuos que fueron relevados de esta Comision en el orden que sigue, por haber pasado á otros destinos.

Excmo. Sr. D. Baltasar Vallarino, Jefe de escuadra de la Armada. *

Sr. D. Marcelino Dueñas, Brigadier de idem, ya difunto.

Sr. D. José María Alvarado, Oficial cesante del Ministerio de Marina, Capitan de navío.

Excmo. Sr. D. Joaquin Gutierrez de Rubalcaba, ex-Director del Depósito Hidrográfico, Jefe de escuadra de la Armada.

Ilmo. Sr. D. Félix Ruiz de Fortuny, Brigadier de idem.

Sr. D. Juan de Dios Ramos Izquierdo, idem y ex-Director del citado Depósito.

Individuos que han fallecido siendo Vocales de la Comision.

Ilmo. Sr. D. Gabriel Gomez Herrador, Inspector general de Caminos, Canales y Puertos.

Ilmo. Sr. D. Baltasar Hernandez, idem. *

Excmo. Sr. D. José García Otero, idem y ex-Director general de Obras públicas. *

Ilmo. Sr. D. Juan Subercase, idem, id., Presidente que fué de esta Comision. *

Excmo. Sr. D. Agustin Bocalan, Brigadier de la Armada. *

(1) En Marzo de 1859. Los anotados con esta señal * son los que la constituyeron en la época de su primera instalacion.

EXPOSICION Y REAL DECRETO

APROBANDO EL PLAN GENERAL DE ALUMBRADO MARÍTIMO DE LAS COSTAS Y PUERTOS DE ESPAÑA

MINISTERIO DE COMERCIO, INSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS.

Señora:

EL servicio de los faros, tan escaso é imperfecto en nuestras costas y puertos, como numeroso y bien organizado en todos los paises cultos, ha llegado por fin á merecer del Gobierno de V. M. la preferente atencion que hace tiempo reclamaba, como objeto del mas alto interés para la prosperidad de nuestro comercio, y no menos beneficioso al de otras naciones y aun á la humanidad entera.

Hasta una época reciente, estuvieron los faros en España abandonados al interés local, llegando respecto de ellos la falta de sistema, al extremo de no alcanzarles la vigilancia del Gobierno, sino cuando era reclamada para hacer efectivos los impuestos destinados á su creacion y sostenimiento. A tan lamentable descuido se debe, que una nacion que ha figurado por mucho tiempo entre las marítimas de primer órden, y que todavía está destinada por la naturaleza á recobrar su antiguo rango bajo el mismo punto de vista, no llegue hoy á completar veinte luces para la iluminacion de sus dilatadas costas y numerosos puertos. Verdad es, que mediante la solicitud de los que mas de cerca hubieran experimentado las consecuencias de semejante descuido, y tales como son nuestros faros, satisfacen hasta cierto punto las necesidades de la navegacion, en los parajes donde están situados; pero no es menos cierto, que los intereses de la navegacion general fueron hasta aquí desconocidos, ó totalmente olvidados. Así lo atestiguan los cabos y puntos principales de recalada de nuestras costas, que carecen de luz, cuando en sentir de los navegantes propios y extraños la necesitan, si cabe, con mas decidida preferencia.

Reconocida la indicada causa, como la principal de nuestro atraso, en el ramo de alumbrado marítimo, comprendió tambien el Gobierno, que debia considerarlo como una de las mas privilegiadas atenciones del Estado; y á fin de poner el oportuno remedio, al incompleto auxilio que las luces existentes prestan para la seguridad de la navegacion, encomendó la discusion y propuesta de las medidas conducentes, á una comision especial permanente, que con tal objeto fué creada por Reales órdenes expedidas, de acuerdo con el Ministerio de Marina, por el de la Gobernacion, encargado entonces de las Obras públicas, entre cuyo número figuran en todas partes los faros.

La comision referida, compuesta de personas competentes por su ilustracion y experiencia consumada, ha consignado su dictámen en una extensa y razonada Me-

moria, presentando en ella, como resultado de las detenidas deliberaciones que han precedido á su acuerdo, *un plan general de iluminacion marítima*, para las costas y puertos de España é Islas adyacentes, basado sobre las mas amplias informaciones locales, y apoyado en el conocimiento de los medios que ahora proporcionan las ciencias, para realizar con toda la perfeccion de que es susceptible, tan importante como deseada mejora.

En el adjunto cuadro, ó resúmen, del mencionado plan, se señalan los parajes en que deben establecerse las 105 luces de todas clases, destinadas al alumbrado general de nuestras costas y puertos, al cual sirve además de complemento, un gran número de boyas y valizas, que se destinan á los sitios donde mas conocidamente necesita la navegacion de su auxilio.

Con la adopcion de este plan, no se prefija, sin embargo, el punto de emplazamiento que á cada faro en particular corresponde, puesto que, á excepcion de algunos que anteriormente han sido estudiados sobre las mismas localidades, ó de los que ya están sirviendo, y que asimismo figuran en el lugar correspondiente del cuadro general, todos exigen reconocimientos detenidos, para determinar los referidos puntos con la suma de noticias y datos que son precisos, y concertar de igual modo los proyectos definitivos, con la oportuna combinacion de las circunstancias que deben reunir, á fin de que puedan llenar las condiciones del sistema de alumbrado. Disponibles se hallan para esto, el personal facultativo, y los demas recursos que al efecto son necesarios, en términos que se podrá, sin gran demora, preparar la ejecucion de muchos faros, y formalizar los proyectos correspondientes, para cuando produzca sumas efectivas el crédito que, á este fin, deberá ser incluido en los presupuestos del Estado.

De lo expuesto se desprende, Señora, que el coste del nuevo Plan de Faros, no puede ser apreciado desde luego, sino muy por alto. No obstante, las consideraciones que la Comision desenvuelve en la Memoria citada, conducen á un resultado que, si bien es insuficiente para inspirar aquel grado de confianza que prestan los datos mas aproximados á la realidad, basta sin embargo para esperar que todos los gastos de primer establecimiento no han de exceder de unos 20 millones de reales.

Pero aun supuesto este primer sacrificio, leve si se compara con los inmensos beneficios que ha de asegurar, y no difícil si se verifica en los cuatro ó cinco años que podrá durar la construccion y establecimiento de los principales faros comprendidos en el plan, es indispensable proveer á su buen servicio y conservacion, organizando en primer lugar un personal de la suficiente aptitud é instruccion, y afianzando al propio tiempo los recursos constantes que para llenar el objeto sean precisos. Si lo primero es fácil de conseguir, tampoco ofrece por fortuna mayor dificultad el punto de los gastos que por este lado se originan. Los elementos de que se compone este *gravámen* son conocidos, así por el tanto á que asciende en otros paises, como por lo que cuesta en el nuestro. Se ha fijado pues, desde ahora, la suma de 1.200000 reales para cubrir el coste anual de tan importante servicio.

Con satisfaccion podrá observar V. M., que un beneficio tan señalado se ha de conseguir, sin aumentar de un modo sensible el impuesto que con igual destino se satisface ahora, bajo diferentes tipos y denominaciones, en todos nuestros puertos. Su rendimiento en el año último, ha llegado á unos 800,000 rs.: por consiguiente es dado esperar, que tan luego como se le haga pesar con mas igualdad, sobre todo el comercio marítimo nacional y extranjero, ya que por ahora no sea posible al Tesoro cubrir esta atencion, con la masa general de los demas ingresos, ha de aumentar sn

producto, como lo indican algunos datos estadísticos, sin que por ello resulte mayor gravámen para la generalidad de los contribuyentes, respecto del que ahora sufren con las irregularidades ya indicadas.

En cuanto á las pequeñas luces de servicio local, comprendidas en el plan mencionado, y algunas otras de la misma clase que, tal vez, habrán de aumentarse en lo sucesivo, no cree, el Ministro que suscribe, llegado el caso de resolver aun, si su gasto ha de pesar sobre los pueblos ó matrículas respectivas, ó si deberá figurar en el general de los faros; pero sí parece oportuno consignar desde luego, el principio de equidad que la Comision ha indicado para el primer caso, consistente en la exencion del impuesto general, para los barcos de las mismas matrículas que no lleguen á cierto número de toneladas, en compensacion del gasto de luz cargado á ellas, y que por tanto deberá, bajo este respecto, ser obligatorio.

Resulta pues, que la realizacion de todo el nuevo Plan de Faros exigirá, á lo sumo, un primer sacrificio de 20 millones: probable es tambien, que el coste de las boyas y valizas comprendidas en el mismo arreglo, se cubra sin necesidad de adicionar dicha suma.

Fundado el Ministro que suscribe en todo lo expuesto; y considerando el loable ejemplo que nos han dado las naciones mas adelantadas, con el aumento y mejoras de aquellas lumbreras que de noche sirven de guia á los navegantes, para evitar los escollos y peligros que les rodean al acercarse á tierra; el menoscabo que se infiere al honor nacional, mientras disfrutamos en otros paises de unas ventajas, que por incuria no podemos ofrecer en el nuestro á propios, ni á extraños; las pérdidas, tan frecuentes como funestas por sus irreparables consecuencias, que en semejante estado han presenciado nuestras costas, á pesar del impuesto que satisfacen todos los buques al arribar á los puertos, para asegurar un auxilio que no reciben; y convencido por fin, de que el arreglo mencionado satisface, tan cumplidamente como es posible, á una atencion que ya figura en el número de las que son á cargo del Estado, tiene la honra de someter á la augusta aprobacion de V. M. el siguiente proyecto de Real decreto. Madrid 13 de Setiembre de 1847.—SEÑORA.—A L. R. P. de V. M.—Antonio Ros de Olano.

REAL DECRETO.

Atendiendo á lo que me ha propuesto mi Ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas, para el aumento y perfeccion del alumbrado marítimo de las costas y puertos de España é islas adyacentes, he tenido á bien ordenar lo que sigue:

ARTÍCULO 1.º Queda aprobado, para que se lleve á efecto en todas sus partes, el PLAN GENERAL DE ALUMBRADO MARÍTIMO de las costas y puertos de España é islas adyacentes, con sujecion á las bases y advertencias contenidas en la Memoria y planos presentados por la Comision especial de Faros, cuyo resúmen general es adjunto.

ART. 2.º El Gobierno propondrá con este fin á las Córtes, mediante la autorizacion que al efecto le concedo, que se consigne un crédito de 20 millones para que, incluido en los presupuestos generales del Estado, pueda hacerse efectivo en su totalidad, en el tiempo de cuatro ó cinco años.

ART. 3.º En iguales términos se pedirá la autorizacion necesaria, para establecer un impuesto general de faros, sobre cada tonelada de los buques que arriben á los puertos de la Península é Islas adyacentes, en sustitucion de los que en la actualidad se exigen con los nombres de *fanal* y *linterna*, los cuales quedarán desde entonces suprimidos.

ART. 4.º Mis Ministros de Marina, y de Comercio, Instruccion y Obras públicas, se pondrán de acuerdo para que, por el primero de los dos expresados ramos, se facilite la concurrencia de sus dependientes en lo que fuere necesario, así como algunos buques guarda-costas, ú otros de la armada, al mando de sus respectivos Oficiales, ó de los que al efecto se comisionen, á fin de que los Ingenieros de los correspondientes distritos de Obras públicas puedan hacer el estudio de los parajes notables de la costa, para determinar el punto de emplazamiento de los respectivos faros.

ART. 5.º Bajo la dependencia del Ministerio de Obras públicas, y por la Direccion general de este ramo, se procederá desde luego á organizar el servicio de los faros existentes, con arreglo á las bases que la Comision mencionada ha consignado en su citada Memoria, disponiendo de igual modo la reforma de los mismos, y la formacion de proyectos para la construccion de los nuevos, á medida que por el Tesoro se faciliten los recursos necesarios.

Dado en Palacio á 13 de Setiembre de 1847.—Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas.—Antonio Ros de Olano.

COMISION DE FAROS.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE UN NUEVO PLAN GENERAL

PARA EL

ALUMBRADO MARÍTIMO

DE LAS COSTAS Y PUERTOS DE ESPAÑA É ISLAS ADYACENTES

§ I.

Idea general del origen y utilidad de los faros.—De sus progresos y estado actual.—

De la necesidad de su arreglo en España.

ESTIMULADOS los hombres desde los primeros tiempos, por el deseo de satisfacer sus necesidades, con el trato y comunicacion de los que vivian en otras regiones distantes, principiaron á surcar los mares que los separaban, desprovistos de medios, faltos de toda guia, y sin mas auxilio que el que su propia intrepidez les prestaba. Ignorando la manera de utilizar el impulso de los vientos, y sin idea fija sobre el rumbo que hubieran de seguir para atravesar y recorrer parajes desconocidos, hacian sus escursiones marítimas, sin atreverse á perder de vista los cabos y puntas mas salientes de la tierra, reduciendo sus expediciones á una navegacion costanera, ó de mero cabotaje. El conocimiento de los accidentes mas notables de las costas debió, pues, decidir á los primeros navegantes á recorrer los mares, en una época en que, no conociéndose la brújula, solo la presencia de semejantes objetos podia alentar y sostener su decision y arrojo. Observarian por tanto, con el mayor cuidado, la configuracion de las montañas, colinas y ribazos, que con sus particulares accidentes les presentaba la tierra, como otras tantas marcas y señales de reconocimiento, para evitar los peligros y seguir el rumbo conveniente hasta llegar al término de su viaje.

La falta de aquella clase de señales, que no en todas partes ofrece la naturaleza, obligó sin duda á construir y establecer otras artificiales, en los parajes donde era mayor la necesidad de semejantes indicadores; y el auxilio casual que prestaron durante la noche, algunas fogatas encendidas en la ribera, sugirió tambien la idea de alimentarlas con igual objeto, en los puntos mas conspicuos de la costa. Así es, como en los paises donde florecia el comercio, se fueron aumentando y mejorando las mismas luces y señales, á medida que los progresos de la industria facilitaban los medios de perfeccionarlas. Tal parece haber sido el origen de los faros, en una época que debió ser muy cercana á la infancia de los pueblos primitivos.

Por las tradiciones que la historia conserva de la mas remota antigüedad consta, que la religion hizo de los faros un objeto de culto, consagrando á la memoria de los héroes y dioses del paganismo, muchas columnas y torres, y hasta algunos templos y altares erigidos en las playas marítimas. De Menelao, que se supone fué á visitar á Proteo en Egipto, despues de la guerra de Troya, se dice que recibió en uno de aquellos templos, cuyos sacerdotes cuidaban de tener una hoguera encendida en su parte mas elevada, las noticias necesarias para recorrer los mares contiguos. En España se conserva la memoria de las columnas de Hércules, construidas por los fenicios en los cabos Avila y Calpe, del que ahora se llama Estrecho de Gibraltar; y aun subsiste en la Coruña la torre que con igual nombre se ha conservado, renovada en épocas posteriores para el servicio del alumbrado marítimo. Sabido es tambien, que el primero de los Tolomeos edificó hace mas de dos mil años, en la isla de Faro situada en las embocaduras del Nilo, una torre de mármol para encender en lo alto de ella, la fogata que por la noche sirvió de guia á los navegantes, en las cercanías del puerto de Alejandría; y que el uso ha venido despues aplicando á las demas de su especie el nombre de aquella torre, tan famosa por su grande elevacion, como por el destino que tuvo en aquel emporio comercial y científico del Mediterráneo.

Por último, otro monumento de la civilizacion antigua, que como el anterior figuró entre las siete maravillas, fué el Coloso de Rodas: estatua gigantesca de bronce erigida sobre las aguas del mar, para que sirviera de ostentosa guia á los navegantes (1). Mas aquel faro, pues no fué otro su destino, ofrece un triste ejemplo de los extravíos lamentables á que parece condenado el hombre, cuando pierde de vista el verdadero objeto de sus propias obras, y se deja deslumbrar por las ruinosas ideas de una vana magnificencia.

El espíritu económico del presente siglo, que ayudado de las ciencias útiles ha proporcionado tantos y tan señalados beneficios á la humanidad entera, recomienda el servicio que á la navegacion prestan los faros, como uno de los mas sólidos y positivos que las naciones pueden procurarse. Su necesidad queda demostrada con solo fijar la atencion sobre su naturaleza y destino.

Los peligros del mar empiezan para el navegante, donde parece que debieran concluir. En la proximidad y á la vista de las costas, en las embocaduras de los rios, y en las entradas mismas de los puertos, adonde se dirige en busca de su salvacion, ó del término señalado á sus viajes, allí cabalmente es donde mayores y mas inminentes peligros le amenazan. Las embarcaciones que navegan de noche cerca de tierra, no pueden por tanto dirigir su rumbo con seguridad, ni evitar los riesgos que los rodean, sino guiándose por las luces encendidas en los parajes mas ostensibles de la costa. Los faros y los fanales que sostienen todas las naciones cultas, y el aumento y perfeccion que han recibido en las mas adelantadas, prueban el convencimiento que se tiene de su necesidad, y evidencian al mismo tiempo la realidad é importancia del auxilio que á la navegacion prestan. Creados por la necesidad, sostenidos por un loable interés humanitario, aumentados y mejorados con los progre-

(1) El coloso de Rodas era una estatua de 70 codos de altura (unos 33,50 metros, ó sean 120 piés españoles). Le servian de base dos muelles que habia á la entrada del puerto, de manera que los navíos pasaban por debajo y entre ambas piernas del Coloso. En el hueco de las mismas piernas y del cuerpo tenia practicadas escaleras para subir á encender la fogata ó luz, en la gran taza que la estatua sostenia en una de sus manos. Segun los historiadores, el Coloso solo tuvo de duracion 66 años, al cabo de los cuales fué desplomado por un terremoto.

sos de la cultura social, han seguido á esta paso á paso, siendo á la vez la causa y el efecto, así como la medida de la que han alcanzado las naciones marítimas antiguas y modernas.

España, que hasta una época no muy lejana ha figurado como una de las primeras de Europa, no fué por cierto la que mas tardó en conocer, la utilidad é importancia del alumbrado marítimo, como lo atestiguan varios establecimientos de aquella clase, que de muy antiguo se conservan todavía en algunos puertos principales y en otros puntos de sus costas; mas erigidos aisladamente, sin ningun enlace mútuo, y poco menos que abandonados al acaso, no han reportado al comercio ventajas proporcionadas á los sacrificios que hiciera para sostenerlos. Por la imperfeccion de los pocos establecimientos de este género que poseemos, excepto el recién construido de Santander, y algun otro, les cuadra bastante bien el nombre vulgar de *linternas* con que entre nosotros son conocidos. Así forman tan raro contraste á la vista del navegante que, al llegar á nuestras playas, los compara con los que en otras naciones suele encontrar, como otros tantos indicadores del alto grado de prosperidad que han alcanzado.

Los ingleses, despues de haber perfeccionado los faros de los principales puertos y cabos de las Islas Británicas, extienden ahora el mismo cuidado, hasta los puertos mas lejanos de las posesiones y colonias que están abiertos á su activo comercio. Holanda, Dinamarca, Suecia, Rusia, y hasta Cerdeña y Nápoles, han seguido con recíprocas ventajas el mismo ejemplo, construyendo nuevas torres, y multiplicando las lumbreras de salvacion que de noche guian á los navegantes en el Océano, en el mar del Norte, en el Báltico y en el Mediterráneo. Los Estados Unidos de la América del Norte, se han distinguido tambien en este ramo, por la rapidez con que han establecido un sin número de luces y faros principales en sus costas. Mas en esta línea descuella entre las demas naciones la Francia, que de veinte años á esta parte lleva invertidas cuantiosas sumas para realizar las bellas teorías de sus sábios físicos.

Las mejoras de este ramo no datan, sin embargo, aun en las naciones mas adelantadas, sino de unos ochenta años á esta parte. A mediados del pasado siglo, todavía se encendia con leña la fogata ó luz de la torre de Cordouan, uno de los faros mas antiguos y celebrados de Francia; y solq desde la misma época principió á extenderse por toda Europa, el alumbrado de aceite en lámparas de reverbero, para la iluminacion de los faros. La aplicacion de máquinas de peso y resorte á los aparatos de alumbrado, para obtener eclipses de luz, y con ellos el medio mas inequívoco de discernir los faros de una misma costa, pertenece igualmente á aquella época. Pero la última mejora, verdaderamente prodigiosa, que han recibido los faros, la que ha facilitado el aumento de la intensidad y del alcance de la luz, produciendo al mismo tiempo la diversidad mas notable de sus apariencias, se debe al presente siglo. La Francia, á quien pertenece el honor de la invencion, y que fué tambien la primera en aplicar al alumbrado de los faros los nuevos aparatos dióptricos, nombró al efecto una comision de sábios eminentes (1), costeó los primeros ensayos y experimentos, dispuso la sustitucion de los antiguos aparatos por los dióptricos, construyó

(1) Los Contralmirantes *Halgan* y *de Rosel*; los Ingenieros del cuerpo de Puentes y Calzadas *de Prony*, *Sganzin*, *Tarvé* y *Roland*; los Académicos *Arago*, y *Mathieu*, y el inventor de los aparatos dióptricos, *A. Fresnel*, Ingeniero jefe del citado cuerpo, formaron la comision bajo la presidencia del Consejero de Estado *Becquey*, que era á la sazón Director general de Puentes y Calzadas.

nuevos faros en todos los parajes en que la navegacion necesitaba de su auxilio, y dando un continuado impulso á este ramo, ve en el dia, casi terminado, el mas grandioso plan de iluminacion marítima que posee en sus costas nacion alguna (1).

Sobrado notorias son, las causas que han retardado en nuestro pais el movimiento de verdadero progreso, que en este siglo anima á todos los pueblos civilizados; mas para el atraso en que se encuentra entre nosotros el ramo de faros, hay una principal, que ha sido comun á otros no menos importantes del servicio público, á saber, la falta de un sistema que habria servido, por lo menos, para fijar las relaciones de mútua dependencia, que deben tener esta clase de establecimientos. Tal como se encontraban hasta hace pocos años, para nada les alcanzaba la vigilancia del Gobierno, ni su autoridad intervenia en ellos, como no fuese para autorizar la exaccion de los impuestos destinados á su creacion y sostenimiento. En su origen, la eleccion de las localidades, la designacion de los aparatos de alumbrado, las circunstancias de las luces que se querian establecer, todo dependia del espíritu local que impulsaba, como por instinto, á los Consulados ó Juntas de Comercio, y otras corporaciones, á proponer lo que su limitado interés les sugeria como mas útil y conveniente. En la conservacion y servicio de unos establecimientos enteramente aislados, y abandonados por lo tanto á su suerte, no podian menos de contrastar las anomalías y diferencias mas chocantes; verdad es que, á pesar de ellas y hasta cierto punto, quedaron satisfechas las necesidades de algunos parajes, por el solícito cuidado de los que mas de cerca podian experimentar las consecuencias de su abandono; mas tambien es cierto, que los intereses de la navegacion general, fueron hasta aquí desconocidos ó totalmente olvidados. Apenas hay un puerto principal en España que carezca de alguna mala linterna; pero no hay un solo faro, bueno ni mediano, situado en los muchos cabos, puntas, recaladas, y otros sitios que los necesitan; por eso es tan escaso, é incompleto, el auxilio que las luces existentes prestan á la navegacion de nuestras costas.

Los establecimientos de que se trata no interesan solo á los puertos y parajes donde están situados, ni á las provincias ó estados en cuyas costas se erigen: el beneficio que prestan los faros alcanza de igual modo á todos los navegantes, sin distincion de nacionales y extranjeros. Ese es el fundamento en que se apoya la obligacion, asimismo aceptada por todos, de pagar en los puertos de arribada los impuestos destinados á su sostenimiento. No puede por lo mismo, ser arbitraria la eleccion de los parajes en que deben establecerse las luces, ni la altura y accidentes característicos que á ellas pueden convenir, porque segun fueren las diferentes circunstancias de cada localidad, así podrán exigir distinta combinacion de los elementos que constituyen un faro.

Para fijar el número y clase de luces, y las demas disposiciones propias de un buen sistema de alumbrado marítimo: para señalar los puntos en que deben ser colocados los faros, la distancia que haya de separar á unos de otros, y los medios

(1) De las 209 luces de todas clases que iluminan las costas de Francia y de sus colonias, 96 son producidas por los aparatos dióptricos de Fresnel. Los faros de Orán, Argel y Bona, están comprendidos en este último número.

Despues que se escribió esta memoria, han recibido un aumento de consideracion las dos cifras precedentemente señaladas, como puede verse en la noticia oficial que anualmente se publica en Francia, bajo el título de PHARES ET FANNAUX.

mas adecuados que podrán emplearse á fin de discernir sus luces: para combinar y disponer su enlace mútuo, de manera que satisfagan á todas las condiciones indispensables, ó por lo menos á las mas esenciales: para concertar, en fin, un plan de iluminacion que llenando, hasta el grado que los conocimientos actuales permiten, las necesidades de la navegacion general y costanera, evite al mismo tiempo los inconvenientes que pudieran comprometer la seguridad de las embarcaciones; preciso es tener en cuenta, ademas de las consideraciones náuticas que reclaman aquella clase de auxilio, y del conocimiento mas exacto de la hidrografía en su actual estado, los descubrimientos y mejoras que cada dia van aumentando el vasto campo de las ciencias físico-matemáticas, las cuales ofrecen ahora bastantes medios para realizar tan deseadas mejoras, y asegurar con ellas los inmensos intereses que, de otra suerte, se ven expuestos á perecer contra un escollo.

Al Gobierno corresponde, pues, fijar el sistema general de alumbrado marítimo; ordenar lo conveniente á su sostenimiento, conservacion y mejora; y proveer todo lo que sea necesario á tan importante ramo del servicio público; y con tanta mas razon, cuanto que los faros deben figurar en el número de las grandes obras públicas de su inmediato cuidado. Si se considera, al mismo tiempo, el estado de perfeccion á que han llegado en otras partes, ó bien se atiende á las mejoras de que son susceptibles los nuestros, cualquiera que sea el sistema del que deban formar parte, se comprende que tampoco seria acertado confiar su primera construccion y establecimiento, ni la vigilancia sobre su mejor conservacion y servicio, sino á los funcionarios competentes que reúnen los conocimientos facultativos que para ello son indispensables.

Conociendo el Gobierno la necesidad de adoptar entre nosotros las disposiciones que se acaban de indicar, puso los faros, hace pocos años, bajo la inmediata inspeccion de la Direccion general de Caminos, Canales y Puertos, ordenando que se ocupase desde luego de la discusion y propuesta del plan, ó sistema general, que deba seguirse en la construccion, iluminacion y servicio de aquellos establecimientos. La Direccion propuso á este fin, que una comision compuesta de Ingenieros de grado superior del mismo cuerpo, y de Oficiales de igual categoría de la Armada naval, se ocupara de todo lo relativo á este ramo del servicio público; y creada aquella é instalada por Real órden, expedida de acuerdo de los dos ministerios de Marina y Gobernacion, siendo este último el que entonces tenia bajo su dependencia las obras de puertos y demas mejoras de esta clase, se ha dedicado á su principal encargo, ordenando los materiales necesarios, y recogiendo todos los datos que eran indispensables, para discutir y concertar el plan general de faros, luces y señales de nuestras costas y puertos.

Por los datos y noticias que á la Comision se pasaron, luego que fué instalada, pudo formar una idea, del estado actual de la mayor parte de las luces que se encienden en las costas y puertos de la Península é Islas adyacentes; pero como era preciso adquirir igual conocimiento de los establecimientos restantes de este género, para aplicarles las mejoras de que son susceptibles, ó las modificaciones que exijan, segun sea el lugar que por su clasificacion deban ocupar en el plan general del alumbrado marítimo, creyó conveniente pedir á los Jefes políticos de las provincias litorales, los informes que se estimaron oportunos para completar las noticias reunidas.

Respecto de los nuevos faros que deben establecerse en nuestras costas, la opinion unánime de los marinos mas experimentados viene designando los cabos y puntas en que deben colocarse las luces de mayor alcance; pero no sucede lo mismo con

las de un orden secundario, que el interés local suele reclamar como preferentes para algunos parajes en que, de igual modo, llenaria su objeto una sencilla luz de puerto. Este recelo, á que daban lugar algunas propuestas y peticiones de nuevos faros, sirvió de motivo, entre otras razones que tambien apoyaban la informacion encargada á los Jefes políticos de las provincias respectivas, para que se les previniese, que al ordenar los datos y noticias referentes á los fanales, linternas, boyas y valizas existentes, recogiesen tambien los correspondientes á cualquier faro, luz, ó señal de reconocimiento, que de nuevo conviniera establecer en la costa correspondiente, valiéndose al efecto de la eficaz cooperacion de las Diputaciones provinciales, Juntas de Comercio, Comandantes de Marina y Capitanes de puerto. Así ha obtenido la Comision, por resultado de las opiniones consultadas, el grado de seguridad que por su naturaleza debian reunir los datos que iba examinando; lo cual era tanto mas necesario, cuanto que de la exactitud de las noticias pedidas, depende principalmente el acierto del trabajo mas importante que el Gobierno se sirvió encomendarle (1). El plan que se adopte debe ser, en efecto, la base de los ulteriores pensamientos de la Comision de Faros, así como la norma y fundamento de las resoluciones que el Gobierno haya de dictar, en los asuntos relativos á las luces y señales de nuestras costas.

Reunida la suma de noticias y datos necesarios, clasificados en el orden conveniente, y examinados en todas sus relaciones con el servicio que tienen por objeto, no podia ser dudosa la eleccion del sistema que merece ser adoptado, para que sirva de base al plan general de iluminacion marítima; porque con los excelentes medios de que en el dia se puede disponer para realizarlo en todas sus partes, se tienen resueltas las mayores dificultades que antes solian ocurrir, no quedando otras para lograr el fin propuesto, sino las que ofrece una acertada distribucion de luces, y la consiguiente á la reunion de los fondos que exige, por lo menos, su primer establecimiento. Los principios y consideraciones que someramente se van á explanar á continuacion, en apoyo del plan general del nuevo alumbrado marítimo, cuya descripcion forma el principal objeto de esta Memoria, pondrán de manifiesto los motivos y razones que han guiado á la Comision, para concertarlo en la forma que mas adelante aparece, bien se atienda á la clase de luz que se ha designado para cada una de las localidades, ó bien se considere el conjunto de todos los faros destinados á la iluminacion general de las costas.

§ II.

Exposicion del sistema de iluminacion.—Aparatos de alumbrado.—Clasificacion de las luces adoptadas para el nuevo plan.

Los diferentes faros ó luces que hayan de establecerse en la extension de una costa, para la seguridad de la navegacion, deben satisfacer á varios objetos que dependen de la derrota que se proponga hacer el navegante, ó de las diversas posiciones que pueden suponerse á un buque que navega á lo largo.

(1) Casi todas las autoridades y corporaciones, á quienes se dirigió la Comision con el pedido de noticias, correspondieron á sus deseos, suministrándolas tan copiosas y detalladas como lo requería la importancia del objeto; y los Jefes y Oficiales de la Armada, dieron una nueva prueba de la ilustrada cooperacion que presta nuestra Marina militar á esta clase de mejoras materiales, cuyo beneficio comparte con la mercante nacional y las extranjeras que frecuentan nuestros mares.

Quando los navegantes al fin de una larga travesía, ó de vuelta de un viaje, tienen conocimiento de la tierra ó paraje á que se han aproximado, y por ser de noche no se atreven, ó no tienen por conveniente dirigirse al puerto ó rada que buscan, á causa de los peligros que les ofrece, durante la oscuridad, el rumbo que hubieran de tomar; la luz de un faro les sirve, desde el momento que la han reconocido, para corregir su estima y mantenerse en una posicion conveniente, hasta que al amanecer puedan tomar una direccion que los conduzca, con prontitud y seguridad, al lugar de su destino. De igual modo las embarcaciones que siguen la costa, sosteniéndose á la suficiente distancia de tierra para estar á cubierto de cualquier peligro, pueden reconocer por las luces de los faros, á cada instante de la noche, el lugar en que se hallan y la derrota que deben hacer, para evitar los escollos y peligros que puedan encontrar en la direccion que llevan. Y aun en el caso de que por la fuerza de los vientos, ó de los temporales recios, se vean precisados los navegantes á buscar un puerto, ó lugar de arribada durante la noche, la presencia de una de aquellas luces puede darles indicaciones tan seguras, que logren con tal auxilio salvar sus buques.

Las luces de los faros, y en especial aquellas de mayor alcance, establecidas en los escollos aislados de las costas, ó en los cabos y puntas mas salientes serán, pues, las primeras que descubran los navegantes, y las que, de vuelta de una gran travesía, podrán facilitarles medios seguros para conocer su posicion y corregir su estima, para evitar los bajos y escollos, y tambien las corrientes peligrosas, y por último, para tomar el rumbo conveniente á fin de aproximarse al punto de su destino.

Mas, para poder tomar puerto con toda seguridad, y aun acercarse ó entrar en algunas bahías ó radas, ó para hallar paso en algunos estrechos y canales, ó bien evitar los escollos que se encuentran en el derrotero que debe llevar el navegante, despues de las indicaciones que le ha facilitado el primer faro, necesita que otras luces de menor intensidad le auxilién, marcándole la direccion y enfilaciones que ha de seguir, para atravesar por medio de los parajes arriesgados que se encuentran en la proximidad de la costa.

Por último, para que el sistema sea general y satisfaga á las necesidades de la navegacion, tan completamente como es posible, se necesitan, además, otras luces menores que las precedentes, para que guiándose por ellas las embarcaciones, puedan salvar los peligros de las barras y penetrar por la embocadura de los rios, canales de entrada y otros pasos difíciles, salvando sus obstáculos hasta llegar al fondeadero interior, ó paraje abrigado, donde puedan anclar con seguridad.

Las consideraciones náuticas que se acaban de indicar, habian sugerido ya una idea, que la experiencia ha confirmado despues con buenos resultados; y en efecto, considerando la seguridad que puede prestar á la navegacion un sistema bien entendido de luces, conviene que estas guarden entre sí, la gradacion acabada de indicar, la cual consiste, en que despues de un faro que produciendo la mas brillante puede ser observado de mayor distancia, haya otros cuyos menores alcances permiten que las luces sean tambien de menor intensidad; porque la economía de los gastos de primer establecimiento y de conservacion de estas luces secundarias, proporciona los medios de multiplicarlas, de tal manera, que en una extension dada de costa, resulte una combinacion que no pueda ofrecer dificultad su reconocimiento.

Subordinadas á los faros que deben constituir el alumbrado general, son precisas además otras luces mas pequeñas, así para señalar la entrada de los puertos, aun en los parajes que no son frecuentados sino por los barcos pescadores, y otros de

escaso porte, como porque estas mismas luces adquieren una importancia mayor, cuando en los puertos de gran interés comercial ó político, están destinadas á señalar el surgidero interior ú otro punto notable, ó bien á dar indicaciones sobre el estado de la barra, donde la haya y no pueda ser franqueada á todas horas.

Es circunstancia igualmente esencial para todas las luces expresadas, que ofrezcan tal diversidad de apariencias que, cuando el navegante observe cualquiera de ellas al aproximarse á la costa, no pueda equivocarse creyendo que es otra luz distinta, de la del paraje en que se encuentra; porque estas mismas luces que tanto auxilio y ventajas prestan á la navegacion, podrian ser causa de funestos engaños y equivocaciones, si no ofrecieran medios seguros para reconocerlas desde el momento que el observador las distinga. Circunstancias hay en las cuales pueden algunas luces confundirse con las estrellas; casos han ocurrido tambien, en que los navegantes han creido que eran luces de señal, las fogatas encendidas, con malicia ó por casualidad sobre la costa. Ni es de menor importancia para los navegantes, que al fin de una larga travesía se aproximan á tierra, el que puedan distinguir una luz desde la mayor distancia posible.

Para obtener, pues, todas las ventajas de un alumbrado marítimo, sin que las luces de que se componga ofrezcan el menor peligro de equivocacion, se necesita recurrir á ciertas combinaciones que, bajo un sistema conocido, satisfagan lo mas completamente posible las necesidades de la navegacion. Desde luego, y no considerando en las luces sino la diversidad de sus apariencias, la combinacion mas ventajosa para todas las que se establezcan en una misma costa, será la que presente el mayor número posible de luces diferentes, principiando desde cualquier punto notable de ella, y costeando en ambas direcciones de derecha é izquierda. Esta circunstancia, que debe tenerse muy presente en la distribucion general de las luces, tiene por objeto llenar una condicion importantísima, y es, que en lo general de las costas, y sobre todo en los parajes de ellas que sirven de recalada, no se encuentren dos luces iguales; por lo menos debe procurarse, que la distancia que las separe sea mayor, que el error que pudiera suponerse á un buque en su posicion verdadera.

Sentado tambien, como una de las bases del mismo sistema, que las luces de mayor alcance han de ser colocadas en los cabos y puntas mas salientes, siempre que la separacion de dos de estos sea mayor, que la del error que pueden presumir los navegantes en su estima, no habrá inconveniente en adoptar dos luces de iguales apariencias, para los parajes en que concurra dicha circunstancia. Así se ha determinado la colocacion de una série de grandes luces, las cuales han facilitado, á su vez, la distribucion de las secundarias que corresponden á los puntos intermedios; porque siendo la variedad de apariencias mayor en las de un alcance mediano, se puede obtener con ellas una iluminacion no interrumpida, puesto que desde el momento, y aun á veces antes, que se pierda de vista la luz de un faro, se distinguirá la del inmediato.

Aunque la continuidad del alumbrado, que en determinados parajes debe procurar un buen sistema de iluminacion marítima, no es tan esencial para la conveniente reparticion de luces, como á primera vista parece, ni se ha considerado por eso sino como una condicion secundaria del plan general, se ha llenado indirectamente aquella circunstancia, en todos los sitios de la costa donde el número é importan-

cia de sus puntos notables, no permitian mayor separacion para los diferentes focos de luz que deben facilitar su reconocimiento.

Pero las dos condiciones mas importantes á que deben satisfacer las luces de los faros, á saber, su mayor alcance y la facilidad de su reconocimiento, no podian obtenerse sino muy imperfectamente, por los medios puestos en práctica hasta hace unos veinticinco años.

Los aparatos catóptricos, ó de reverbero, extendidos por todas partes, y que tanto habian mejorado el alumbrado marítimo, desde que el célebre Borda les aplicó el movimiento de rotacion, para producir eclipses de luz, ofrecian no pequeños inconvenientes para las diversas combinaciones que exige la necesidad de presentar, en una extension dada de costa, el suficiente número de apariencias diferentes. En los aparatos giratorios de aquella clase, no se puede disminuir la duracion del eclipse sino acelerando el movimiento de rotacion, y menguando por consiguiente la de los destellos ó resplandores de la luz, que por el contrario conviene prolongar. Solo aumentando el número de lámparas y reverberos, alrededor del eje de rotacion, podria salvarse dicho inconveniente; pero se tropezaria con otro mayor, porque el mismo aumento obligaria á reducir las dimensiones de los reflectores, dando por resultado una disminucion en el alcance de la luz.

No es de menor consecuencia, otro inconveniente que ofrecia el sistema de alumbrado de reverberos para producir la luz fija, cual es, el que resulta con la desigual reparticion de aquella en las diferentes direcciones del horizonte iluminado; pues de cualquiera manera que se combinen los reverberos parabólicos de un aparato, producirán siempre una luz mas viva en la direccion de sus respectivos ejes, y la variacion que es consiguiente en el alcance del faro, segun fuere el punto desde el cual sea observado.

Se concibe tambien que los espejos reflectores, lo mismo cuando se aplican á la iluminacion de un aparato fijo, que á la de otro giratorio, absorben una cantidad de luz, se empañan con facilidad, y no se pueden limpiar muchas veces, sin alterar el pulimento de su superficie y el brillo necesario para la reflexion, dispersándose además, sin utilidad para el observador lejano, todos los rayos de luz que no caen sobre la superficie de los espejos.

Por último, el colorido que parece podria prestar grandes recursos, para variar las apariencias de la luz, tampoco ha podido tener aplicacion sino en determinados casos. Desde luego, ofrece el inconveniente de absorber mas de $\frac{1}{3}$ de la luz, lo cual no puede menos de ceder en perjuicio de su alcance; y esa es la razon de no haberse adoptado generalmente las luces de color, sino para los parajes en que la última condicion admite un límite bastante reducido.

Los ensayos y experiencias que, para obviar los inconvenientes expresados, hicieron en Francia el célebre astrónomo Arago, y el ingeniero del cuerpo de Puentes y Calzadas A. Fresnel, dieron lugar á un nuevo sistema de faros, que produjo desde luego una completa revolucion en su mecanismo. Sus grandes ventajas han dado una celebridad merecida á la memoria de dicho ingeniero, extendiendo con rapidez por todas las costas de Europa los aparatos conocidos con su nombre. Mejorados estos en el dia por los fabricantes Soleil, François, y Lepaute de Paris, bajo la direccion del ingeniero L. Fresnel, hermano y sucesor del inventor en el cargo de Secretario de la Comision de Faros de Francia, han sido reconocidos y adoptados como

preferibles, hasta por los ingleses (1). En España tenemos hace ocho años un faro de esta clase, el de Santander. En Vigo, Alicante y la Coruña se han colocado tambien aparatos de la misma especie; en la Habana acaba de establecerse otro, y para Filipinas parece que está encargado tambien uno; de manera, que el ejemplo de propios y extraños ha señalado, con perfecto acuerdo, el sistema de iluminacion que debe adoptarse para nuestras costas.

La composicion y mecanismo de los nuevos aparatos, y los medios puestos en práctica, para obtener la conveniente diversidad en las apariencias de las luces, están al alcance de los ingenieros á quienes el Gobierno tiene confiada la direccion de su establecimiento; parece por lo mismo excusada una descripcion técnica, y tan prolija como seria necesaria, para dar cabal idea del objeto, mucho mas, cuando una indicacion de sus principales circunstancias podrá ser suficiente para apreciar las ventajas del nuevo alumbrado.

En los aparatos catóptricos ó sea de reverberos, cada uno de estos con su correspondiente lámpara ó quinqué, está ordinariamente colocado en un armazon, que forma un cuerpo luminoso con la reunion de todos los reflectores. Esta disposicion, que es la general de los aparatos de dicho género, ocasiona un gasto considerable de aceite. Con una disposicion inversa en los aparatos catadióptricos, las lentes de cristal forman con su armazon un tambor prismático ó cilíndrico, acumulando toda la luz en una sola lámpara de mechas concéntricas múltiples, colocada en el centro del aparato, foco comun de todas las lentes. Esta sola diferencia, procura desde luego una ventaja de consideracion, por el aceite del consumo diario que economizan las lámparas de los nuevos aparatos. Por lo demas, una máquina de peso y resorte determina en estos aparatos, como en aquellos, el movimiento de rotacion para producir la alternativa de la luz, presentando esta su mayor intensidad, cuando la visual del observador coincide con el eje de una lente, y su mayor disminucion ó eclipse, cuando la misma visual pasa por la arista ó union de dos lentes contiguas.

Como es fácil de conocer por estas breves indicaciones, el fundamento que sirve de base á los nuevos aparatos es, la propiedad que tienen los cristales lenticulares de emitir paralelos por refraccion los rayos que recogen en su foco. Ocho grandes lentes, cada una de 1 metro de alto 0,70 de ancho y 0,92 de foco, constituyen la parte mas principal y costosa de un aparato de primer órden. Tambien se forma de igual modo, un aparato de 12 ó 16 medias lentes; es decir, con cristales que tienen igual espesor y altura, sin mas ancho que la mitad de aquellas, lo cual proporciona diferencias en la duracion de la luz, sin que la disminucion de su alcance sea proporcional, ni llegue con mucho á la que corresponderia por la diferencia de superficies, porque se aprovecha la porcion central y por consiguiente la mas útil de cada lente.

La distancia á que, segun se ha dicho, se hallan colocados dichos cristales respecto de la lámpara, permite que se recojan en ellos todos los rayos luminosos comprendidos en un ángulo de 45° ; mas como esta disposicion exige, que el ángulo prismático del cristal en el borde de la lente sea de 40° , y de estar terminada con una

(1) La sociedad ó corporacion llamada de *Trinity-House*, que tiene á su cargo los faros de las costas de Inglaterra, hace dos años encargó al constructor Enrique Lepaute, de Paris, la construccion de un aparato lenticular para reemplazar el de reflectores del célebre faro de Eddystone, cerca del cabo de Lezard. Tambien han sido encargados á Mr. François otros aparatos de igual clase por la sociedad escocesa llamada de *Northern-Lights*.

Despues que se escribió esta Memoria, ha seguido la última haciendo nuevos encargos y compras á los constructores de Paris.

superficie esférica continua hubieran resultado, un espesor considerable, difícil de obtener en los cristales, una gran disminución en la luz refractada por ellos, y un peso enorme en el aparato lenticular, Fresnel supo vencer todas estas dificultades, dividiendo la lente en anillos plano-convexos formados de diferentes piezas concéntricas, y reduciéndolos al espesor preciso para que, unidas sólidamente por los bordes más delgados, pudieran ajustarse todas á un mismo plano (1). Una parte accesoria sobrepuesta en forma de techado, y cubierta interiormente con cristales planos azogados, ó con prismas catadióptricos, recoge sobre las grandes lentes casi toda la luz que se dispersa por encima de las mismas; y en la parte inferior de ellas, por medio de unas zonas sobrepuestas de otros prismas iguales, ó de espejos azogados, se consigue reunir también los que caen por debajo.

Generalmente se disponen los aparatos giratorios, de manera que, haciendo su revolución completa en ocho minutos, los de ocho lentes produzcan sus eclipses de 1 minuto en 1 minuto, y los de diez y seis lentes de $\frac{1}{2}$ minuto en $\frac{1}{2}$ minuto. Pero el carácter invariable de cada especie de luz giratoria, es el tiempo trascurrido desde el fin de uno de los destellos ó resplandores, hasta el fin del siguiente, y no la duración absoluta de estos ó de los eclipses, pues suelen parecer diferentes, según fueren el estado de la atmósfera y la distancia desde la cual sea la luz observada.

Aunque la luz, como ya se ha advertido, está fija en el centro de estos aparatos, ha prevalecido en el lenguaje técnico, así como en el vulgar, la costumbre de llamar *luces giratorias* á las de la clase indicada; sin duda por no inducir en error á los navegantes, para quienes presentan la misma apariencia que las de reflectores, que llevan esa denominación con toda propiedad, si bien están muy distantes de poder producir los mismos resultados.

Recientemente se ha anunciado una nueva combinación para los aparatos de esta misma clase, la cual debería producir, durante los 8 minutos de su rotación, cuatro resplandores de 60 segundos de duración cada uno, precedidos y seguidos de eclipses de 22 segundos, entre los que aparecería un destello brillante de doble intensidad que los resplandores principales, siendo su duración de 16 segundos. Para caracterizar más especialmente la luz de este aparato, se podrán enrojecer los destellos brillantes (2).

Los aparatos de *luz fija*, se componen de las mismas partes que los de que se acaba de dar idea, con la diferencia de ser las lentes cilíndricas, aunque con igual reducción de espesor en escalones, quedando suprimidas por innecesarias, la máquina de peso y resorte, y la porción de cristales lenticulares correspondientes al espacio angular del lado de tierra que no haya de ser iluminado. Esta clase de aparatos es la que recoge y dispersa la luz, con igual intensidad, en todas las direcciones del horizonte.

También se ha formado con los mismos aparatos de luz fija, una variante de ella, presentándola alternada con destellos muy brillantes y pequeños eclipses, cuyas

(1) En el día se obtienen los anillos de una pieza, y así se logra en los aparatos un efecto que equivale á cierto aumento para la intensidad de la luz.

(2) El constructor Mr. Lepaute, es el que dió noticia de esta nueva combinación, luego que la tuvo ensayada, al ingeniero D. Francisco Antonio de Echanove, y aseguraba que había merecido la aprobación de Mr. L. Fresnel, cuando se escribió esta Memoria.

Después se han construido varios aparatos de esta misma especie, siendo uno de los que en España se han colocado el del castillo de San Sebastian de Cádiz, que produce la luz fija, alternada con destellos rojos.

duraciones respectivas se combinan de diferentes maneras, para producir diversas apariencias de luz. Los aparatos de esta clase se componen, de una parte fija, igual á la ya indicada, y de otra móvil; á esta corresponden tres lentes equidistantes, semejantes á las que producen la luz fija, pero cuya curvatura se presenta en sentido horizontal, en lugar del vertical de aquellas; de manera, que al pasar por delante del observador cada pequeña lente, produce con su interposicion un efecto parecido al de las lentes esféricas ó anulares; es decir, que disminuyen la divergencia de los rayos que la parte fija del aparato esparce en sentido horizontal, y los recogen en un cono luminoso que produce la sensacion de un destello muy brillante, cuando pasa por la visual del observador. Pero como este aumento de luz, se verifica á expensas de la que se reparte en las direcciones contiguas de la parte fija del aparato, unos eclipses de muy corta duracion preceden y siguen á los destellos. Estando adaptadas dichas tres lentes á un armazon de hierro, cuyo movimiento se regula con una máquina de rotacion, puede obtenerse la revolucion entera en el espacio de tiempo que convenga.

Algunos aparatos de este último género, se construyen colocando en su parte movable una sola, ó dos lentes pequeñas, y tambien se han aplicado á ellas vidrios de color, con muy buen éxito, para producir destellos de luz roja, alternados con los cortos eclipses y la luz fija blanca, segun se ha dicho. Por lo regular, se diversifican entre sí los aparatos de esta clase, produciendo los destellos de luz brillante de 2 en 2, de 3 en 3, y de 4 en 4 minutos, y haciendo tambien uso de vidrios para enrojecer ó presentar con otro color los mismos brillos, los cuales por este medio ofrecen un carácter supletorio de distincion.

Conviene tener presente, que siendo las dimensiones arriba indicadas las mayores que han podido obtenerse en los cristales, se llaman aparatos de primer orden, los que están formados con lentes de aquella magnitud, teniendo en tal caso la lámpara cuatro mechas concéntricas. En escala descendente se construyen de igual modo, pero con cristales de menores dimensiones, otros aparatos iguales á los ya dados á conocer, y cuyas lámparas tienen tres mechas en los de segundo orden, dos en los de tercer orden, y una sola en los de cuarto orden y demas aparatos llamados fanales. Un sencillo mecanismo eleva sin interrupcion el aceite de la lámpara, para refrescar el borde de las mechas y alimentar una llama constante; y el mismo pone tambien en juego el resorte dispuesto para dar movimiento al despertador, y advertir al guarda cuando no sube el aceite en bastante cantidad.

Tales son los aparatos lenticulares de Fresnel, cuyas ventajas, sobre los antiguos de reverberos, han sido comprobadas por las observaciones de los marinos de todas las naciones.

La acumulacion de la luz en un solo foco, por medio de mechas múltiples y en el menor volúmen posible, era condicion indispensable para el buen éxito de dichos aparatos; porque en el volúmen que hubiera producido la reunion de diez mecheros de *Argand* aislados, un gran número de rayos hubieran quedado interceptados por otros. Mediante aquella disposicion, y la que ya se ha indicado para la colocacion respectiva de los cristales y de la lámpara, una sola lente escalonada y de las dimensiones ya referidas, iluminada tambien por una sola lámpara de cuatro mechas concéntricas, se ha comprobado que es equivalente á 22 mechas de *Argand*, y que produce en la direccion del eje de la lente, el mismo efecto de luz que 4400 de estas mechas reunidas.

Por otras experiencias se ha comprobado, que un aparato de ocho grandes lentes, de las dimensiones y forma anteriormente citadas, y cuyo peso individual, comprendido el marco metálico, no excede de 38 kilogramos (82,5 libras), con su lámpara de cuatro mechas concéntricas, es casi tan económico, á pesar de ser mayor el foco luminoso, como los grandes reflectores de Lenoir, armado cada uno con un mechero pequeño, y dos veces mas baratos que los de igual clase *Bordier-Marcet*, que tiene cada uno dos mecheros de 22 milímetros de diámetro, ó sea cerca de una pulgada española.

Se sabe tambien, que el horizonte de los grandes faros catadióptricos, se extiende hasta 10 y 11 leguas marinas, ó sean mas de 30 millas, en tiempo despejado, para un observador que esté colocado de 17 á 20 metros, ó 60 á 70 piés españoles sobre la superficie de las aguas del mar, y que la distancia á que desde la conveniente elevacion podrian verse, con la simple vista, los destellos de un aparato giratorio de primer órden, sería todavia mucho mayor. En el Mediterráneo, cuando la atmósfera se halla descargada de vapores, se descubre la luz del monte Agde, ó de Saint-Loup (Francia) á la distancia de 92 kilómetros, que vienen á ser unas 50 millas.

En cuanto á las luces de color, resulta de las numerosas experiencias que se han hecho en Francia, que las rojas son las que mejor han probado para los tiempos de niebla. Se les regula en tiempo ordinario un alcance de 10 millas, cuando son producidas por un aparato de cortos eclipses y destellos brillantes, de los llamados *gran modelo de 4.º órden*. El baron Carlos Dupin, que tuvo ocasion de observar comparativamente las luces blanca y roja del faro de Bell-Rock, en Escocia, así á la caida de la tarde, como en la alta noche y á la madrugada, asegura que no podian confundirse ni en una completa oscuridad, ni con la despejada claridad de la luna, á la distancia de mas de 29 kilómetros, es decir, á mas de 16 millas.

Con los aparatos de que se acaba de dar una somera idea, se obtiene el suficiente número de luces distintas para establecer un sistema completo de alumbrado marítimo, ó lo que es lo mismo, para facilitar á los navegantes el reconocimiento de una grande extension de costa; y á mayor abundamiento, para luces locales ó de puerto, se han dispuesto otros aparatos mas pequeños, aunque con igual sistema de lentes, por lo que se les designa tambien con el nombre de faros de quinto y sexto órden (1).

Otros aparatos mas sencillos y económicos, destinados á marcar las embocaduras de los rios, el paso de las barras, y de los estrechos y canales, ó el surgidero interior de los puertos, producen con una sola lámpara y dos espejos parabólicos, horizontalmente colocados, una luz sideral blanca ó de color, que puede tener hasta unas 2 ó 3 millas de alcance (2).

Las luces de esta última clase son las que se designan mas particularmente con el nombre especial de *fanales*, ó *luces de puerto* (3).

(1) Segun se verá mas adelante, con esta clase de aparatos de 5.º ó 6.º orden, se han iluminado con ventajas conocidas algunos parajes á que en este plan general de alumbrado se les habia asignado otros de luz sideral.*

(2) Tambien se disponen y construyen en el dia estas pequeñas lámparas con cristales lenticulares que contribuyen al mejor efecto de su luz.*

(3) Para evitar confusion, convendria desechar los nombres de *farol*, *farola*, *linterna* y otros, que sin necesidad se han introducido en nuestro lenguaje para designar impropriamente los *faros*.

La Comision sigue en esto el ejemplo de la de Francia, comprendiendo bajo la última denominacion los establecimientos de grandes luces, y reservando la de *fanal*, para las mas pequeñas ó simples luces de puerto.

Por último, se usan también estos aparatos sencillos ó fanales, para marcar algunos parajes peligrosos, donde no puede erigirse un faro permanente, en cuyo caso se coloca el fanal en la cofa de alguna embarcación destinada al sostenimiento de la luz, en cuyo caso se llama *flotante*, para distinguirla de las otras.

Hechas las indicaciones que preceden, sobre los aparatos de alumbrado que en el día están más en uso, y reservando la ampliación de todos los detalles que convenga conocer, para el apéndice de esta memoria, quedan reasumidas en la siguiente tabla las diferentes clases de luz que se han adoptado para la iluminación de nuestras costas y puertos.

FAROS.	APARATOS.	CARACTÉRES DE LAS LUCES.	INTENSIDAD, en mechas.		ALCANCE, en millas marinas.	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
De 1.º orden.	Fijo.....	Fija en todas direcciones.....	560	500	20	20
	Id. con la parte mov.	Id. variada por destellos brillantes.	200	2000	18	24
	Giratorio con 8 lentes	Giratoria con eclipses de 1' en 1'..	200	4400	18	27
	Id. con 16 lentes....	Id. con eclipses de 30" en 30".....	200	1800	18	24
De 2.º orden.	Fijo.....	Fija en todas direcciones.....	260	260	18	18
	Id. con la parte mov.	Id. variada por destellos brillantes.	100	1200	16	22
	Giratorio con 8 lentes	Giratoria con eclipses de 1' en 1'..	100	1600	16	24
	Id. con 16 lentes....	Id. con eclipses de 30" en 30".....	100	1180	16	22
De 3.º orden.	Fijo de gran modelo.	Fija en todas direcciones.....	70	70	15	15
	Id. de pequeño mod.	Id. id.....	30	30	13	13
	Id. con la parte mov.	Id. variada por destellos.....	18	400	10	18
	Id. con la parte mov.	Id. id.....	10	180	9	15
De 4.º orden.	Fijo de gran modelo	Fija en todas direcciones.....	15	15	10	10
	Id. de pequeño mod.	Id. id.....	9	9	9	9
	Id. con la parte mov.	Id. variada por destellos.....	6	120	?	15
	Id. con la parte mov.	Id. id.....	?	90	?	12
De 5.º y 6.º orden.....	Fijo.....	Fija en todas direcciones.....	?	?	9	9
	Id. con la parte mov	Id. variada por destellos.....			?	12
Otros fanales.	Sideral.....	Fija en todas direcciones.....			2	3
	Idem.....	Id. roja.....			?	2

Según se ve en esta clasificación de luces, tres medios generales sirven para distinguir las unas de las otras: las luces fijas, las de brillos ó destellos, y las de eclipses. Las dos últimas son susceptibles por sí mismas de otras variaciones, según fuere la mayor ó menor duración del tiempo transcurrido, entre dos eclipses, ó dos destellos consecutivos. Basta para esto, señalar á las duraciones un límite que pueda ser observado con un reloj común. También se ha adoptado como un medio accesorio de distinción el color rojo, pero aplicándolo solamente á los destellos de las luces fijas blancas de mediano alcance, por las razones que se han apuntado más arriba. En cuanto á las luces fijas del mismo color, la Comisión, en vista de que con las demás comprendidas en el cuadro, puede completarse el sistema de iluminación general de nuestras costas, es de parecer, que no deben emplearse sino como simples luces de puerto, y cuando las circunstancias particulares de cada paraje, ó de los faros más inmediatos, indiquen la necesidad de presentar el contraste del color rojo, para no equivocarse su apariencia con la de las otras luces.

Resulta pues, que aun no contando con alguna otra combinacion que podria adoptarse en caso necesario, para producir mas apariencias de luz, se tienen hasta diez, enteramente distintas entre sí, y que no ofrecerian la menor confusion al observador, aunque todas á la vez se presentasen á su vista, segun se demuestra con los signos y la explicacion de las mismas apariencias.

Luces fijas.

⊙ Luz blanca ó de color natural, fija en todas las direcciones;

⊙ R Id. roja id. id.

Luces de destellos.

Son seis, las de esta clase, todas fijas y blancas, pero cuyos destellos, precedidos y seguidos de cortos eclipses, han de presentarse con las diferencias de duracion y de color que aquí se anotan

⊙ 2' Luz blanca fija, variada con destellos que se suceden de 2 en 2 minutos.

⊙ 3' — id. id. id. id. de 3 en 3 minutos.

⊙ 4' — id. id. id. id. de 4 en 4 minutos.

⊙ R n' Las mismas luces, presentando con iguales intervalos los destellos rojos.

Luces giratorias ó de eclipses.

* Luz blanca que se eclipsa de 1 minuto en 1 minuto.

* — id. que presenta iguales eclipses de 30" en 30", ó sea de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto.

Estas últimas luces se reproducen con regularidad en los intervalos expresados, alternando con los eclipses, de manera que la luz adquiere progresivamente, en algunos segundos de tiempo, su máxima intensidad, y vuelve á decrecer despues con la misma gradacion hasta quedar eclipsada.

Por lo demas, tampoco pueden confundirse las luces giratorias ó de eclipses con las de destellos; porque á estos sucede, en los aparatos que los producen, una luz fija de igual intensidad en toda su duracion, y los cortos eclipses que preceden y siguen á los mismos destellos, son tambien casi instantáneos, respecto de los que, por grados, van oscureciendo la luz llamada giratoria (1).

Segun puede observarse, comparando el grado de intensidad de la luz que señala la tabla anterior para cada clase de aparato, varía bastante, aun en los de un mismo órden, á pesar de ser producida por lámparas semejantes y de igual número de mechas. Así por ejemplo, la luz de eclipses de 1 minuto en 1 minuto, producida por un aparato de primer órden, equivale á 4.400 mechas de Argand, llamadas tambien de cárcel, mientras que la luz fija del mismo órden, solo produce el efecto de 560 mechas. Sin embargo, la diferencia entre sus alcances no es tan desventa-

(1) La diferencia que por lo tanto contribuye á caracterizar mas á estas dos clases de luces es, la distinta duracion que tiene su aparicion con la máxima intensidad correspondiente, así como su eclipse ó degradacion. En los aparatos *de destellos*, que los producen alternando con la luz fija, son mucho mas cortos los eclipses intermedios, y consiguientemente la duracion del fuerte brillo de la luz, que es casi instantánea; y al contrario en los de 1.º y 2.º órden que se llaman *de eclipses*, son estos de mayor duracion, así como la apariencia de la luz, pues si bien acrece y mengua mas paulatinamente, produce un gran resplandor, cuyo efecto es tambien menos fugaz que el de los destellos. Síguese pues, que en rigor no deben confundirse, usando indistintamente las voces resplandor y destello. Esta última, solo tiene aplicacion propia al caso actual en sentido figurado, y significa ó denota, una luz viva y pequeña, ó casi instantánea.*

josa para la luz fija, como sería si solo se considerase la cantidad proporcional correspondiente á dichos números, pues la experiencia da por resultado para las luces fijas, un alcance que difiere poco más de un tercio, del de las giratorias del mismo orden. Se atribuye este resultado, á que no hiriendo á la vista el resplandor de las luces giratorias, en su máxima fuerza, sino un solo instante por causa de la distancia que media, la sensación que produce en el ojo del observador es demasiado fugitiva, para que su efecto sea proporcionado á la intensidad de la luz.

Se tiene comprobado en efecto, que á la distancia de unas 18 millas, las apariencias de la luz giratoria de primer orden, que da los eclipses de 1 minuto en 1 minuto, solo tienen de duracion 20 segundos, y por consiguiente la de los eclipses es de 40, disminuyendo despues la duracion de la luz, á medida que el observador se vaya separando á mayor distancia; de manera, que en tiempo ordinario y en el máximo alcance de aquella, no puede percibirse sino durante 4 ó 5 segundos, correspondiendo el tiempo restante al eclipse.

La comparacion de los alcances máximos y mínimos, que señala la misma tabla para las luces fijas, variadas por brillos ó destellos precedidos y seguidos de cortos eclipses, deja conocer desde luego, que si bien estos producen efectos análogos á los de las luces giratorias, deben ser de menor consideracion, como que están contenidas sus duraciones dentro de intervalos mucho mas reducidos.

Conviene tambien advertir en este lugar, que mientras el observador esté situado en un radio de 8 á 15 millas, respecto de un faro de segundo ó de primer orden, las luces giratorias no se eclipsan totalmente, puesto que todavía es visible á aquella distancia, una luz mas débil que produce el faro, en el intervalo que separa el fin de un resplandor, del principio del siguiente. En los mejores aparatos de reflectores, la luz intermedia viene á ser casi nula, pues los eclipses aparecen totales desde una distancia menor á veces de 3 millas.

Importa por último tener presente, que no deben considerarse como cantidades absolutas, los números que en la tabla precedente señalan el alcance de las luces, pues aunque estas pueden ser vistas en algunas circunstancias desde mayor distancia, no corresponden aquellas al alcance observado en los tiempos despejados, sino á otros inferiores al estado medio de la atmósfera. Podrán por lo mismo verse las luces, en los tiempos claros, desde distancias mayores que las señaladas en la columna de alcances máximos de la misma tabla, segun está comprobado por repetidas observaciones.

Sin embargo, para dar una idea bastante precisa de las alturas á que respectivamente se considera que deben colocarse sobre el nivel del mar, así las luces como el observador, á fin de que puedan distinguirse aquellas desde las distancias correspondientes á los alcances medios que se deducen de los señalados en la mencionada tabla, servirá la que se pone á continuacion:

(1) La diferencia que por lo tanto contribuye á caracterizar mas á estas dos clases de luces es la distinta duracion que tiene su aparicion con la máxima intensidad correspondiente, así como su eclipse ó desaparicion. En los aparatos de destellos, que los producen alternando con la luz fija, son mucho mas cortos los eclipses intermedios, y consiguientemente la duracion del fuerte brillo de la luz, que es casi instantánea; y al contrario en los de 1.º y 2.º orden que se llaman de eclipses, son estos de mayor duracion, así como la aparicion de la luz, pues si bien a veces y menuda mas paulatinamente, produce un gran resplandor, cuyo efecto es tambien menos fugaz que el de los destellos. Siguese pues, que en rigor no deben confundirse, usando indistintamente las voces resplandor y destello. Esta última, solo tiene aplicacion propia en caso actual en sentido figurado, y significa á denota, una luz viva y pedregña, ó casi instantánea.

TABLA de las alturas que deberán tener los focos luminosos sobre el nivel del mar, teniendo en cuenta el orden de los aparatos, el carácter de las luces y las alturas del observador sobre dicho nivel.

APARATOS.	CARACTÈRES DE LAS LUCES.	Alturas del observador sobre el nivel del mar en metros.	Alturas de los focos luminosos sobre el nivel del mar en metros.	Alcances en millas.
1.º orden...	Fija en todas direcciones.....	4	58	20.20
	Fija variada por destellos.....	4	66	21.25
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	4	78	22.75
	Idem con idem de ½' en ½'.....	4	66	21.25
2.º orden....	Fija en todas direcciones.....	4	45	18.25
	Idem variada por destellos.....	4	51	19.20
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	4	58	20.20
	Idem con idem de ½' en ½'.....	4	51	19.20
3.º orden....	Fija en todas direcciones. Gran modelo...	4	28	15.30
	Idem idem idem. Pequeño modelo.....	4	19	13.35
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	4	33	16.25
	Idem idem idem. Pequeño modelo.....	4	21	13.80
4.º orden....	Fija en todas direcciones. Gran modelo...	3	14	11.50
	Idem idem idem. Pequeño modelo.....	3	11	10.60
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	3	17	12.30
	Idem idem idem. Pequeño modelo.....	3	14	11.50
5.º orden....	Fija en todas direcciones.....	3	14	10.60
	Idem variada por destellos.....	3	14	11.50
6.º orden....	Fija en todas direcciones.....	3	8	9.55

Las alturas á que puede suponerse colocado el observador, sobre el nivel del mar, varían entre límites conocidos: es decir, desde la sobrecubierta de un buque de mediano porte, hasta la mayor elevacion que puede tomar en los topes de un gran navío de guerra; pero deducidas las alturas medias correspondientes, de las dimensiones que generalmente suelen tener, así las embarcaciones mercantes, como las mayores de guerra que ahora se construyen en Europa, resultan 4 metros para la sobrecubierta, y 40 para los topes. Se sigue pues, que cuando el observador se eleve á mayor altura de las mínimas anotadas en la primera columna de esta tabla, podrá distinguir las luces de los faros, segun se ha dicho antes, á mayor distancia que el alcance que respectivamente se les asigna en la misma (1).

(1) La altura de 4 metros se ha fijado por ser uno de los datos que sirven para redactar los anuncios de los nuevos faros que se van estableciendo, segun se dispuso á propuesta de la Comision por Real orden de 10 de Noviembre de 1856.

Se ha introducido además, en la tabla precedente, y colocado enfrente de las alturas y alcances de las luces locales, llamadas comunmente fanales, la otra altura de 3 metros, porque así las podrán distinguir tambien á las distancias correspondientes los buques menores ó sean las pequeñas embarcaciones de cabotaje.

Estas nuevas disposiciones, y otros motivos y razones cuya explanation no tiene cabida en este lugar, han decidido á la Comision últimamente á adoptar la tabla que precede y disponer que se inserte aquí, en vez de la que se puso en la primera edicion. Las observaciones que en su apoyo extendió y presentó á la misma su Secretario el Ingeniero primero D. Angel Mayo, forman parte del Apéndice 2.º; y á continuacion de ellas se mencionan tambien las advertencias que respecto á las alturas que para los faros de la tabla, se consignaron en el propio acuerdo de la Comision.

§ III.

Faros que, con arreglo al nuevo plan, deben establecerse en las costas de España é Islas adyacentes.

Determinadas las condiciones mas esenciales á que deben satisfacer las luces de los faros; admitidas como bases del sistema de iluminacion que mejor puede llenar el objeto propuesto, las consideraciones ya explanadas sobre la colocacion que respectivamente conviene á cada clase de luz; y señalados los aparatos de que se ha de hacer uso, para producir las diversas apariencias, y con ellas el carácter inequívoco que ha de distinguir unas luces de otras, resta designar, la que haya de aplicarse á cada uno de los parajes en que la navegacion necesita de su auxilio.

Como aquellos focos de luz se han de colocar, en los parajes que las embarcaciones deben evitar con mayor cuidado, ó en los puntos adonde con mas frecuencia suelen dirigirse por ser de recalada, ó bien en los demas sitios apropiados para la marcacion de la derrota que deben hacer, á fin de llegar con seguridad á un puerto, se sigue que el sistema de colocacion de los faros debe estar basado, en el conocimiento de todos los puntos marítimos que son notables, por los peligros, ó por las ventajas que ofrecen á la navegacion. Ese conocimiento, en una parte muy esencial é importante, lo proporcionan en el dia los esmerados trabajos del Depósito hidrográfico de la Marina, que la Comision ha tenido á la vista (1); mas como la especialidad de su objeto exigia, la reunion de otra porcion considerable de datos, no menos importantes, despues de procurar su adquisicion, como ya se ha indicado, procedió á su exámen y clasificacion, antes de comprenderlos en el cuadro general de las necesidades que en nuestras costas debe satisfacer el arreglo de que se trata.

Pareció tambien que en él debian tener lugar, las indicaciones relativas á los parajes que conviene valizar, por medio de cuerpos-muertos y sus correspondientes boyas, ú otras marcas y señales; las cuales, si bien no corresponden al sistema de alumbrado marítimo, tienen sin embargo una estrecha analogía con un objeto que les es comun, y al que las últimas satisfacen de dia, aunque dentro de límites mas reducidos que el que de noche alcanzan las luces.

Teniendo, pues, á la vista el mencionado cuadro, se ha formado un resúmen general que acompaña en el apéndice de esta Memoria, y en él aparecen señalados con la oportuna distincion, los parajes donde se han de establecer los faros de los diferentes órdenes que han de iluminar nuestras costas; los en que además son precisas algunas luces locales, ó de puerto en las inmediaciones de los que son de mayor consideracion, ó en otros fondeaderos que pueden buscar las embarcaciones para su abrigo; y por último, los en que conviene fijar alguna boya ó valiza, para mayor seguridad de la navegacion. Así se ha conseguido presentar, en un cuadro reducido, toda la esencia del nuevo plan de alumbrado marítimo.

Para la mejor inteligencia del mismo plan, se han señalado tambien los faros, sobre la carta esférica publicada por el Depósito hidrográfico en 1841, donde con

(1) El Excmo. Sr. D. Baltasar Vallarino, Jefe de Escuadra en la actualidad, lo era del detall de la Direccion de Hidrografia, en el tiempo que fué vocal de esta Comision, cuyos trabajos ha secundado aun despues, tomando en ellos la parte que le asignan, su notoria ilustracion en la materia, y el celo que le distingue por el mejor servicio público.

un golpe de vista se perciben, las diversas apariencias de las luces y sus alcances arreglados á escala. Por evitar confusion, y porque en realidad tampoco pertenecen á la iluminacion general de las costas, sino á la particular de los puertos, algunas luces de esta última clase no están señaladas en la carta; se encuentran sin embargo en dicho resúmen, y á mayor abundamiento se indican las circunstancias y condiciones que deberán llenar, así aquellas luces locales, como todos los faros, en el lugar correspondiente de la descripcion general que sigue á continuacion.

Principia esta en la embocadura del rio Vidasoa, límite de España con Francia, desde donde sigue la costa hasta la embocadura del Miño, que tambien sirve de límite entre España y Portugal; y pasando de allí al límite S. de dicho reino prosigue, desde la embocadura del Guadiana, recorriendo la costa S. de España, de uno y otro lado del Estrecho, para continuar despues la de levante hasta el cabo de Creux, último punto notable del límite oriental de España con Francia, terminando con la enumeracion de las luces asignadas á las islas Baleares, que tambien forman parte de este plan.

FAROS de las costas del Océano atlántico.

A una ojeada que se eche, sobre la carta esférica de las costas del Norte de España, se concibe desde luego, la grande importancia que tienen para la seguridad de la navegacion general, en primer lugar, los cabos de Finisterre y de Ortegual en Galicia, y en seguida el de Peñas en Astúrias, C. Mayor de Santander, y por último C. Machichaco, en el golfo de Vizcaya ó de Cantabria. Los dos primeros, son en efecto, los puntos de recalada que buscan las embarcaciones en las grandes travesías, desde Europa á toda la América y Asia oriental, y viceversa; lo mismo que en los viajes desde el Mediterráneo y de los otros mares de levante á los del norte, y en sus retornos. El conocimiento de los otros tres cabos, no es menos necesario, para todos los buques que se dirijan á cualquiera de los importantes puertos de aquella borrascosa costa. Por eso puede decirse, que las grandes luces que se asignan á cada uno de los expresados cabos, son como los puntos cardinales del alumbrado general de nuestra costa N. del Océano.

Los últimos faros de Francia, que por aquel lado se encuentran en el golfo de Vizcaya, cercanos al límite de dicho reino con la provincia de Guipúzcoa en España, son el faro de *Biarritz*, no lejos del puerto interior de Bayona y á corta distancia de su embocadura, y la luz fija del puerto de *Socoa*. Esta última es local, mas la del faro citado, que es de segundo orden con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto, se extiende en un rádio que alcanza, por la parte de España, hasta la confrontacion de la boca del canal de Pasajes.

En dicho intermedio se encuentra la embocadura del rio Vidasoa, en cuya extremidad O. se halla situado el cabo de *la Higuera*, donde el gremio de mareantes de Fuenterrabía enciende una luz fija, durante las noches de invierno y en las tempestucas de las demas estaciones. Conviene que dicha luz se encienda constantemente, y que al efecto se reemplace la actual, con la de un fanal sideral de pequeño alcance (1).

(1) Se construyó al efecto edificio apropiado, y colocó un aparato de 5.º orden, que alumbraba desde 1.º de Abril de 1855.

En la barra y en la concha de *Fuenterrabía* hacen tambien falta algunas boyas.

No seria menos conveniente, que otra pequeña luz fija marcasse la entrada del canal de *Pasajes* (1), adoptando, caso necesario, la combinacion que mejor distinga á esta, de las del C. de la Higuera y de Socoa. Tambien hacen falta algunas valizas en dicho canal y en la bahía.

Contiguo á las anteriores luces, y enlazado con ellas, se encuentra el puerto de *San Sebastian*, en cuyo castillo de la Mota luce, desde la época de la última guerra, el fanal que antes de ella estaba situado en el monte Arrubi ó Igueldo. Tampoco se enciende sino en las noches de invierno, ó sea desde la Cruz de Setiembre hasta la de Mayo. El nuevo faro debe ser colocado donde antes estuvo, reemplazando su aparato por otro catadióptrico, gran modelo de tercer orden, que produce la luz fija, variada por destellos brillantes de 2 en 2 minutos (2).

Luego que se observe el efecto del faro anterior, podrá decidirse si se necesitará marcar la entrada de la concha de San Sebastian, con una pequeña luz de puerto, la que en tal caso deberá establecerse en la isla de *Santa Clara*.

Desde luego se necesita una boya, en la boca NO. del mismo puerto, para marcar el bajo llamado *la Vancha*.

Otro cuerpo-muerto con su boya, debe fijarse tambien al E. de la isla de *San Antonio de Guetaria* (3).

El faro de San Sebastian ya designado, será visible dentro de un rádio que alcanzará, por lo menos, hasta la entrada del pequeño puerto de Zumaya, en la misma provincia de Guipúzcoa; y no siendo de mayor importancia los demas que en la misma y en la inmediata provincia de Vizcaya se encuentran al E. del cabo *Machichaco*, aquel es el punto que exige una luz de primer orden, para iluminar la mayor extension posible de la misma costa. Así estará en relacion el faro de aquel punto con el del cabo Mayor de Santander, que es el contiguo por el O., y con el de Biarritz ya mencionado, por el E.; su luz, que será fija y variada por destellos brillantes de 4 en 4 minutos (4), prestará grande auxilio á la activa navegacion que el comercio de las importantes plazas de Santander, Bilbao y San Sebastian sostiene, con las extranjeras del norte de Europa y de toda la América.

Aunque dentro del alcance del faro del C. Machichaco, cubierto por otros pequeños cabos, y al SO. de aquel, se encuentra la punta de la *Galea*, situada á la izquierda y al N. de la embocadura del Nervion, cerca de Portugalete. Es universalmente sentida la necesidad que hay de establecer una luz en dicho paraje, en el que, atendidos el alcance y

(1) Se construyó este faro, colocando un aparato de 4.º orden que está alumbrando desde el 1.º de Octubre de 1855.*

(2) Se situó en el expresado monte Igueldo sobre la torre construida nuevamente en su falda, y alumbrada desde 1.º de Octubre de 1855.*

(3) A consecuencia de la visita hecha en el presente año á los faros del Océano, se ha propuesto el establecimiento de una luz local para señalar la isla de Guetaria, porque á mas de ser un punto notable de aquella peligrosa costa, puede convertirse fácilmente en puerto de refugio.*

(4) Se construyó el edificio y está alumbrando desde el 21 de Agosto de 1852.*

otras circunstancias de las de Machichaco y Santoña, bastará colocar, según el proyecto ya aprobado, un fanal ó aparato de cuarto orden, gran modelo que produce la luz fija (1), para asegurar con ella la entrada en el puerto interior de Bilbao, que es difícil con la cerrazón que acompaña en aquella costa los vientos del tercero y cuarto cuadrantes.

En el inmediato puerto de *Castro Urdiales*, provincia de Santander, será conveniente una pequeña luz de aparato sideral (2); y en la punta del Fraile, á la entrada del de *Santoña*, debe establecerse un faro de cuarto orden, pequeño modelo, para producir una luz fija, variada por destellos de 2 en 2 minutos, cuyo alcance facilitará el enlace de los dos grandes faros de C. Machichaco y C. Mayor de Santander. Varias valizas son necesarias dentro del puerto de Santoña, y según algunos sería oportuno colocar también una luz en el castillo de *San Carlos*.

El faro de *Santander* es lenticular de segundo orden, y produce eclipses de 1 minuto en 1 minuto: por su alcance y paraje avanzado está en relación con el cabo de Peñas, que es el más saliente de aquella costa hasta Galicia. En la distancia que separa al C. Mayor de Santander del de Peñas, quedará una extensión considerable fuera del alcance de los faros respectivos, aun cuando se asigne al segundo un aparato de los de mayor intensidad que se conocen. Pero una vez reconocida la luz de cualquiera de los dos cabos expresados, será fácil á las embarcaciones que vayan en uno ú otro rumbo, tomar las medidas que más les convenga para recalar, si así les conviene, en algún puerto intermedio, y en hora y circunstancias favorables.

En la isla de *Mouro*, á la entrada de la bahía de Santander, hace falta una pequeña luz de aparato sideral (3), y otra de igual clase en el inmediato puerto de *Suances*.

No siendo de mayor importancia, ninguno de los puertos comprendidos entre los dos cabos mencionados, se ha procurado elegir dos para colocar las luces secundarias que exige la iluminación de aquella costa. El uno es la embocadura del puerto de *Tina-mayor* ó del medio, en el que se pondrá una luz fija de tercer orden gran modelo. La luz que se necesita en *Llanes* (provincia de Oviedo) pertenece á la iluminación local, y así no importa que produzca la misma luz fija con un aparato sideral (4), puesto que podrá ser roja, si se creyere necesario darle este diverso carácter respecto de la de Tina-mayor. El otro puerto relacionado con este último y con el cabo de Peñas, es *Rivadesella*, tan difícil de tomar, como conocido por el gran muelle que hace muchos años se halla en construcción. (5) Su luz fija, será producida por un aparato

(1) Se construyó este faro y está alumbrando desde el 21 de Agosto de 1852.

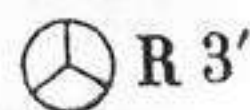
(2) Está situada esta luz en el torreón del SE. del castillo de Santa Ana, y la produce un aparato de 5.º orden de luz fija, variada por destellos rojos de 3' en 3', desde el 19 de Noviembre de 1853 en que se encendió por primera vez.

(3) Se halla ya terminada en aquella isla una bella torre; y su aparato, que es de luz fija de 5.º orden, se encenderá en todo el año de 1859.

(4) Está en construcción y se podrá encender también durante el año de 1859. El aparato es de 6.º orden.

(5) Ya está terminado.

Castro Urdiales.



Santoña.



Santander.



Isla de Mouro.

Suances.

Tina-Mayor.



Llanes.

Rivadesella.



Gijon.

de tercer orden gran modelo, variada por destellos de 4 en 4 minutos (1), cuyo alcance permitirá que se distinga desde la entrada de la inmediata ria de *Villaviciosa*. En la embocadura de dicha ria, hace falta un pequeño fanal ó luz de puerto, y lo mismo en el de Gijon (2), donde además se necesitan algunos cuerpos-muertos con sus correspondientes boyas.

C. de Peñas.



Hasta la embocadura de la ria de Rivadesella, podrá alcanzar la luz del faro de cabo de *Peñas*, producida por un aparato de primer orden con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto (3). El faro de aquel punto tan peligroso por sus arrecifes, está reclamado con muchas instancias por la marinería mas distante de uno y otro lado de aquella costa, y no se encuentra en efecto en todo el resto de ella, hasta el cabo de Ortegá, otro punto tan notable, ni que tanto necesite una luz del mayor alcance. Con ella podrán las embarcaciones tomar el resguardo conveniente, para evitar las corrientes que en determinadas direcciones obran sobre el cabo, con fuerza de 2 ó 3 millas, y algunas veces hasta de mayor distancia, siendo esta una de las causas que, en dicho paraje, dan lugar ahora á los errores de estima. De grande utilidad podrá ser asimismo, para los buques que vayan de arribada á los fondeaderos de Luanco, y del Musel de Artedo ó Arnao, junto á Gijon; y por ser tambien el C. de Peñas el punto céntrico de aquella costa, y dominarla casi de extremo á extremo, debe prestar mucho auxilio el faro que en él se establece, aun para abocar ó desembocar el canal de la Mancha con vientos escasos.


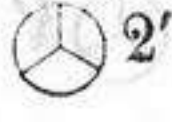
Para determinar el punto mas conveniente de situacion, y las demas circunstancias del faro de C. de Peñas, se encargó al ingeniero D. Juan Rafo que reconociese aquellos parajes, donde la isla Erbosa parecia ofrecer alguna ventaja por hallarse mas avanzada que el cabo. A pesar de dicha circunstancia, designó el mismo cabo como punto mas apropiado para el emplazamiento del faro, fundado en que si se fijase en la isla Erbosa, que está situada al NO. del C. de Peñas, quedaria en la oscuridad una extension muy considerable é importante de la costa E. del mismo faro, sin que por la parte del O. se alargase su alcance, mas allá de donde podrá distinguirse su luz colocándola sobre el cabo.

Avilés.
Cudillero.


En *Avilés* (4) y *Cudillero* (5), hacen falta unas luces de puerto. En el punto llamado Garita del último, se enciende por el gremio de marreantes una fogata, que en temporales recios ha suplido aquella falta, salvando muchas veces á los barcos pescadores.

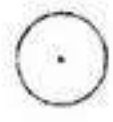
Tambien es de alguna consideracion, la distancia que separa al ya mencionado cabo de Ortegá, del de Peñas; mas por las consideraciones indicadas al comparar este con el C. Mayor de Santander, que está bas-


- (1) Concluido el edificio, se está montando el aparato, y se encenderá á principios del año de 1859.
- (2) Está alumbrando desde el 15 de Junio de 1855.
- (3) Se construyó el edificio sobre el cabo, y alumbrá este faro desde el 15 de Agosto de 1853.
- (4) Está en construccion.
- (5) Se ha construido el edificio con un aparato de 5.º orden que alumbrá desde el 1.º de Agosto de este año 1858.

tante mas apartado de él, que el de Ortegál, solo se han señalado en aquella extension de costa dos faros secundarios, que podrán llenar su objeto colocados, el uno en el *C. Busto*, produciendo con un aparato *C. Busto.* de tercer orden gran modelo, una luz fija, variada con destellos rojos  R 2' de 2 en 2 minutos (1); y el otro en la isla de *Tapia*, con un aparato *I. de Tapia.* igual al anterior, pero cuya luz fija y destellos sean enteramente blancos. 

Para señalar la entrada de la ria de *Rivadeo*, en la Isla *Pancha*, que demora al O. de su embocadura, se establecerá una luz local (2). *I. Pancha.*

De poca ó ninguna importancia son, los puertos comprendidos en la provincia de Lugo, desde la embocadura del rio Eo, hasta la ria de Vicedo ó Barquero; pero cerca de este último punto se avanza la punta de la *Estaca de Vares*, que es la mas saliente del cabo de Ortegál, y de consiguiente la que debe ser elegida para situar un faro de primer orden, cuya luz será eclipsada de 1 minuto en 1 minuto (3). El faro mas cercano que produce iguales apariencias de luz, es el de Santander; mas la gran distancia que separa el uno del otro, aleja todo recelo de equivocacion, no siendo posible confundirla tampoco con el faro de C. de Peñas, cuyos eclipses deben sucederse de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto. La punta de la *Estaca* divide los límites de las provincias de Lugo y de la Coruña, y desde el C. de Ortegál, que está al O. de aquella, principia el golfo ó saco que forma la costa del NO. hasta el cabo Villano de Camariñas, no lejos del de Finisterre, que en relacion con el de Ortegál no le cede en importancia, segun se ha advertido al principio. *Estaca de Vares.* 

Doblando pues, el cabo de Ortegál, y siguiendo la costa se encuentran, primero el monte Campelo, y despues el cabo *Prior*, notables ambos, por su elevacion aquel, y este por lo que se avanza en el mar. Un reconocimiento detenido de las localidades y del efecto que produzcan los faros contiguos de C. de Ortegál y de la Coruña, habrá de decidir el punto mas conveniente de colocacion para la luz fija que se asigna á dicho paraje, y que podrá ser de pequeño ó gran modelo de tercer orden, segun fuere el punto elegido (4). Del mismo reconocimiento depende la eleccion del Cabo *Prioriño*, ú otro punto que parezca mas propio, para establecer una pequeña luz (5) que señale la entrada de la ria del Ferrol. *Cabo Prior.* 

El fanal de la *Coruña* situado en la torre de Hércules, acaba de ser reemplazado por un aparato corregido de tercer orden, gran modelo, que produce una luz fija, variada por destellos de 3 en 3 minutos (6). *Coruña.* 

(1) Se construyó este faro y está alumbrando desde el 1.º de Abril de este año 1858. *

(2) Por Real orden de 5 de Junio de 1856, se dispuso, de acuerdo con lo propuesto por la Comision, que el faro asignado primitivamente á este punto se estableciera en la isla de *Tapia*, reservando la luz local para la entrada de aquella ria. En ambos puntos se han construido los edificios correspondientes, y podrá comenzar el alumbrado en todo el año de 1859. *

(3) Se construyó el edificio y está encendido el aparato desde el 1.º de Setiembre de 1850. *

(4) Se halla situado este faro en la falda NO. del Cabo *Prior*, habiéndose construido al intento el edificio correspondiente, y está alumbrando desde el 1.º de Marzo de 1854. *

(5) Se situó en el expresado cabo *Prioriño*, colocando un aparato de 4.º orden, de luz fija, variada por destellos rojos de 2' en 2', que alumbra desde el 10 de Julio de 1854. *

(6) Desde el dia 4 de Junio de 1847. *

Al E. del castillo de San Anton (1), en la *Peña de las Animas*, se necesitan algunas boyas, así como en algun otro paraje de la bahía, particularmente en un bajo cercano á la punta de *Ares*.

Islas *Sisargas*.



Entre la *Coruña* y la extremidad S. del cabo de *Finisterre*, se encuentran, primero las islas *Sisargas*, y despues de algunas puntas el cabo *Villano de Camariñas*. Aunque seria muy conveniente una luz en este último punto, su proximidad al cabo de *Toriñana*, y la necesidad de señalar con otra el peligro que las mismas islas ofrecen, para la navegacion de aquella costa, aconsejan que se elija con preferencia en las últimas, el sitio donde deberá colocarse el faro que á ellas se asigna. Esta preferencia se apoya además en otra consideracion, y es, que atendiendo á los diferentes rumbos en que los buques pueden ir á recalar al C. *Finisterre*, será, tal vez, mas apropiado para situar el gran faro de dicho paraje el C. *Toriñana*, cuya luz y la de las islas *Sisargas* iluminarán la costa comprendida entre ambas, tan completamente que acaso podria excusarse cualquiera otra luz intermedia. De todos modos, la de las *Sisargas* será producida por un aparato de cuarto orden, gran modelo, presentando una luz blanca fija, variada por destellos rojos, que aparecerán de $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{4}$ minutos (2), por lo que podrá sin inconveniente fijarse una pequeña luz en dicho C. *Villano* (3), siempre que los reconocimientos locales, y la observacion sobre el efecto que produzcan los dos expresados faros, demuestren su necesidad ó conveniencia.

Cabo *Villano de Camariñas*.

En el fondeadero de *Fontan*, de la ria de *Sada*, hay en su entrada un bajo llamado *Piedra del Puerto*, en la cual, por no haber boya, ni valiza alguna, han varado muchos buques. Tambien conviene que se valicen, el paraje llamado la *Cagarrosa* y la *Piedra Pulqueira* de la misma ria.

C. *Finisterre*.



El gran faro del cabo citado de *Finisterre*, será de primer orden y producirá eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto (4); de consiguiente, no podrá ser confundida su luz, porque por el lado opuesto no se encontrará otra igual hasta el C. de *Peñas*, ni recorriendo la costa hácia el S. de *Galicia* podrá equivocarse, con ninguna de las que este plan comprende hasta la embocadura del rio *Miño*. Para las recaladas sobre aquel punto, se tendrá pues, con dicho faro, una seguridad de que hasta aquí se ha carecido, siendo justamente uno de los parajes mas importantes de nuestras costas, atendidos el largo viaje de las embarcaciones que en el paso de unos á otros mares de Europa tienen necesidad de reconocerlo, y el peligro que corren demorando en la oscuridad y en una posicion que no les sea exactamente conocida, cuando se aproximan á aquella parte de la costa.

Corcubion.



Para el servicio particular de la ria y puerto de *Corcubion*, y en el cabo de *Ce*, ú otro punto á propósito, será conveniente un pequeño fanal

(1) En el mismo castillo se está construyendo una pequeña torre de fundicion, para colocar un aparato de 6.º orden, que se encenderá en todo el año próximo de 1859. *

(2) Se construyó el edificio y está encendido el aparato desde el 29 de Julio de 1853. *

(3) Este faro, construido tambien de nuevo, alumbraba desde el 10 de Julio de 1854. *

(4) Se construyó este faro y está alumbrando desde el 1.º de Junio de 1853. *

de luz fija roja (1); así como la colocacion de las boyas ó valizas que exigen, un bajo situado en la inmediacion de dicho cabo de Ce, en el *Carroneiro chico*, y en algun otro paraje de las inmediaciones, porque sobre ser una costa muy poblada y llena de ensenadas, la llamada de la *Costeira* ó *Langosteira* es limpia y frecuentada de los buques, cuando los vientos recios del N. y NE. no les permiten remontar el cabo de Finisterre.

Corriendo la misma costa hácia el S. se encuentra el cabo de *Corrobedo*, donde debe haber un faro de tercer orden, gran modelo, que produzca luz fija (2), la cual, combinada con las precedentes, podrá prestar por su alcance mucho auxilio, para entrar en la mencionada ria de Corcubion. Además de contribuir dicho faro á la mejor iluminacion de aquella costa, debe facilitar la entrada de la ria de Arosa, sin mas gasto que el de una pequeña luz, que podrá situarse para el mejor servicio de la misma ria en la isla de *Sálvora* (3), y otra de igual clase en el monte Campelo de la isla de *Arosa* (4). En diversos puntos de la ria de este nombre, que sirve de límite á las provincias de la Coruña y Pontevedra, hacen falta algunas boyas y valizas, especialmente en la entrada del puerto de *Cambados*, en los sinales de *Castro*, *Camouco*, *Maño*, *Briña de adentro*, piedra llamada *Barza*, cabo de *la Cruz*, *Villanueva de Arosa*, y *Lage de Chau*. Tambien será conveniente rectificar la valiza que existe en el *Porron*, cerca de los puertos de Carril y Villagarcía.

La numerosa poblacion de los puertos y ensenadas de las rias de Galicia, y el fomento que merecen las pesquerías y otras industrias establecidas en ellas, reclaman para su mejor servicio una porcion de luces interiores, cuyas apariencias en algunos casos será preciso variar; mas este mayor gasto de iluminacion es uno de los beneficios que del Gobierno reclaman aquellas matrículas, tan dignas de consideracion por ser la escuela práctica de donde la Armada naval saca multitud de diestros marineros.

Las consideraciones que se acaban de indicar, obligan á llamar en este lugar la atencion que, acaso, podrán merecer la isla de *Ons* (5), y algun otro punto inmediato, á fin de que en los reconocimientos ulteriores se examine, con la detencion conveniente, si realmente exigen alguna luz local, ú otra señal, para entrar con seguridad en la ria de Pontevedra. En la piedra llamada *Pao*, dentro de la barra de dicha ria, hace falta una valiza, y la llamada San Miguel, en la punta de *Millabao*, cerca de Puerto-Marin, debe conservarse.

- (1) Se está construyendo el edificio en el C. de Ce, para colocar un aparato de 5.º orden. *
- (2) Se construyó este faro y alumbrado desde el 20 de Febrero de 1853. *
- (3) Se colocó en edificio construido al efecto, una luz fija de 4.º orden, variada por destellos rojos de 2' en 2', y está encendida desde el 19 de Octubre de 1853. *
- (4) Esta situada esta luz en un edificio que se construyó sobre la punta llamada del Caballo. Su aparato es de luz fija de 4.º orden, y está alumbrando desde el 19 de Octubre de 1853. *
- (5) Ya se ha mandado hacer el estudio correspondiente á la isla de *Ons*, á fin de señalarla con una luz local. *

Islas Cies.



A la entrada de la ria de Vigo se hallan las islas *Cies*, llamadas tambien de Bayona, á las cuales se asigna en el plan de iluminacion de nuestras costas, un faro de segundo órden que, produciendo la luz inter-
mediada con eclipses de 1 minuto en 1 minuto (1), podrá distinguirse desde la confrontacion de la embocadura del Miño. Fuera de la impor-
tancia que ya tienen por sí, tanto la plaza de Vigo, como su excelente
ria, en cuyo interior está el Lazareto general de la ensenada de Redon-
dela, el faro de que se trata servirá tambien de mucho auxilio, para
aquellos buques que, llegando desde América, ó de otros mares lejanos
á los del N. de Europa, no hayan podido corregir con tiempo el error
de su posicion, para ir á recalar con seguridad sobre Finisterre, en cuyo
caso la luz de las Cies les ha de proporcionar una indicacion segura
del paraje en que se encuentran. Está hecho el estudio del emplaza-
miento de dicho faro, por el ya citado ingeniero D. Juan Rafo, quien
tiene designado en su proyecto, para la colocacion del aparato, el lla-
mado monte Faro, como el punto mas elevado y saliente de las tres islas,
y que reúne además la ventaja de no exigir una construccion de mucha
altura.

Vigo.

En la punta de la *Guia*, que promedia la distancia de las bocas á lo mas interior de la ria de Vigo, se ha establecido años pasados, á la falda del cerro del mismo nombre, un aparato lenticular catadióptrico de cuarto órden, cuya luz ilumina una extension considerable de dicha ria (2); así se ha facilitado su entrada por la boca del S., porque aun desde mas afuera puede distinguirse aquella, sirviendo al mismo tiempo para fondear en el puerto de Vigo, y para dirigirse por el estrecho de Rande al lazareto de la isla de San Simon, en la ensenada de Redondela, desde donde igualmente se alcanza. Deben valizarse en dicha ria, las restingas de la *Borneira*, el bajo de *Cangas* y el arrecife de las islas *Estelas*, así como el llamado Puerto Real de *Bayona* y el cabo *Silleiro* (3).

La luz del faro de las Cies, cuyo alcance debe permitir, como se ha dicho, que se distinga desde la confrontacion de la embocadura del rio Miño, y lo poco frecuentado que es este, ya por no ser tan poblado como las otras rias de Galicia, ya por ser el límite de España con Portugal, son circunstancias que hacen innecesaria cualquiera otra luz en aquella parte de nuestro litoral.

Despues de correr la costa de Portugal, y doblando los cabos de San Vicente y de Santa María, puntos los mas notables de la costa S. de aquel reino, se encuentra la embocadura del rio Guadiana, que en aquella parte sirve de límite á España. Al litoral comprendido en la provincia de Huelva, corresponden los puertos de Ayamonte, isla Cristina, Cartaya y Huelva, todos ellos de barra; circunstancia que ha movido á las autoridades, y á los oficiales y gente de mar, de aquel distrito marítimo, á designar como necesarias en todos aquellos pasos, luces dobles que señalen

(1) Construido el edificio correspondiente, se encendió el aparato el 19 de Noviembre de 1853. *

(2) Desde el 27 de Abril de 1844. *

(3) A consecuencia de los reconocimientos hechos últimamente, se ha dispuesto que se formalice el proyecto, para establecer una luz local sobre las restingas que despiende el cabo Silleiro. *

la direccion de su entrada. Como el canal por donde puede practicarse la entrada, varía en dichas barras, es consiguiente que una de las luces deberá llenar la condicion de ser fácilmente transportable al punto conveniente; lo cual podrá lograrse en el caso que lo requiera, estableciendo un fanal flotante, que se corresponda con la luz fija que haya de situarse fuera de la barra; y si este medio pareciese dispendioso, atendida la escasa importancia política y comercial de alguno de dichos puertos, podria fijarse tambien la luz interior, sobre un palo de la suficiente elevacion, asegurado con tornapuntas y defendido con la caseta del guarda.

En cualquiera de las formas indicadas podrán situarse dos luces, entre el cabezo de San Bruno y la isla Cristina, para el alumbrado de la barra y puerto de *Ayamonte* (1), y de igual modo las que necesitan las cercanías de la isla y poblacion de *Cristina* (2).

Ayamonte.

Isla Cristina.

Sin embargo, el corto alcance de las expresadas luces, y de las otras que tienen un carácter local en aquella costa, denotan la conveniencia de que alguna de ellas ilumine un espacio suficiente, para abrazar dentro de su radio las entradas de todos los expresados puertos. Con este fin se asigna en el plan, á la luz que debe colocarse en el *Rompido de Cartaya*, un aparato de tercer orden y gran modelo, que debe producir luz fija, variada con destellos de 4 en 4 minutos (3), la cual será visible hasta mucho mas allá de la embocadura del Guadiana por un lado, y por el otro, hasta los rios Tinto y Odiel, que forman la entrada de *Huelva*.

Cartaya.



Huelva.

En la barra de este último punto, deberán colocarse tambien dos pequeñas luces, empleando el segundo de los medios indicados (4).

Se fijarán además algunas valizas en el *Rompido* ya citado, en el *Cabezo del O.* de la barra de *Huelva*, y en el canalizo llamado de *Gola*, de la propia barra; á menos que la observacion del efecto que produzcan las luces, no excuse alguna de aquellas por absolutamente innecesaria.

En la embocadura del Guadalquivir principia la costa de la provincia de Cádiz. Así para los buques de crecido porte que traten de embocar en aquel rio, para fondear en Bonanza ó remontar hasta Sevilla, como para los que del O. vayan en demanda de la bahía de Cádiz, ó que desde el estrecho de Gibraltar pasen con direccion al cabo de San Vicente, ó de este á aquel, será sumamente útil el establecimiento de un faro en *Chipiona*, con un aparato de primer orden que produzca eclipses de 1 minuto en 1 minuto. Conveniente sería que se erigiese dicho faro en el bajo de *Salmedina*, formado de roca dura, que se descubre en baja mar distante $1\frac{3}{4}$ millas de *Chipiona* (5); mas en el caso que ofrezca dificultades graves

Chipiona.



(1) Se está construyendo un aparato sencillo, y se encenderá en todo el año de 1859. *

(2) Se halla en igual caso que el anterior. *

(3) Se está construyendo el edificio, y alumbrará el aparato en todo el año próximo. *

(4) Tambien se coloca un aparato análogo á los de Ayamonte é Isla Cristina. *

(5) Se ha establecido en la torre de la iglesia de la poblacion, una luz fija de puerto, de color natural, la cual servirá interinamente para marcacion del bajo de Salmedina. Alumbrada desde el 1.º de Mayo de 1855. *

la construcción en dicho punto de una torre, tan elevada como se necesita para que la luz tenga su máximo alcance, se podrá elegir el punto conveniente en la costa fronteriza, sobre la restinga del Perro, pues á falta de aquel parece preferible dicho paraje por ser el mas avanzado.

En el mismo bajo ó roca submarina de *Salmedina*, convendrá colocar dos valizas, para marcar sus extremos NO. y SO., y otra en lo mas saliente de la restinga del *Perro*; bien que alguna de ellas podrá no ser necesaria, segun se erija el faro, en el bajo referido, ó en la costa inmediata.

Sanlúcar.

Para la colocacion de las dos pequeñas luces, que se destinan á marcar la enfilacion de la barra fija de *Sanlúcar*, están designadas, la cúpula del antiguo monasterio de *San Jerónimo*, ó una parte de sus azoteas, si se hallare que estas tienen la elevacion suficiente, por ser aquel edificio el que desde antiguo sirve para el efecto, y una pequeña torre que deberá construirse á la salida del *Callejon de Guia*, para la luz interior que ha de señalar la direccion del paso de la barra (1).

Importa que se conserve una casita, que en la punta de *Montijo* sirve de marca, con mucha utilidad de los barcos que navegan por aquella parte.

Rota.

Una pequeña luz de puerto, en la extremidad del muelle de *Rota*, sería muy conveniente, así por el auxilio que prestaria á los barcos pescadores en las noches oscuras, como porque facilitaria á los buques mayores una marcacion con la del faro de San Sebastian, tan útil para entrar y situarse en la bahía de Cádiz, como para salir con la seguridad de no empeñarse en la costa.

Cádiz.



El fanal giratorio de reverberos establecido en el castillo de San Sebastian de *Cádiz*, debe ser reemplazado por un aparato catadióptrico de segundo orden, para producir una luz fija blanca, variada con destellos rojos de 2 en 2 minutos (2), que no podrá confundirse con ningun otro faro de los que se designan para la costa comprendida hasta el Estrecho, ni tampoco con las pequeñas luces que tal vez convenga establecer en el Puerto de Santa María, en Puerto-Real y en algun otro punto de la bahía. Además será conveniente valizar el punto S. del *Diamante*, el N. de la *Galera*, y el llamado *Fraile*, en el cantil N. del Canal. Deben conservarse tambien las valizas de la barra del rio de *Santi Petri*, y colocar otra, ó por lo menos una boya, en una gran peña que está situada al E. de la embocadura de dicha barra.

Trafalgar.



Corriendo la costa hácia el Estrecho se encuentra el cabo de *Trafalgar*, punto notable é intermedio entre Cádiz y la isla de Tarifa, que ahora se distinguen por sus fanales. La torre situada en la punta del mismo cabo, está reconocida y propuesta como muy conveniente para

(1) En el puerto de Sanlúcar de Barrameda se han establecido, con el objeto que en este plan se indica, tres luces fijas que están alumbrando desde el 21 de Enero de 1854. La primera, de color natural, situada en la punta de *Malandar* dentro del puerto y en su costa del N. La segunda, tambien de color natural, establecida en el edificio alto y mas septentrional de *Bonanza*, en lo interior del puerto y su costa del E. Y la tercera, de color rojo, colocada tambien en sitio alto, al S. del castillo del *Espiritu Santo*.

(2) Se colocó el nuevo aparato y alumbró desde el 1.º de Junio de 1855.

establecer un faro; y su luz, que será producida por un aparato de segundo orden con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto, servirá para enlazar á los faros contiguos que se han citado, quedando así completamente iluminado el Estrecho. Dicho faro de C. Trafalgar, servirá tambien para evitar el bajo conocido con el nombre de *Banco de Arena*, y el que llaman la *Aceitera*, los cuales se hallan á unas 5 millas de tierra al O. del cabo.

Para desembocar del Estrecho en el Océano, ó entrar en aquel por la parte del O., sirve el actual fanal giratorio de la isla de *Tarifa*; pero todavía llenará su objeto con mucha mas ventaja, la luz fija que en el plan se asigna al faro del mismo punto, reemplazando el aparato de reverberos con otro catadióptrico de primer orden (1), puesto que siendo aquella constante y de las de mayor intensidad, podrán distinguirla los navegantes en cualquiera de las dos direcciones, antes de embocar en el Estrecho.

Para el servicio particular de la bahía de Algeciras, se han propuesto dos luces de puerto, designando para su colocacion la punta del *Carnero* y la isla *Verde* (2); mas es posible que alguna de ellas resulte innecesaria, por el auxilio que deberán prestar, aun en el interior de dicha bahía, las luces combinadas de punta de *Europa* (Gibraltar) y del faro de *Ceuta*, que será de primer orden con eclipses de 1 minuto en 1 minuto (3), en lugar del pequeño reverbero que ahora se enciende en la fachada N. del palacio del Gobernador. Presentando el faro de Ceuta una luz de la intensidad y alcance que corresponden al aparato designado, tendrán los navegantes toda la seguridad apetecible para abocar con confianza el Estrecho desde el Mediterráneo, pudiendo además servirse con gran ventaja de la misma luz y de la de *Tarifa*, para tomar la enfilacion que convenga en el paso del mismo Estrecho.

FAROS de las costas del Mediterráneo.

Los viajes en el Mediterráneo son de corta travesía, comparados con los que en el Océano llevan generalmente los buques, al acercarse á tierra en demanda de puerto, ó de algun punto de recalada; circunstancia que al navegante inspira cierta seguridad, porque así es tambien mas reducido, el espacio en que pueden estar contenidos los errores de la estima. Además, nuestros puertos principales del mediodía y levante no carecen de sus correspondientes luces, las cuales si bien son susceptibles de grandes mejoras, llenan, hasta cierto punto, el servicio particular de los parajes en que están situados. No obstante, y á pesar tambien de que, para el conocimiento particular de las mismas costas, prestan indicaciones útiles las torres de vigía y otros edificios que coronan todas sus alturas, cuyas formas y posicion se distinguen desde el mar á bastantes millas de distancia, la navegacion del Mediterráneo ofrece no pequeños riesgos cuando sobrevienen los temporales recios; porque la

(1) Se colocó el nuevo aparato y alumbra desde el 1.º de Junio de 1855. *

(2) Se halla establecida en este punto, una pequeña luz fija, que se presenta de color natural en la direccion E. del fanal, y verde en las de N. y S. Alumbra desde 1.º de Setiembre de 1853. *

(3) Se construyó el edificio y alumbra el aparato desde el 1.º de Diciembre de 1855. *

misma proximidad de sus costas impide entonces á las embarcaciones echarse fuera, por el riesgo que al correr llevan de dar con alguna tierra ó bajo, sin que sea fácil precaverlo en medio de las corrientes de los golfos y estrechos que necesitan rebasar en sus derrotas, ni tomar el resguardo necesario á tiempo, sobre todo de noche y en la cercanía de nuestras costas é islas, por estar desprovistos de alumbrado sus cabos y puntos mas notables.

Por lo mismo ha creído la Comision, que debia seguir en esta parte del plan el mismo sistema que en el Océano, asignando á todos los principales cabos del Mediterráneo faros de primero ó de segundo orden, y distribuyendo despues las luces intermedias y las locales ó de puerto, de la manera que mejor satisfagan á las circunstancias particulares de los parajes que deben iluminar.

Los puertos que se encuentran en el Mediterráneo al salir del Estrecho, son *Estepona* y *Marbella*, correspondientes á la provincia de Málaga y separados del de este último nombre, que es el principal de aquella parte, por una punta que se avanza al O. de la torre llamada de la Fuengirola. El faro situado en el primero de dichos puertos, con un aparato de cuarto orden, gran modelo, y de luz fija, variada por destellos de 4 en 4 minutos, tendrá el alcance necesario para que sea visto desde el puerto de *Marbella*, donde además podrá colocarse una pequeña luz de servicio local.

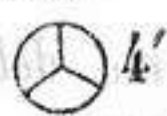
La punta y torre de *Cala Moral*, al O. de dicho castillo ó torre de la Fuengirola, parece la mas saliente de aquella costa; en ella termina el saco donde están situados los dos primeros puertos ya mencionados, volviendo despues la costa á internarse hasta Málaga, sin mas accidente de consideracion que la punta de *Torremolinos*, que promedia la distancia comprendida entre ambos puntos. En el ya citado de *Cala Moral*, ó algun otro que sea mas apropiado al objeto, debe colocarse un faro de tercer orden con un aparato, gran modelo, de luz fija variada con destellos de 3 en 3 minutos, cuya apariencia servirá de mucho auxilio á las embarcaciones que crucen del Estrecho á Málaga, y vice versa.

Dentro del rádio de alcance del faro anterior, se halla el puerto de *Málaga*, en cuyo espigon del E. y en su parte mas avanzada, se eleva la torre en que está colocado un fanal giratorio de reverberos. Reemplazando el aparato actual, con otro catadióptrico de tercer orden, gran modelo, y destellos rojos de 2 en 2 minutos, queda comprendido este faro en el nuevo plan, sin perjuicio de que subsista sin inconveniente, tal como ahora se encuentra, mientras llega el tiempo oportuno de aplicarle la modificacion expresada, ú otra que parezca mas conveniente (1).

Para señalar el fondeadero de *Velez-Málaga*, conviene se establezca en él una luz de puerto.

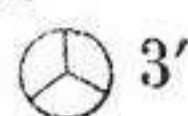
Sigue despues la luz fija del puerto de *Nerja*, que será producida por un aparato de tercer orden, gran modelo, y prestará mucho auxilio

Estepona.

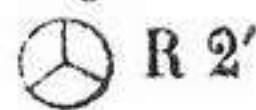


Marbella.

T. de Cala Moral.



Málaga.



Velez-Málaga.

Nerja.



(1) Se colocó el nuevo aparato, y alumbró desde el 1.º de Marzo de este año.

á los buques de todos portes que en él suelen fondear. La situación que se ha propuesto para este faro, es el terreno que divide las dos playas y en cuya eminencia existen los restos de un castillo, que fué destruido en la guerra de la independencia.

Conviene advertir aquí, que las alturas de toda aquella costa se presentan coronadas de castilletes y torres de vigía, cuyas posiciones señalan los derroteros con el mayor cuidado; lo que prueba, según se ha advertido, la importancia de su conservación por las útiles indicaciones que facilitan á la navegación costanera.

Los puertos de Almuñecar, Salobreña y Motril, que se encuentran en la misma costa, al E. de Nerja, pertenecen al litoral de la provincia de Granada, sin que haya nada de particular que sea digno de advertir, para encontrar abrigo en los fondeaderos que ofrecen algunas de sus ensenadas, sino el bajo de *Piedra* de 240 brazas de extensión SO. y de 1 ½ de fondo, el cual sin boya ni valiza que indique su situación, se encuentra como á un cuarto de milla SE. de un castillo contiguo al baradero, en la ensenada O. del cabo *Sacratif*. Muy conveniente sería valizar dicho bajo, y que unas pequeñas luces de servicio local procurasen por la noche, á las embarcaciones que frecuentan aquellos puntos, el auxilio de que ahora carecen.

En el mencionado C. *Sacratif* debe construirse un faro, al que se le ha asignado un aparato de segundo orden, con eclipses de 1 minuto en 1 minuto (1).

Al E. del mismo cabo *Sacratif*, se encuentra la punta y torre del *Llano*, inmediato al fondeadero de Calahonda, cuyas ventajosas circunstancias recomiendan la elección de aquel punto, para el establecimiento de la luz de puerto que se le destina.

Después del puerto de *Adra*, que es el primero de la provincia de Almería, y que podrá estar servido con una pequeña luz de aparato sideral (2), se encuentra el castillo de Guardias viejas, cuya punta es de las más salientes de aquella parte hácia el O., así como lo es por el lado del E. la punta del *Sabinal*. Sin embargo, á favor de las circunstancias que reúne la torre de *Entinas*, situada en otra punta intermedia, se ha designado á la misma como preferible para la colocación de un faro, al que en el plan de iluminación se le señala un aparato de tercer orden, gran modelo, que producirá la luz fija con destellos de 2 en 2 minutos (3).

Con el faro expresado, y mediante unas pequeñas luces de puerto que se establezcan en *Roquetas* y *Almería*, quedará completamente iluminada, tanto aquella ensenada, como la costa próxima del O. No será menos fácil y seguro el acceso de dicho puerto, á todas las embarcaciones que crucen por el cabo de *Gata*, mediante el auxilio que debe prestarles el faro que en el plan se asigna á este último punto. Para distinguir su

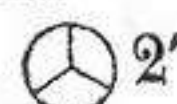
(1) Según lo dispuesto, de acuerdo con la Comisión, por Real orden de 15 de Octubre de 1856.

(2) Se está construyendo el edificio para colocar un aparato de 6.º orden de luz fija.

(3) El reemplazo de este aparato, en lugar del que se asignó primitivamente, se resolvió también por la precitada Real orden.

C. *Sacratif*.

P. y torre del *Llano*



Adra.

T. de *Entinas*.



Roquetas.
Almería.

C. de *Gata*.



luz, de la de la torre de Entinas, será alternada con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto, aunque producida como aquella por un aparato catadióptrico de segundo orden. Para su colocacion se ha señalado, el paraje tan conocido en aquella costa con el nombre de la *Vela blanca* (1).

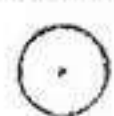
Vera.

A continuacion del cabo de Gata, se encuentra hácia el E. el monte y la torre llamada de la *Mesa de Roldan*, á cuyo punto se asigna un faro de tercer orden, gran modelo, de luz fija variada por destellos de 2 en 2 minutos (2); y mas adentro, en el golfo de *Vera*, la punta de los *Hornicos*, sobre la cual ha de establecerse una luz de puerto.

Aguilas.

El primer puerto de la provincia de Murcia, por aquella parte, es el de *Águilas*, cuyo fondeadero deberá iluminarse con una sencilla luz de puerto (3).

C. Tiñoso.



La que en este plan se asigna al cabo *Tiñoso* (4), es fija, y será producida por un aparato de primer orden, con la intensidad y alcance que en aquel punto conviene, á fin de que señalando por el O. la proximidad de la rada de Cartagena, sirva tambien para iluminar, hasta las entradas de la ensenada de Santa Lucía y de aquel gran puerto, que es uno de los departamentos de nuestra Marina militar. En los mejores tiempos de esta se encendia, dentro del mismo puerto, un fanal que estuvo colocado en la torre que aun subsiste á la falda del castillo de la Concepcion; pero se ha designado como punto mas ventajoso para el objeto, la punta de la *Navidad* (5), en donde la luz podrá ser vista, de mayor distancia por los que lleguen á recalar, así del E. como del O. proporcionando á los primeros el poder atracar la costa, y pasar por el freo, ó canalizo que forma aquella con el islote de *Escombreras*.

Cartagena.



Conviene que se conserve la valiza que está situada á la entrada del puerto, y que se coloquen otras dos, una en el bajo que hay á la parte O. de la punta del islote de *Escombreras*, y la otra en el que se encuentra al E. de la costa, en el paraje que llaman de *Trincabotijas*.

El inmediato cabo del Agua, queda comprendido dentro de los ródios de alcance de los faros del C. Tiñoso y del de Palos.

Las Hormigas ó C. de Palos.



El cabo de Palos no solo es notable por su proximidad á Cartagena, sino porque en correspondencia con los de la Nao y San Antonio, los mas salientes y próximos de la parte de levante, es el punto que deben rebasar las embarcaciones en la direccion del E. á los puertos del S. y Estrecho de Gibraltar.

En la isleta contigua llamada de las *Hormigas*, es donde deberá erigirse una torre de la suficiente elevacion, para colocar el aparato catadióptrico de primer orden, que produce eclipses de 1 minuto en 1 minuto. Asi se evitará que se equivoque el C. Gordo con la isla *Grosa*, y

(1) A consecuencia de los estudios hechos en dicha localidad, resulta que es preferible el fuerte ó castillete arruinado de San Francisco, para situar el nuevo faro del cabo de Gata. *

(2) Por Real orden de 18 de Diciembre de 1857 ha sido incluido este faro en el plan, de acuerdo con lo informado por la Comision, en vista del resultado de estudios hechos sobre la localidad. *

(3) Ya deben estar próximos á su terminacion el edificio y torre que se han construido al efecto. *

(4) Se ha construido el edificio y deberá principiar su alumbrado en todo el año de 1859. *

(5) Tambien se ha construido el edificio, con un aparato de 4.º orden, de luz fija, en la punta de la *Podadera*, á la falda del monte de la *Navidad*. Alumbra desde el 15 de Julio de 1856. *

que se confunda dicha luz, con la de las fogatas que suelen encender los pescadores en las playas del Mar Menor. En el caso de que dificultades insuperables obliguen á desechar la idea de erigir el faro en las Hormigas, deberá colocarse el mismo aparato en la torre del *C. de Palos*, dándole al intento la elevacion que requiera. Conveniente seria tambien que se señalase la entrada del *Mar Menor*, colocando una pequeña luz roja en la torre de la *Encañizada*.

T. de la Encañizada.

Por aquel lado de la costa, despues de pasar el C. Cervera, se encuentran la embocadura del rio Segura, y á su inmediacion Guardamar y Torrevieja, célebres por las Salinas Reales que se benefician desde la mas remota antigüedad. Sigue despues comprendido, así como aquel en la provincia de Alicante, el lugar nuevo de Santa Pola, y á dos millas y media SE. del cabo del mismo nombre está situada la isla *Plana* ó nueva *Ta- barca*, teatro de frecuentes naufragios y desgracias que ocasiona el no verla de noche, á causa de su poca elevacion. Para evitar, pues, que los buques choquen en dicha isla, debe construirse una torre destinada á faro, colocando en ella un aparato de tercer orden, gran modelo, que presente destellos de 2 en 2 minutos (1). La importancia de dicho faro, es de la mayor consideracion, porque si bien ofrece la ensenada inmediata de Santa Pola un refugio y abrigo seguros, á las embarcaciones que impedidas por los temporales de levante van desde los golfos de Leon, San Jorge y Valencia, el temor de embestir á la isla Plana les hace separarse á tal distancia, que si no pierden enteramente la entrada de aquel fondeadero, la practican despues con grandes riesgos y dificultades. Seria por lo mismo conveniente que otra pequeña luz colocada en el cabo de enfrente (2) marcase su posicion, facilitando el paso de los buques entre el mismo y la isla, cuyo cabo *Falcon* y el islote llamado de la *Nave* deberán además valizarse.

Isla Plana.



Cabo de Santa Pola.

Tambien servirá el faro mencionado, para la iluminacion de la parte mas considerable de la bahía de *Alicante*, por cuya razon será mas conveniente, que el aparato colocado últimamente en aquel puerto se traslade al C. de las *Huertas* (3), próximo al mismo y que se halla rodeado de arrecifes de piedra, para evitar el peligro que, por su poca altura, corren al reconocerlo los navegantes que del E. van á buscar el fondeadero. De este modo, el faro de Alicante tendrá que ser reemplazado por una sencilla luz de puerto.

Alicante ó cabo de las Huertas.



La luz del fanal de *Villajoyosa*, que es fija (4), puede continuar tal como se encuentra, y por eso figura en este plan en el número de las luces de puerto. Otra de la misma clase seria muy conveniente en la bahía de *Altea*.

Villajoyosa.

Altea.

(1) Así se ha verificado, y el faro alumbró desde el 1.º de Enero de 1854. *

(2) Se ha colocado en la torre de Talayola, en la extremidad SE. del cabo de Santa Pola, un aparato de 6.º orden, de luz fija, que alumbró desde el 23 de Enero de este año 1858. *

(3) Además de la luz del Puerto de Alicante, se ha establecido en el edificio construido en este cabo una luz fija de 4.º orden, gran modelo, que alumbró desde el 15 de Agosto de 1856. *

(4) Se ha sustituido el antiguo aparato de reverberos con otro lenticular de 6.º orden, que se ha colocado en edificio construido al intento, y alumbrará desde el 20 de Febrero del año próximo. *

En los demas cabos y parajes notables de esta costa, existen generalmente torres de vigía ó atalayas, semejantes á las de que ya se ha hecho mencion, y que asimismo conviene conservar por el auxilio que á toda la navegacion prestan y especialmente á la costanera ó de cabotaje.

C. de San Antonio.



Al N. del cabo de la Nao, y á distancia de unas seis millas, está situado el de *San Antonio*: promontorio notable y uno de los mas salientes de la costa de levante, donde principia el golfo de Valencia. Es el punto adonde precisamente tienen que recalar, la mayor parte de los buques que navegan del N. para el S. en aquella parte del Mediterráneo, y por eso debe establecerse un faro de segundo orden, en la torre de vigía que existe en la parte mas elevada de dicho promontorio. Su aparato será catadióptrico y producirá eclipses de luz de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto (1).

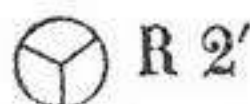
Dénia.

Para el servicio particular del inmediato puerto de *Dénia*, se ha propuesto el establecimiento de una luz flotante que podrá, al mismo tiempo, prestar mucho auxilio á los buques engolfados, los cuales por no embarrancarse en la costa se dirigen á aquel fondeadero, y no pueden llegar á él, cuando son de algun calado, sino tomando varias enfilaciones.

C. Cullera.



El Grao de Valencia.



El Cabañal.

Al cabo de *Cullera*, único de aquella parte del golfo de Valencia, se le designa para la colocacion de un faro de tercer orden, gran modelo, de luz fija (2): su rádio de alcance y el del faro precedente proporcionan la completa iluminacion de la costa comprendida, entre el C. San Antonio y el *Grao de Valencia*.

En este último puerto y en el *Cabañal*, existen dos pequeñas luces fijas que conviene conservar y mejorar, sobre todo la primera, que en este plan figura con un aparato de tercer orden, gran modelo, de luz fija variada con destellos rojos de 2 en 2 minutos.

Islas Columbretes.



C. de Oropesa.



Vinaroz.

Ni el Grao de Murviedro, ni la torre y cabo de Canet merecen atencion particular, para el alumbrado que exige la navegacion á lo largo de aquella costa; pero existen casi en su confrontacion, y algo mas cerca del cabo de Oropesa, varios islotes conocidos con el nombre de las *Columbretes*, que conviene señalar, erigiendo en el que al intento sea mas á propósito un faro de primer orden (3). Su luz será fija y del suficiente alcance, para que no pueda pasarse entre dichos islotes y el C. de *Oropesa*, sin ver aquella, ó la que en este último punto ha de producirse, con un aparato de tercer orden, gran modelo, de luz fija variada con destellos de 3 en 3 minutos (4). Dicho cabo divide, casi en dos porciones iguales, la costa correspondiente á la provincia de Castellon, siendo por lo mismo de poca extension los espacios á que, por uno y otro lado, no puede alcanzar la luz de su faro. El puerto de *Vinaroz*, último de aquella, aunque situado dentro del rádio de la luz inmediata de los Al-

(1) Así se ha verificado y alumbrado desde el 1.º de Enero de 1855; pero se trata de establecerlo en la parte mas saliente de aquel cabo. *

(2) Se construyó el edificio y se ha encendido el aparato el 1.º de Agosto de este año 1858. *

(3) Está en construccion, sobre la parte mas elevada del islote mayor. *

(4) Se ha construido este faro y alumbrado desde el 1.º de Abril de 1857. *

faques, merece otra de servicio local, así por ser frecuentado de muchas embarcaciones, como porque las de su marina particular dan ocupacion y subsistencia, á una de las primeras matrículas de España.

Hace tiempo que es objeto de particular solicitud de las autoridades, corporaciones y mareantes de Valencia, Tarragona y Barcelona, el establecimiento de un faro en las bocas del Ebro. La costa se presenta en aquella parte bastante saliente, y tan baja desde los Alfaques hasta el C. de Roig, que ha ocasionado naufragios y pérdidas de mucha consideracion. No obstante, en el mismo espacio se encuentran los fondeaderos de los Alfaques y del Fangal, á los que pueden ir á buscar refugio los navegantes, durante los temporales que sufren en su tránsito de Valencia á Barcelona, y viceversa.

Conviene, pues, proveer á la necesidad de iluminacion que tienen aquellos parajes, de manera que puedan las embarcaciones evitar el peligro de los bajos, para ir á fondear á los Alfaques ó al Fangal, ó embocar en el mismo Ebro para remontarlo. Con este objeto deberá establecerse un faro, en la punta de la Baña de los Alfaques, con aparato de tercer orden y pequeño modelo de luz fija. En cuanto al faro principal, corresponde que se establezca en la isla Buda ó C. Tortosa de las bocas del Ebro, construyendo al efecto una torre de la suficiente elevacion, para colocar en ella un aparato de segundo orden, cuya luz será eclipsada de 1 minuto en 1 minuto. Por último, una pequeña luz de servicio local, colocada en la punta que forma el puerto del Fangal, podrá completar el alumbrado de aquella parte baja de la costa.

El fanal actual del puerto de Salou, debe conservarse como una luz de servicio local, y el de Tarragona se ha comprendido en este plan, asignándole un aparato de tercer orden, gran modelo, para mejorar su luz, que será fija, variada con destellos de 4 en 4 minutos (1).

En la parte de costa comprendida entre Tarragona y Barcelona, si bien podrá ser conveniente alguna pequeña luz destinada al servicio de los puertos intermedios, no ha parecido necesaria la presencia de un faro hasta la embocadura del rio Llobregat. Está mandado erigir uno de segundo orden, que ya se halla en curso de ejecucion, aprovechando la torre que existia de antiguo en la punta de dicho rio (2); y aunque para la marcacion del extenso bajo-fondo, hubieran deseado algunos que el faro se avanzase en la playa todo lo posible, se ha reconocido despues que, sin la menor ventaja para el navegante, no se haria con tal empeño mas que retardar la ereccion del faro, y aumentar hasta un punto enorme el coste de primer establecimiento, por la dificultad que presentaria la playa de arena para cimentar la obra. Concorre además la circunstancia de que dicha torre está señalada en los derroteros, como punto de marcacion para evitar el expresado bajo; y establecido en ella el faro, segun se ha dicho, de igual modo servirá de guia á las embarcaciones que crucen la costa, ó que se dirijan al inmediato puerto de Barcelona.

(1) Se ha situado este faro en el cabo Salou, á propuesta de la Comision, y demora á 4,3 millas. S. 60°0. corregido del puerto de Tarragona. Alumbra desde el 1.º de Abril de 1858.

(2) Así se ha verificado, y alumbra desde el 1.º de Marzo de 1852.



Alfaques.

Bocas del Ebro.



Fangal.

Salou.

Tarragona.



Punta de Llobregat.



Por lo demas, un aparato de la clase citada producirá en la punta de Llobregat, la luz de la intensidad y alcance que conviene á aquel paraje, presentando eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto.

Barcelona.

R  4'

Subordinado á dicho faro, y por consiguiente destinado solo al servicio particular del puerto de *Barcelona*, deberá conservarse el fanal actual, hasta que terminadas las obras del muelle, se coloque en el lugar que le está asignado un aparato de cuarto orden, cuyo alcance será mas que suficiente para marcar la entrada y situacion del puerto.

Calella.


Cabo San Sebastian.



Palamós.

Rosas.

Cabo de Creux.

 3'

Para la iluminacion de aquella parte de costa y la restante hasta Francia, se ha tenido cuidado de no asignar ninguna luz fija á los faros que deben establecerse en ella, atendida la frecuencia con que en las montañas contiguas, y aun en las playas, se encienden hogueras para el carboneo y las faenas de la pesca, y la facilidad con que podrian, en algunos casos, ser causa de graves equivocaciones. Así, el faro de *Calella* (1) será de tercer orden, gran modelo, y producirá una luz fija, variada con destellos de 2 en 2 minutos: el del C. de *San Sebastian*, que acaso convenga situarlo en las *Hormigas*, debe presentar con un aparato de primer orden eclipses de 1 minuto en 1 minuto (2). Se procurará al mismo tiempo, que la luz del inmediato puerto de *Palamós* sea roja, ó se distinga con la apariencia de destellos de este color, variando tambien la luz de puerto de *Rosas*, á cuyo servicio particular y al del golfo de su nombre se destina un aparato de cuarto orden; y por último, para completar la iluminacion de la misma costa, se establecerá en el Cabo de *Creux* un faro, con aparato de tercer orden, gran modelo, de luz fija, variada con destellos de 3 en 3 minutos (3), siendo este el último de España que se corresponderá con el de luz fija del C. Bearne de Francia.

Para marcar un bajo enfrente de Palamós, que ha ocasionado algunos naufragios y que no será fácil valizar, convendrá establecer en tierra una segunda luz, que con la asignada á dicho puerto, marque la enfilacion que para su entrada deben tomar las embarcaciones.

FAROS de las islas Baleares.

Las islas Baleares, igualmente separadas de los continentes de Europa y de Africa, y no mucho mas distantes de las islas de Cerdeña y Córcega, llaman la atencion de todas las naciones y Gobiernos europeos, por los grandes intereses comerciales y políticos que tienen confiados á la navegacion en el Mediterráneo. Con el dominio de tan codiciadas posesiones, tiene nuestro Gobierno á la vez, una obligacion imprescindible

(1) En este punto y en su contiguo cerro de la Torreta se ha construido, conforme á una propuesta de la Comision, aprobada por Real orden de 4 de Julio de 1856, el que se destinaba en un principio á Canet. Su aparato podrá iluminarse en todo el año de 1859. *

(2) Se ha edificado cerca de la ermita de San Sebastian de dicho cabo, y alumbrada desde el 1.º de Octubre de 1857. *

(3) Se construyó el edificio y se encendió al aparato el 19 de Noviembre de 1853. *

de proveer á la mayor seguridad de la misma navegacion, y un señalado interés para procurar que mejor se llene este objeto. Al efecto, ha creído la Comision, que no debia detenerse ante consideraciones de pura economía, las cuales apareceria mezquinas, toda vez que tendiesen á escatimar á dichas islas, el número de faros necesarios para la mas completa iluminacion de sus costas. Un exámen detenido, de la carta en que se han señalado las luces principales de las islas Baleares, y la combinacion de las diversas apariencias á que ha sido forzoso recurrir, para no dar lugar á equivocaciones funestas, alejarán sin duda toda idea de profusion, infundiendo el convencimiento de que son todas, á cual mas importantes, y que tampoco es posible reducir á menor número, el de los faros que á continuacion se mencionan.

En tres grupos se pueden considerar reunidos los faros de las islas Baleares: los de Ibiza, Mallorca y Menorca, compuesto cada uno de aquellos, de tres luces principales, y de las secundarias ó locales correspondientes.

Se encuentran en el primer grupo: el faro de la isla *Conejera*, que será de segundo orden con eclipses de 1 minuto en 1 minuto (1), sirviendo tambien para resguardo de las islas Bledas y Esparta, y para la entrada del puerto Magno ó de San Antonio: el faro de la *Punta Grosa*, al E. de la isla de Ibiza, con aparato de tercer orden, pequeño modelo de luz fija, variada con destellos de 4 en 4 minutos; y el de la isla *Formentera*, de luz fija producida por un aparato de segundo orden (2). Para el servicio particular de las mismas islas, serán precisas además, otras dos luces secundarias, una al SE. de la isla de los *Ahorcados*, y otra que se corresponda con ella, en la isla de *Botafoch*, á la entrada del puerto de *Ibiza* (3).

Al grupo de Mallorca pertenecen: el faro de la isla *Dragonera*, de tercer orden, gran modelo, con destellos de 2 en 2 minutos (4): el del cabo *Formentó*, al E. de la isla de Mallorca, de segundo orden con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto (5): la luz de *Cap de Pera*, producida por un aparato de tercer orden, pequeño modelo de luz fija blanca, variada con destellos rojos de 2 en 2 minutos; y el faro de la isla *Cabrera*, de segundo orden con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto.

Servirá además, para indicar el principio de la parte O. de la bahía de Palma, una luz de puerto, que colocada en el C. de *Calafiguera* (6), bastará para excusar la fatiga que, por su falta, experimentan los navegantes en tomar allí el resguardo conveniente; quedando así, reducido tambien á la clase de una sencilla luz de puerto, el fanal actual de *Porto Pi*. Asimismo deberá colocarse en el muelle del puerto de *Palma* otra

I. Conejera.



Punta Grosa.



I. Formentera.



I. de los Ahorcados.

Puerto de Ibiza.

I. Dragonera.



C. Formentó.



C. de Pera.



I. Cabrera.



C. de Calafiguera.

Porto Pi.

Palma.

(1) Se construyó este faro y está alumbrando desde el 19 de Noviembre de 1857.*

(2) Está en construccion.*

(3) El faro de la isla de los Ahorcados, construido de manera que marca el paso del Freo grande, está alumbrando desde 1.º de Mayo de 1856. Ultimamente se ha dispuesto colocar en él un aparato de 4.º orden.*

(4) Se construyó este faro y alumbró desde el 20 de Marzo de 1852.*

(5) Se halla en construccion.*

(6) Está en igual caso que el anterior, y se colocará un aparato de luz fija de 6.º orden.*

luz de igual alcance, mejorando el aparato de la que hoy existe en aquel punto, y lo mismo en la torre ya construida al intento en el puerto de *Sóller* (1). Por último, tres luces de aparato sideral deberán colocarse: una, en el punto conveniente de la bahía de *Alcudia* (2), otra en la punta de *C. Salinas* que forma freo con la isla de *Cabrera*, y otra en el *C. Blanco*, ó en el inmediato de *Regana*, á no ser que esta última resulte innecesaria, por el efecto que produzcan los faros de las islas *Dragonera* y *Cabrera*, y la luz del *C. Calafiguera*.

Corresponden finalmente, al grupo de faros de la isla de *Menorca*, el del *C. Dartuch*, de cuarto orden, gran modelo, con destellos de 3 en 3 minutos (3): el del *C. Caballería*, el mas saliente al N. de la isla, que será de luz fija, producida por un aparato de segundo orden (4); y el de la isla del *Aire*, de luz giratoria del mismo orden, con eclipses de 1 minuto en 1 minuto (5). Dos aparatos siderales podrán destinarse, el uno en la torre de *San Nicolás*, á la entrada del puerto de *Ciudadela*, y el otro en la punta de *San Felipe* del puerto de *Mahon* (6), para marcar la direccion de sus respectivas entradas, y ademas dos ó tres boyas que en la del último hacen suma falta.

Reasumiendo todas las luces aquí mencionadas, resulta: que el alumbrado general de las costas y puertos de la Península é Islas adyacentes, se completa con el número y clase de faros y fanales, que demuestra el siguiente cuadro:

FAROS.	De luz fija.	De luz fija, variada con destellos.	De luz giratoria con eclipses de 1 m. en 1 m.	De luz giratoria con eclipses de ½ m. en ½ m.	TOTALES.
De 1. ^{er} orden.....	3	4	5	2	14
De 2. ^o idem.....	2	1	6	6	15
De 3. ^o { idem, gran modelo... { idem, pequeño id....	5 1	17 2	» »	» »	22 3
De 4. ^o { idem, gran id..... { idem, pequeño id....	3 4	5 4	» »	» »	8 8
Fanales de todas clases.....	»	»	»	»	59
TOTAL GENERAL.....					126

Pero segun se ha advertido en la relacion precedente, además serán precisas algunas luces de la última clase, bien que en corto número, para el servicio local ó interior de las bahías, ensenadas, rias y puertos de gran movimiento mercantil, ó de otros cuya importancia está apoyada en la consideracion que merecen sus matriculados.

- (1) Se ha colocado un aparato de 4.^o orden, que alumbrará desde el 20 de Febrero de 1859. *
- (2) Se está construyendo el edificio en la isla de la *Aucanada*, para colocar un aparato de 6.^o orden de luz fija. *
- (3) Se halla en construccion y se encenderá el aparato en todo el año de 1859. *
- (4) Se construyó este faro y alumbró desde el 1.^o de Mayo de 1857. *
- (5) Se procede á su construccion y alumbrará en todo el año de 1859. *
- (6) Se construyó el edificio, colocando un aparato de 6.^o orden, de luz fija, que alumbró desde el 20 de Marzo de 1852. *

§ IV.
Consideraciones sobre el emplazamiento que conviene á las torres y edificios destinados para faros.—Advertencias relativas á las valizas, boyas, y demas señales y marcas de reconocimiento de las costas.

Los aparatos de alumbrado, deben estar colocados á una altura de bastante consideracion, sobre el nivel del mar, para que el navegante pueda distinguir la luz, desde la correspondiente distancia máxima que se ha anotado en la tabla de alcances; mas como el punto de la costa, donde conviene situar un faro, suele no tener generalmente la elevacion requerida, se obtiene esta construyendo al intento una torre, cuya forma y disposicion varian segun los casos. Los que suelen ocurrir para determinar el emplazamiento de un faro, pueden comprenderse, con pocas excepciones, en uno de los siguientes: si en el paraje que se quiere iluminar, presenta el continente algun cabo, ó punto fijo apropiado para el objeto, en el mismo podrá elegirse el emplazamiento de la torre. Serán convenientes en tal caso, todos los cabos y puntas de la costa que se avanzan bastante en el mar, para no quedar cubiertos por algunos otros de sus inmediaciones, puesto que así será mas extenso el horizonte de la luz situada en ellos, y menor por consiguiente el espacio angular que por el lado de la costa quede sin iluminar.

Pero, si la distancia que separa del continente á un bajo ó escollo aislado, es tan grande que, para precaver el peligro, no pudiera el navegante tomar resguardo con el auxilio de una luz que se situase en cualquier punto de la costa próxima, entonces se presenta el segundo caso, que es sin duda el mas difícil para la ereccion de un faro, pues hay que edificarlo en medio del mar y sobre el mismo peligro. El interés que adquiere un faro en semejantes circunstancias es tan grande, que ni lo arriesgado de las construcciones, ni el enorme dispendio que supone una obra de tal naturaleza, retraen al hombre de la lucha, casi temeraria, en que á brazo partido tiene que medir sus fuerzas con las de la naturaleza. Así es como Smeaton, Stevenson, Reinaud, y otros ingenieros han inmortalizado sus nombres, elevando con un esfuerzo de su genio y constancia, en las célebres rocas submarinas de Eddystone-Bell-Rock y Héaux de Bréhat, aquellos admirables candelabros que en medio del Océano, y á pesar del furioso choque de las olas embravecidas, ostentan sus resplandores para guia y salvacion de los navegantes.

Las rocas que se acaban de mencionar, están separadas de las costas respectivas, por una distancia que puede considerarse, como uno de los motivos que mas principalmente han podido decidir á situar en ellas los faros; y en efecto: el del Bell-

Rock, dista mas de $3\frac{1}{2}$ leguas marinas de la costa E. de Escocia; el de Eddystone, casi otro tanto de la costa S. de Inglaterra; y el de Héaux de Bréhat, sobre una legua de la peligrosa costa de Bretaña en Francia; de donde se ve, que aun las luces de mayor alcance situadas en el continente, no hubieran podido servir á los navegantes, en numerosos casos, para evitar el peligro de dichos escollos.

A la verdad, tampoco faltan en las costas del mar del Norte, numerosos ejemplos de faros aislados sobre puntos sumergibles, que no están apartados del continente, tanto como los que se acaban de citar; pero todos ellos son debidos, á la configuracion baja y tendida que presenta la costa en aquellas regiones, donde no encontrándose terrenos sólidos, ni apropiados para establecer los faros, se ha preferido erigirlos sobre los mismos bajos y peligros que debian señalar, cuyo objeto llenan sin duda mucho mejor, siendo por otra parte iguales las dificultades de la construccion, por las estacadas, islas artificiales y otros medios á que, en las expresadas costas ha sido preciso recurrir, así en el continente como en los mismos escollos. Cuando no concorra, pues, alguna de las circunstancias indicadas en el paraje que convenga iluminar, solo podrá motivar la eleccion de un punto cualquiera separado de la costa, la necesidad de dar mayor extension al alumbrado, por uno y otro lado del en que ha de colocarse el foco luminoso.

Como una muestra, de la aplicacion que han tenido las consideraciones precedentes, en la designacion de los puntos que ya están señalados para colocar algunos faros del nuevo plan, pueden citarse, el cabo de Peñas, la punta de Llobregat y el cabo de Palos. Los dos primeros puntos están designados y aprobados, previos los reconocimientos y estudios necesarios, para la colocacion de los faros correspondientes, por las razones que en su lugar se han indicado, no obstante haber á la inmediacion del primero, un islote rodeado de arrecifes que se halla mas avanzado en el mar, y un bajo de arena en el segundo, que se prolonga de 670 á 840 metros, (800 á 1,000 varas) en direccion casi perpendicular á la costa. Sobre las dificultades y coste inherentes á las construcciones aisladas, y mas si han de tener sus fundaciones en terrenos bajos, ó playas de arena movediza, como habria sucedido en la de la punta de Llobregat, si se hubiera preferido el bajo á la torre ya designada, hay que tener en cuenta además, el gasto y embarazos que debe ocasionar el servicio ulterior del faro, situado en paraje que no ofrezca fácil y constante comunicacion con la costa próxima. Pero, aunque se prescinda de una circunstancia tan atendible, en los dos casos que se examinan, no se encuentra ningun motivo de necesidad que pueda aconsejar el empeño de vencer tantas dificultades, para situar los faros en los escollos citados; porque el objeto de marcarlos se logra, casi tan bien, colocando las luces en la torre de Llobregat y en el cabo de Peñas, pues es muy poco lo que distan respectivamente del bajo é islote; y si se considera la mayor extension del alumbrado, no se obtendria la menor ventaja, á causa de la misma proximidad, antes bien quedaria á oscuras al E. del C. de Peñas, toda la costa que cubre el mismo respecto del islote contiguo.

Mas no se verifica de igual modo en el cabo de Palos, del que se apartan unas tres millas las isletas llamadas Hormigas, porque con tanta distancia no seria fácil á los navegantes, en los distintos rumbos que pueden recalar sobre dicho paraje, tomar con seguridad el resguardo necesario, sin mas auxilio que el del faro que se situase en el cabo fronterizo; consideracion importante, que ha decidido desde luego la eleccion de las Hormigas para situar el faro, lográndose al mismo tiempo, que el ho-

rizonte del foco luminoso, sea allí de mayor extension que en el cabo, donde para marcar el paso, si se quiere, podrá situarse una pequeña luz. Por razones análogas convendrá quizá asimismo, que el faro del cabo de San Sebastian, inmediato al puerto de Palamós, se coloque en unas islas contiguas, llamadas tambien las Hormigas.

No obstante, la eleccion del emplazamiento de cada faro, deberá ser por punto general, resultado de los prolijos y detenidos reconocimientos que han de preceder á la formacion de los respectivos proyectos y presupuestos, segun se ha practicado respecto de los dos faros mencionados de C. de Peñas y punta de Llobregat.

Aunque del emplazamiento que se elija para cada faro, dependen como se ha visto, la elevacion, forma y disposiciones particulares que requiere la torre ó edificio, en que haya de colocarse el aparato de iluminacion correspondiente, no parecerá fuera de propósito que en este lugar se dé una somera idea, de algunos medios que se han empleado para colocar las luces á la altura conveniente.

Desde la antigüedad se han colocado aquellas, en lo alto de las torres de fábrica sólida, que se han construido al intento. En algunas partes, y mas particularmente en las costas del Báltico, se han construido con igual objeto torres de madera; pero los peligros de incendio, así por los rayos como por el descuido de los guardas, y el coste de las frecuentes reparaciones que ocasiona toda obra de madera, la han hecho excluir de los faros permanentes, reservando su uso para la construccion de los provisionales.

Tambien se han visto algunas luces de primer órden, en las costas de Inglaterra y en el mar del Norte, colocadas en lo alto de los palos mayores, sobre las cofas de buques flotantes que, con aquel objeto, se tenian calados á determinadas profundidades de agua.

El primer faro que se ha erigido de hierro fundido, es el establecido en la punta de uno de los muelles de Glasgow, sobre el rio Clyde en Escocia. Consta de un cuerpo bajo, sobre base circular de 3 metros ó sean $10\frac{1}{4}$ piés españoles de diámetro, con tres ventanas y una puerta, fundido todo de una pieza; la cierra una cubierta que sirve de base á la columna, la que con el diámetro de 1,18 y 0,97 metros ($4\frac{1}{4}$ y $3\frac{1}{2}$ piés) en su base, y en la parte superior, está fundida en dos piezas; sobre la columna sienta la linterna, y dentro de esta el fanal: en el hueco de la columna hay una pequeña escalera de madera en espiral ó caracol, y en el basamento de la linterna un reloj, cuya muestra da frente al muelle. El coste de esta obra, respecto del hierro que ha entrado en los 9 metros ($32\frac{1}{4}$ piés) de su total elevacion, solo ha sido de unos 15,000 rs.

Si bien los ingleses hacen, en el dia, bastante uso de las construcciones de este género, lo mas generalmente practicado es, edificar con piedra ó ladrillo las torres de los faros.

La de Cordouan, en Francia, construida por Luis de Foix desde 1584 á 1610, ha gozado mucha celebridad, y es ciertamente un edificio notable, así por su mole, como por la magnificencia con que está dispuesta y ejecutada en todas sus partes. Tiene de diámetro en su base exterior sobre la plataforma, unos 20 metros (68 piés españoles) y 60 metros (218 piés) de elevacion total. Sin embargo, la impropiedad de su forma y adornos en un edificio de su naturaleza, resalta todavía mas en el paraje aislado y solitario en que se halla situado, donde, rodeado solo de riscos y de olas, no pueden admirar el lujo arquitectónico con que está engalanado, mas que los guardas encargados de su conservacion y servicio.

La torre del faro de Génova, que también ha tenido celebridad, no obstante de estar á la vista de una ciudad populosa, y en un puerto de los más concurridos, consta solo de dos cuerpos sencillos de base cuadrada, y sin ningunas pretensiones de lujo, cumple mucho mejor su destino, teniendo mayor elevación que la de Cordouan, y no careciendo de las oficinas y habitaciones necesarias. Comparados ambos edificios, sin hacer cuenta de sus fundaciones ó cimientos, es bien seguro, que el coste de la torre de Génova, no habrá llegado á la tercera parte del de Cordouan. Tal es el efecto de las falsas ideas de ornato y magnificencia, con las que algunos arquitectos han producido, á veces, obras inútilmente costosas y contrarias á su naturaleza y destino.

Altura extraordinaria con formas ligeras y esbeltas, estructura exquisita sobre solidísimas fundaciones, construcciones atrevidas, capaces de resistir al ímpetu de los vientos más recios y también á las furiosas olas del mar embravecido, son las principales condiciones á que deben satisfacer, en numerosos casos, las torres de los faros. Los modernos tratados de construcción citan, como las obras más difíciles y atrevidas, algunas de esta clase que han ejecutado los ingenieros ingleses de unos cincuenta años á esta parte, singularmente los ya referidos de Eddystone y Bell-Rock. En los veinte años últimos se han edificado también en Francia, más de otros tantos faros nuevos de un mérito incontestable, que se consideran como unas construcciones monumentales, capaces de rivalizar con las antiguas y modernas de más fama. Algunas de estas torres se pueden proponer, en su género, como los mejores modelos del arte, y en particular los faros de Biarritz, de Four, de Belle-Isle, de Barfleur, y de Héaux de Bréhat (1).

El programa completo de un faro puede reasumirse en las disposiciones siguientes:

Un emplazamiento bastante elevado y espacioso, para la linterna y aparato de alumbrado, con galerías de circulación exterior; un cuarto á la inmediación de la linterna, para la estancia de los encargados del servicio del alumbrado; almacenes para la provisión de aceite, utensilios y otros efectos del establecimiento; aljibes ó cisternas para depósito de agua potable, cuando no se encuentra esta sino á gran distancia del faro; habitaciones para las familias de los guardas ó torreros, y dos cuartos para el ingeniero y encargados de la vigilancia y conservación del faro.

La elevación y forma de esta clase de edificios exige además, que tengan cadenas de para-rayos que comuniquen con un suelo constantemente húmedo.

En muchos faros, donde el terreno insumergible ofrece el suficiente espacio, se han dispuesto los almacenes y habitaciones, bien en un cuerpo bajo de base rectangular, poligonal ó circular, que sirve de basamento á la torre, ó bien en un recinto exterior del mismo edificio, construido al intento.

(1) En la descripción del faro de Eddystone, escrita por su constructor el ingeniero John Smeaton, se encuentra la historia de aquella obra atrevida, llamada una de las *artificiales maravillas* de Inglaterra, y que ha servido de modelo á todas las que en circunstancias análogas se han erigido después.

También el faro de Bell-Rock tiene descripción particular, escrita por su autor M. Estevenson. El Barón Ch. Dupin, en sus viajes de Inglaterra, da una idea completa de esta construcción, no menos justamente célebre que la antes citada.

Por último, en Belidor se encuentra la descripción de la torre de Cordouan, y en los anales de Puentes y Calzadas, y en el curso de construcción de Sganzin, la de los demás faros franceses que aquí se mencionan.

El interior de estos mismos faros, suele formar un helizoide ó caracol, cuya alma ó parte maciza, sirve de eje á la torre en unas partes; en otras hay en su lugar una escalera anular, cuyo espacio central, vaciado en forma de pozo, se extiende de alto á bajo, y sirve para dar paso á los materiales durante la construccion, y al aceite y demas provisiones y efectos del alumbrado, en el tiempo que este se halla corriente.

Pero cuando los faros se encuentran establecidos sobre escollos ó rocas aisladas, sumergibles y expuestas á toda la violencia del mar, los almacenes y habitaciones se colocan, por necesidad, en los pisos dispuestos á diferentes alturas de la torre, como sucede en los ya nombrados faros ingleses de Eddystone y de Bell-Rock, y en los franceses de Héaux de Bréhat, de Four y del cabo de la Hague. Dichos pisos se forman con bóvedas de piedra ó ladrillo, y tambien con suelos entramados de madera, ó con armazones de hierro fundido; pero en su centro suele dejarse una abertura, que sirve de escotillon para subir y bajar los útiles y efectos del servicio; y la escalera se coloca por necesidad en un costado, respecto del eje de la torre, disponiéndola de manera, que las diferentes habitaciones queden independientes unas de otras.

La puerta exterior de la misma especie de faros, se sitúa á la suficiente altura, para que no puedan llegar á ella las olas de los temporales ordinarios; y una escala de bronce, incrustada en el paramento exterior de la torre, facilita el acceso de aquella y la comunicacion del edificio con las embarcaciones. Tambien se ha puesto, en algunas partes, sobre la puerta de entrada una pequeña grua, por cuyo medio suben suspendidas en un cajon, las personas que no se atreven á practicar la escalera.

Por último, los faros sumergibles ó bañados por el mar, deben tener fuertes argollas de amarra, al nivel de las mareas altas y bajas, y unos pescantes en el entablamento ó alero de la linterna, para izar fardos desde fuera.

En cuanto á la forma general de los faros, la mayor parte de los nuevos presentan, sobre su basamento, la figura de un tronco de cono ó columna. Son pocas las torres de este género, construidas sobre base cuadrada ó rectangular, aunque á primera vista parece debieran ofrecer mayor resistencia á los vientos de los temporales recios; sin embargo, la considerable elevacion de los faros por una parte, y la circunstancia de que no estando resguardados por el relieve natural del terreno adyacente, quedan expuestos á la accion del viento en todas direcciones, ha inclinado á dar la preferencia á la forma circular, que es la adoptada definitivamente, por su mejor disposicion para la resistencia, y tambien por ser la que mayor enlace y trabazon procura á todas las partes de la construccion.

En algunos faros aislados y expuestos á la accion del mar, se ha asentado el cono truncado sobre un basamento cóncavo, tangente al mismo, figurando una especie de campana: combinacion feliz, que produce un aspecto agradable en el edificio, contribuyendo á su mayor estabilidad y solidez. El célebre Smeaton, que la trazó y aplicó á la parte inferior del faro de Eddystone, decia, que le habia sugerido esta idea la configuracion de un gran tronco de encina.

Una observacion ocurre, al considerar la naturaleza de nuestras costas, que parece de no escasa importancia, tratándose de las nuevas torres ó edificios que habrán de construirse para establecer los faros del nuevo plan. En el litoral de España, son pocos los parajes en que la costa se presenta baja y rasa; por el contrario, lo mismo en el Océano que en el Mediterráneo, la tierra descubre, generalmente,

masas bastante elevadas y cortadas casi á pique, mogotes y cerros escarpados, montículos y picachos de figura pronunciada, y hasta los cabos afectan, con pocas excepciones, la forma de un verdadero promontorio, contrastando con las puntas de tierra baja, que son mucho mas raras en nuestros mares.

Como todo objeto fijo, notable é inequívoco de la tierra, que domine el horizonte y se distinga desde el mar, sirve de marca ó punto de reconocimiento para la navegacion costanera, se concibe que es mayor la importancia del auxilio que ofrecen á los navegantes aquellos accidentes naturales del terreno, cuando se hallan coronados con ermitas, castillos, torres, molinos de viento, y otros edificios aislados, porque en tales sitios suministran un medio tan seguro como fácil de comprobarlos. Así es, que no solo en los mapas de nuestras costas y derroteros, sino tambien en las relaciones y descripciones generales de los faros de todos los mares, no obstante de ser comunmente extranjeras, han cuidado sus autores de señalar y hacer una mencion particular de los objetos artificiales, que en multiplicado número ostentan las costas de la Península, singularmente las atalayas ó torres de vigía, y los castillos que coronan casi á todos los puntos notables del Mediterráneo. Construidos en su origen en los puntos mas culminantes de la costa, para proteger á las poblaciones de aquel litoral contra las agresiones de enemigos exteriores, sirven al mismo tiempo á los navegantes para evitar los peligros que ofrecen aquellos parajes, no faltando mas que la luz, en la mayor parte de dichas torres, para que pudieran hacer oficio de faros, sin cambiar por lo demas su destino.

Aunque en su lugar queda advertido, que la conservacion de los referidos edificios interesa en gran manera á la navegacion costanera ó de cabotaje, no se puede dejar de insistir y llamar la atencion sobre este punto, porque ora se considere el servicio que ya prestan de dia, como señales y marcas de reconocimiento, ora la elevacion que tienen sobre el nivel del mar para la ventajosa colocacion de un foco luminoso á la altura necesaria, ora en fin, la economía de gastos y facilidad con que, en algunos casos, podrán llenar las condiciones de un faro, importa que se tengan presentes tan apreciables circunstancias, siquiera no sirvan sino para evitar el mayor retardo que, de otro modo, tendria la ejecucion completa del plan general de alumbrado marítimo (1).

Como quiera que esto se verifique, respecto de las mencionadas atalayas y torres, es indudable, atendidas las circunstancias ya mencionadas de nuestras costas, que entre los parajes designados en el plan para el establecimiento de los faros, habrá muchos que ofrezcan puntos de emplazamiento, ventajosamente situados para el objeto, sin que por su elevacion natural exijan una edificacion tan costosa, como generalmente se necesita en los terrenos bajos y poco accidentados de las costas.

Ya que se han mencionado aquí, algunas señales naturales y artificiales, que sirven para la marcacion de los parajes y puntos mas notables de las costas, parece

(1) Con tal que reunan las demas circunstancias, la mayor altura que podrá tener alguno de los puntos de que se trata, respecto de la que exige el aparato correspondiente, no debe ser motivo para desecharlos, en la eleccion que se haga al fijar el emplazamiento de un faro. La torre de Hércules de la Coruña, tiene triple elevacion de la necesaria para un aparato de tercer orden; sin embargo, con una correccion indicada oportunamente por el ya citado ingeniero Rafo, y que el constructor Letourneau ha practicado en el nuevo aparato que se acaba de colocar, se ha remediado dicho inconveniente, sin rebajar aquel edificio monumental.

este lugar apropiado, para hacer tambien la advertencia oportuna sobre las *valizas* y *boyas*; mas antes debe notarse, que sirven asimismo de marcas ó puntos de reconocimiento, las torres de señales, que á la inmediacion de algunas grandes poblaciones cercanas al mar, están destinadas á dar aviso de las embarcaciones que se aproximan, y facilitar su correspondencia con el puerto interior.

La falta de objetos naturales, apropiados para servir de marcas ó señales de tierra, que los franceses distinguen con la denominacion de *amers*, y los ingleses con la de *land mark*, suele suplirse con otros medios, como son, torrecillas de madera ó de ladrillo, y tambien postes fijos, ó palos terminados por una forma notable, y pintados de blanco y negro. Pero sean naturales ó artificiales las marcas, cuando en un paraje hay mas de una, suelen tomarse de dos en dos, porque asi determinan la direccion ó enfilada que es preciso seguir, para evitar algun peligro.

Las valizas son, otras señales con que se denota la inmediata proximidad de un paraje peligroso, en lo interior de las bahías, en la entrada de los puertos, en la embocadura de los rios, &c. sea para indicar la mayor profundidad de los canalizos, ó bien los bajos-escollos ocultos dentro del agua. Se distinguen las valizas, de las marcas de tierra, porque siempre se colocan en el mar fuera de agua. Por lo regular sirven de valizas, unos palos ó postes de madera, en forma de una muleta ó guindaste de una embarcacion; pero tambien se ponen en su lugar, pilares ó columnas de fábrica ó de hierro fundido, terminadas por la parte superior, sobre el nivel de las olas en los temporales, por una forma que sea bastante notable. El paso de las barras suele ser variable y sinuoso: exige toda la experiencia de los pilotos prácticos para franquearlo sin riesgo, y por eso suelen valizarse con mucho cuidado los canalizos, ó pasos estrechos, entre los bajos ó bancos de aquellos.

Las boyas, se diferencian de las marcas y señales anteriores, por la circunstancia de estar siempre á flote en la superficie del mar, denotando tambien la inmediata proximidad de algun escollo, banco de arena, ó cualquier otro punto peligroso, oculto debajo del agua. Se forman con cuerpos ligeros, como corcho y madera, y tambien de metal, disponiéndolas en forma de toneles, ó barricas cónicas, esféricas, elipsóides &c. de manera que no puedan sumergirse. Cuando están cercanas á tierra, suelen amarrarse fuertemente á una cadena, fijada en sitio á propósito de la misma costa; pero si el banco ó paraje peligroso se halla muy distante de tierra, generalmente se fijan las boyas, por medio de dos ó tres anclas unidas con cadenas, que en el fondo sirven de punto de retencion ó amarra á la de aquellas.

Por último, los mismos faros suelen servir, directa ó indirectamente, como tales marcas; y por eso debe tenerse en cuenta esta circunstancia, al determinar las condiciones de su primitiva construccion y establecimiento. Asi es, que en los países donde son frecuentes las nieblas, se han discurrido los medios que podrian hacerlos visibles de dia á través de aquellas. Con este objeto se encalaban ó blanqueaban las torres de muchos faros de Inglaterra, pero la experiencia ha demostrado, que si bien producian un brillante efecto en tiempos despejados, en los oscuros y de niebla, que es precisamente cuando mas necesidad hay de distinguir las marcas y señales de tierra, el color blanco es el que mas se oculta á la vista. Tambien se ha observado, que cuando las torres se proyectan sobre un fondo mas oscuro, por presentarse detras de ellas llanuras elevadas ó peñascos, tanto ó mas altos que el edificio, se percibe este distintamente; mas no sucede lo mismo en tiempo de nieblas, en que solo se distinguen aquellos objetos como unas manchas oscuras, y si detras de las

torres no hay terreno elevado de ninguna especie, bien sea por no haber un color fuerte que contraste con el del edificio, ó porque el color blanco de este se confunde, con el de la niebla, quedan las torres totalmente encubiertas y ocultas á la vista del navegante.

El Capitan Beecky, de la Marina real Británica, que tuvo ocasion de experimentar los expresados inconvenientes en el canal de San Jorge, indicó que se pintára de color rojo, una porcion del edificio en forma de faja, y puesto en práctica, los resultados han confirmado la oportunidad y acierto de aquella indicacion. El sistema que se ha adoptado en consecuencia es, el dividir la altura de la torre en tres fajas iguales, hasta la galería exterior de la linterna, y pintar de blanco la parte inferior y superior, llenando de color rojo la intermedia; en cuya forma necesariamente debe contrastar esta mucho mas. En el faro del banco ó roca de Maiden (*Maidens Rocks*) de Irlanda, se ha hecho así recientemente, y algunos observadores han podido distinguir la faja roja, que se les presentaba á través de la niebla, como una mancha oscura, á mas de una milla de distancia. Algunos marinos experimentados quisieran, que las fajas rojas fuesen dos, en lugar de una sola, dejando la porcion central de blanco; no solo se distinguirían así mucho mejor los edificios, sino que se evitaria de este modo el riesgo que habria, en los faros aislados, de tomarlos por un buque á la vela, si toda la torre se pintase de color rojo.

Finalmente, en los climas nebulosos ha sido necesario recurrir además al uso de las campanas, para advertir con los toques que se suceden en períodos determinados la proximidad de algun escollo; y en los puertos de Calais y Havre en Francia, suple tambien una campana, á las luces de marea que no serian visibles con las nieblas. Como por el estado atmosférico ordinario de nuestro clima, apenas habrá necesidad de recurrir á esta clase de auxilio, no se ha hecho mencion particular de él, en la descripcion y cuadro general de las luces y señales.

Resta advertir que, segun se ha indicado en su lugar, algunas boyas y valizas asignadas en el plan general, á parajes donde hoy necesita de su auxilio la navegacion, podrán no hacer falta, luego que se establezcan los faros correspondientes á sus inmediaciones, porque en muchos casos servirán ellos mismos, durante el dia, de marcas y señales de reconocimiento. No obstante, despues de haber anotado en el cuadro general del plan de luces y señales, todos los parajes que en las informaciones locales venian señalados, para la colocacion de boyas y valizas, opina la Comision, que habrá algunos otros que tambien las reclamen; siendo probable además que en determinados lugares, y sobre todo en las bahías, ensenadas y rias mas frecuentadas, habrá necesidad de establecer en combinacion, las diversas señales que se acaban de mencionar.

donde son frecuentes las nieblas, se han discurrido los medios que podrian hacerse visibles de dia á través de aquellas. Con este objeto se encalaban ó blandaban las torres de muchos faros de Inglaterra, pero la experiencia ha demostrado, que si bien producen un brillante efecto en tiempos despejados, en los oscuros y de niebla, que es precisamente cuando mas necesidad hay de distinguir las marcas y señales de tierra, el color blanco es el que mas se oculta á la vista. También se ha observado que cuando las torres se proyectan sobre un fondo mas oscuro, por presentarse detras de ellas linternas elevadas ó penascos, tanto ó mas alto que el edificio, se percibe este distintamente; mas no sucede lo mismo en tiempo de nieblas, en que solo se distinguen aquellos objetos como unas manchas oscuras, y si detras de las

§ V.

Coste de primer establecimiento y conservacion del nuevo plan de alumbrado marítimo.—

Disposiciones relativas á la organizacion y servicio de este ramo.—Conclusion.

Si se tuviera hecho el exámen detenido de todos los parajes en que deben establecerse los faros, y se hubiese tambien formalizado, para cada uno de ellos, el proyecto y presupuestos correspondientes, como que serian resultado de los reconocimientos y estudios locales que deben preceder á la ejecucion, no seria necesario, para apreciar con alguna exactitud el total coste del nuevo plan, mas que reunir en una suma, las que por todos conceptos se hubiesen calculado, como indispensablemente precisas para el objeto. Mas los estudios especiales de este género están por hacer, respecto de la mayor parte de los puntos designados para la colocacion de los faros, y solo un corto número de los ya elegidos para el definitivo establecimiento de alguno nuevo, ó para llevar á efecto en los existentes las mejoras ó modificaciones que reclaman con urgencia, son los únicos que suministran para el intento los datos necesarios. Ni aun dado que se hubiese podido disponer, á este fin, del personal y de los medios indispensables, hubiera sido fácil obtener semejantes datos, no estando antes hecho el señalamiento de los parajes ó sitios que en este plan se han designado, para fijar y ceñir la extension dentro de la cual habrán de verificarse aquellos trabajos preliminares.

Se trata pues de conocer, no con rigorosa aproximacion, sino muy alzadamente, el coste de edificacion que podrán ocasionar nuestros faros.

No estará de mas advertir, sin embargo, que se han tenido á la vista, las noticias relativas á muchos de los que en el extranjero se han construido (1), y que se ha comparado su coste, con el que han tenido las obras análogas de las diferentes provincias de España; deduciendo de su resultado, y del que ofrece además el exámen de los diferentes proyectos y presupuestos ya formalizados, que tomando en consideracion las circunstancias locales, de que anteriormente se ha hecho mérito, se pueden obtener algunos términos medios que ayuden, por lo menos, á fijar las ideas, sobre la naturaleza y entidad de los sacrificios que para la completa realizacion del nuevo plan serán necesarios.

Mas, si las apreciaciones hechas por un lado, acerca de los edificios que hay que construir para establecer los nuevos faros, y que por lo comun son los que suelen ocasionar mayor dispendio, no pueden inspirar aquel grado de seguridad, que suelen infundir los datos obtenidos de experiencias directas y repetidas, se tiene por otro lado la ventaja de conocer, con rigorosa exactitud, el precio al pié de fábrica, y el de transporte y colocacion, de todos los aparatos de alumbrado, cuya adquisicion

(1) En el estado número 3 del apéndice, se manifiestan las dimensiones, coste y otras particularidades de los cinco faros mas notables de Inglaterra y Francia.

con sus linternas y accesorios, de las partes óptica y mecánica, suelen costar no pequeñas sumas. Ese conocimiento que ya se va extendiendo, por el interés que tienen los constructores en dar á conocer sus productos, lo ha obtenido la Comision con todos los pormenores que han facilitado los ya citados ingenieros Echanove y Rafo, quienes tuvieron ocasion, despues de haber visitado los faros mas notables de Francia é Inglaterra, de reconocer la fundada reputacion que en ambos países gozan los fabricantes de Paris, François-Soleil (ahora Letourneau y compañía) y Enrique Lepaute, siguiendo con ellos una correspondencia, que despues ha servido para estar al corriente de las mejoras y modificaciones que, bajo la direccion de los distinguidos sábios MM. Arago, Mathieu y Fresnel, se han realizado en los aparatos. La descripcion detallada de sus diferentes partes y precios, acompañan en la relacion ó noticia señalada con el número 4 del apéndice.

Principiando, pues, por los datos que mas seguridad ofrecen, el coste de todos los aparatos de iluminacion que deben entrar en el plan general de nuestro alumbrado marítimo, será el que sigue:

	<u>Reales vellon.</u>
11 aparatos catadióptricos de primer orden, con su embalaje y transporte á uno de los puertos de España, término medio, para los once aparatos y su colocacion en las torres.	2.297360
15 aparatos catadióptricos y catóptricos de segundo orden, con su embalaje, transporte y colocacion.	2.674420
25 aparatos catadióptricos de tercer orden, con su embalaje, transporte y colocacion.	2.327120
54 aparatos catadióptricos de cuarto orden y fanales de todas clases, con su embalaje, transporte y colocacion.	1.257200
Coste de los aparatos.	8.556100
Se deducen.	290680
TOTAL.	<u>8.265420</u>

Pero como han entrado en este cálculo todos los faros comprendidos en el plan, sin tomar en cuenta los que no necesitan modificacion, ni los otros que, hasta cierto punto, llenan su objeto tal como se encuentran, hecha la deduccion correspondiente se ve, que podrá completarse la iluminacion de las costas y puertos de España é islas adyacentes, con un gasto por los aparatos de 8.265420 reales.

Respecto de las torres ó edificios en que deben colocarse aquellos, atendidas las consideraciones ya indicadas, se ha apreciado el coste que podrán tener de la manera siguiente:

	<u>Reales vellon.</u>
La edificacion de los 10 faros de primer orden.	1.610000
La de los 12 id. de segundo.	1.130000
La de los 20 id. de tercero.	1.125000
Y la de las torres que serán precisas para los faros de cuarto orden y demas luces de puerto comprendidas en el plan.	2.000000
TOTAL.	<u>5.865000</u>

Esta suma y la anterior, forman la de 14.120420 rs.; mas aunque se concediera algun aumento á la de los edificios, por el temor de que se hubiese hecho una apreciacion sobrado baja, respecto de algunas torres que podrán acaso tener mayor coste del que se les ha supuesto, es bastante probable, que para la ejecucion de todo el sistema de faros no será precisa mayor suma que la de 15.000000. Auméntase por tanto la certidumbre, de que con la suma de 20.000000 quedarian satisfechas todas las previsiones, y alejado el recelo de que la ejecucion del nuevo plan pudiera ocasionar mayor gasto; sacrificio bien pequeño, comparado con los inmensos beneficios que con él puede reportar una nacion, cuya riqueza y poderío estriban principalmente en el comercio marítimo.

Formada una idea, del coste de primer establecimiento de los faros, importa saber cuál será el gasto anual, de su alumbrado, servicio y conservacion. Si para esto hubiera que atenerse, á lo que viene costando el mal servicio y peor alumbrado de la mayor parte de nuestros fanales (véase el estado número 1.º del apéndice), el resultado sería nada satisfactorio para la Administracion, que debe considerar en el número de sus cargas este servicio público, puesto que, tal como se encuentra, está sostenido con impuestos generales, y la ejecucion del nuevo plan de iluminacion exigirá además que aquellos se regularicen, á fin de sufragar con su mayor rendimiento, así los gastos de primer establecimiento, como los ordinarios de iluminacion, servicio y conservacion. Los faros mejor servidos ocasionan entre nosotros un gasto anual, doble del que tienen los del mismo orden en Francia; sin que se observe, como allí se hace, el turno de vigilancia de los guardas, tan necesario por la noche, para prevenir cualquier accidente que pudiera reclamar su asistencia.

Conviene pues, que ante todo se organice este servicio, dotándolo con un personal suficientemente instruido, que podrá salir de entre los licenciados del Ejército y de la Marina, cuyos individuos ofrecen con sus hábitos de disciplina y subordinacion, una garantía del exacto cumplimiento de obligaciones que exige tan delicado encargo. La sociedad ya mencionada de *Northern-Lights*, de Escocia, tiene muy oportunamente dispuesto, que los guardas de los faros puestos á su cuidado, hagan una especie de noviciado y aprendizaje en el de Bell-Rock, que es, por su situacion y particulares circunstancias, muy apropiado para el objeto. No sería difícil establecer entre nosotros, tres escuelas prácticas, en otros tantos faros que se podrian designar al intento, en las costas del Mediterráneo y del Océano; y aun desde luego deberia darse principio á la instruccion de cierto número de individuos, en los faros lenticulares de Alicante, la Coruña y Santander.

Los torreros ó guardas mencionados, que deben estar sometidos á las órdenes de los Ingenieros y de sus subalternos respectivos, no necesitan estar en contacto, ni bajo la dependencia de ninguna otra clase de funcionarios. Unicamente convendrá encargar á los Comandantes de Marina, y mas particularmente á los respectivos Capitanes de Puerto, una inspeccion de vigilancia con la que podrán comunicar sus propias observaciones y las de los navegantes, relativas al servicio de los faros, á los mismos Ingenieros, para que por sí ó por medio de sus subalternos pongan el oportuno remedio, á los defectos que provengan de las faltas de servicio.

De este modo quedará reducido, el personal pagado por el presupuesto de los faros, á tres individuos en los de primer orden, y aun podrá suprimirse uno de ellos, en los de luz fija; á igual número y en la propia forma, en los de segundo orden;

á dos guardas por cada faro de tercer orden, bastando uno para los de luz fija; y un solo individuo por cada uno de los de cuarto orden, así como para cada fanal, en cuya forma asciende á 210, el número total de los torreros ó encargados del servicio de los faros. Poco mas de seis reales diarios, es el salario asignado en Francia á los guardas de faros, y solo el cabo ó jefe, donde hay mas de uno, lo recibe con un pequeño aumento. Tambien se les suministra combustible y aceite para su servicio particular. En Inglaterra y Escocia son mas subidos los salarios, y además se les provee de un vestuario completo.

Pareciendo bastante arreglados los precios y sueldos de Francia, comparados con los que se estiman suficientes en España, para el buen servicio de los faros, y teniendo en cuenta el coste anual de alumbrado y conservacion, de la parte óptica y mecánica de los aparatos, se regula el gasto ordinario de los 105 faros y fanales comprendidos en el plan, en 1.460000 rs. anuales, en esta forma:

Salarios de doscientos sesenta guardas, á catorce, once y ocho reales diarios.....	1.000000
Gasto del aceite y demas útiles, con las reparaciones de las lámparas, vidrieras, &c.	400000
	<hr/>
Total.	1.400000

No parecerá demas advertir aquí, que la provision de aceite, y el suministro de los demas útiles necesarios, se deben contratar para cada uno ó muchos faros reunidos, bajo los pliegos de condiciones que se estimen suficientes para asegurar su buen cumplimiento, lo cual contribuirá sin duda á que se obtenga alguna rebaja en dicha suma.

Bajo cierto punto de vista, parece que toda luz de servicio local, deberia ser costeada por el pueblo ó pueblos á quienes mas inmediatamente interesa su conservacion; mas, como son raros los casos en que una luz de puerto, ú otra del mismo orden, no contribuya de igual modo á la iluminacion general marítima, y por otra parte son mas numerosos aquellos puertos que alimentan y sostienen tambien á mayor número de marineros y pescadores, tan dignos bajo muchos respetos de la consideracion pública, no parece que deba detener el coste de su conservacion para comprenderlos, juntamente con los faros, en el presupuesto general del Estado. A esto inclina tambien un sentimiento de equidad, puesto que los buques de menor porte, y casi todos los de cabotaje y pequeña travesía, no exceptuados del pago de arbitrios, y que pertenecen á las matrículas de los puertos de mas escaso movimiento mercantil, sufragan el gasto de las demas luces, sin que hasta ahora se haya cuidado de facilitarles, cerca de sus hogares, aquel auxilio que les hubiera libertado de muchas pérdidas lamentables.

En Inglaterra, de la masa general de impuestos concedidos á las sociedades de faros ya nombradas, se cubren los gastos de alumbrado y conservacion de toda clase de luces, así locales como generales de costas y puertos; y con los mismos recursos se provee tambien al establecimiento de las boyas y valizas necesarias. Las mismas atenciones, forman en su generalidad, un capítulo del presupuesto del Estado en Francia, sin que figure en el de ingresos ningun impuesto especial, destinado á cubrir el gasto que ocasionan: sistema que revela una prevision ilustrada por parte de

aquel Gobierno, puesto que el aparente desprendimiento con que presta dicho servicio, lo mismo á los buques nacionales que á los extranjeros, le han procurado el aplauso general, y un aumento de ingresos de mucha consideracion por otros conceptos, con el notable incremento que allí ha recibido el comercio marítimo, á beneficio de tan protectora medida.

Conveniente seria por tanto, y la Comision no vacilaria en proponer, que entre nosotros se adoptase el mismo sistema desde luego, siempre que la situacion presente de la Hacienda no se opusiera á ello; porque, aun sin descender á otras consideraciones de justicia y política que apoyan esta idea, los datos estadísticos del movimiento mercantil de nuestros puertos, ofrecen una seguridad completa, de que se lograria aquí el mismo resultado que aquella disposicion ha producido en Francia.

Entretanto, el estado presente de cosas prueba tambien, que el servicio de los faros en toda la generalidad de nuestros puertos y costas, tal como se propone en el nuevo plan, no ha de gravar con nuevos gastos al Tesoro público. De las 19 luces de faros y fanales que hoy existen, solo tres están á cargo de sus localidades, ó sea de las matrículas respectivas. Para cubrir el gasto de las 16 restantes, cobra la Hacienda los impuestos conocidos con el nombre de *arbitrio de fanal* ó de *linterna*, y sus productos han ascendido el año pasado de 1846, segun la relacion núm. 2 del apéndice, que ha facilitado la Direccion de Aduanas, á la considerable suma de 779,047 reales.

Pero como puede observarse en la misma relacion, este resultado se ha obtenido, á pesar del modo desigual y arbitrario con que dichos impuestos gravan á los puertos, estableciendo entre ellos diferencias muy chocantes, que han servido para que el comercio los clasifique bajo este aspecto, en puertos baratos y puertos caros. Justo será pues, muy conveniente y urgentemente necesario, que se regularicen estos impuestos, reduciéndolos á un solo tipo, y comprendiéndolos bajo la sola denominacion de *Faros*, á fin de que, pesando con mas igualdad sobre todo el comercio marítimo, nacional y extranjero, aumente su rendimiento, como no podrá menos de conseguirse, sin que con dicha medida resulte mayor gravámen para la generalidad de los contribuyentes, del que ahora sufren por causa de las irregularidades mencionadas.

Si á pesar de las consideraciones indicadas á favor de las pequeñas luces locales, se decide que su servicio, alumbrado y conservacion queden á cargo de los pueblos respectivos, justo será tambien que del impuesto general de los faros queden exentos todos los barcos que no lleguen á cierto número de toneladas de carga, con cuya medida recibirán los dueños de estos, la compensacion que merecen por el gasto de luz cargado á su matrícula, el cual en tal caso deberá ser obligatorio.

Resulta pues, que la realizacion de todo el nuevo plan de faros, exigirá á lo sumo, un primer sacrificio de 20 millones. El coste de las boyas y valizas comprendidas en el mismo plan, es de tan escasa importancia, comparado con el de los faros, que sin dificultad podrá cubrirse, juntamente con los demas gastos encerrados en dicha suma.

Si se consideran ahora, los inmensos beneficios que el alumbrado de las costas y puertos ha de proporcionar al comercio marítimo, y por consecuencia á la generalidad de la nacion; las pérdidas tan dolorosas, como frecuentes, todas de irreparable consecuencia, que su falta produce á la humanidad; y hasta el descrédito que ocasiona á España la oscuridad de sus costas, cuando tanto se afanan las demas naciones en mejorar y aumentar el alumbrado de las suyas, lo que ha movido á sus Go-

biernos mas de una vez, á dirigir al nuestro excitaciones que rebajan al pais, por la especie de reconvencion que implícitamente envuelven; no podrá vacilarse un momento en decidir, que la nacion debe imponerse este sacrificio, cuya entidad desaparece ante la magnitud de unos intereses que por tantos respetos conviene favorecer, garantizar y asegurar.

La Comision por lo mismo, fundada en los principios y consideraciones que deja explanadas en la presente exposicion de motivos, se ha decidido á proponer al Gobierno de S. M. las disposiciones siguientes:

Primera.

Que se adopte el plan general de alumbrado marítimo, cuya descripcion se ha hecho en el lugar correspondiente de esta Memoria, para que se proceda, con sujecion á las bases y advertencias en ella consignadas, al arreglo de las luces que ya se hallan establecidas, y á la construccion de los nuevos faros que la navegacion reclama para su auxilio.

Segunda.

Que con dicho objeto procure el Gobierno obtener de las Córtes, un crédito de 20.000000 de reales, á fin de que realizándolo en cuatro ó cinco años pueda plantearse en igual tiempo, todo el alumbrado de las costas y puertos de España é islas adyacentes.

Tercera.

Que al mismo tiempo se dicten las disposiciones oportunas, para establecer un impuesto general de faros que, de la manera indicada, sustituya á los arbitrios actuales, llamados de *fanal* y *linterna*.

Cuarta.

Que á fin de que los Ingenieros de los correspondientes distritos de Obras públicas, puedan hacer el estudio completo que exigen algunos parajes notables de la costa, para la determinacion del emplazamiento que mas convenga á los faros respectivos, se facilite la concurrencia de los dependientes de la Marina, en lo que fuere necesario, así como algunos buques guarda-costas, ú otros de la Armada, al mando de sus Oficiales ó de los que al efecto se comisionen.

Quinta.

Que se proceda á organizar el servicio de los faros actuales, con arreglo á las bases que se han apuntado; y que se disponga de igual modo, la formacion de los proyectos de nuevos faros, así como su ejecucion, y la reforma de los existentes, á medida que por el Tesoro se faciliten los recursos necesarios.

Madrid 7 de Agosto de 1847.—El Presidente, *Juan Subercase*.—El Secretario, *Toribio de Areitio*.

FAROS Y FARALES	ESTADO	OBSERVACIONES
PENINSULA DE PASAJES DE SANTO ESTEBAN
SANTO ESTEBAN
LA GULLERA
CUBA
MALLORCA
ALICANTE
MADRID

APÉNDICE 1.º

hacer mas de una vez, á dirigir al nuestro excitaciones que rebajan al pais por la especie de rescencion que implícitamente envestivos; no podrá vacilarse un momento en decidir, que la nacion debe imponerse este sacrificio, cuya entidad desaparece ante la magnitud de unos intereses que por todos respetos conviene favorecer, garantir y asegurar.

La Comision por lo mismo, fundada en los principios y consideraciones que deja explanadas en la presente exposicion de motivos, se ha decidido á proponer al Gobierno de S. M. las disposiciones siguientes:

Primera.

Que se adopte el plan general de iluminacion maritima, cuya descripcion se ha hecho en el libro correspondiente de esta Exposicion, para que se proceda, con arreglo á las bases y condiciones en ella contenidas, al arreglo de las luces que ya se hallan establecidas, y á la ereccion de los nuevos faros que la navegacion maritima para en España.

Segunda.

Que con el objeto de asegurar el Gobierno de las Cuentas un crédito de 22 millones de reales, á fin de que pueda atender á las necesidades que se le presenten en el cumplimiento de las obligaciones que le imponen las leyes de 1.º de Mayo de 1846 y 1.º de Mayo de 1847.

Tercera.

Que el Estado disponga de un fondo de reserva para atender á las necesidades que se le presenten en el cumplimiento de las obligaciones que le imponen las leyes de 1.º de Mayo de 1846 y 1.º de Mayo de 1847.

Cuarta.

Que á fin de que las comisiones de las provincias de las que se han de hacer obras, puedan hacer el estudio necesario para el arreglo de las obras de las costas, para la determinacion del tipo de las obras que se han de hacer, y para poderlos, se facienda la comision de las dependencias de la Marina, de las que sea necesario, así como algunas otras que se necesiten para el estudio de sus Oficinas ó de las que el Estado se proponga.

Quinta.

Que se proceda á organizar el servicio de las luces maritimas, con arreglo á las bases que se han apuntado, y que se dispunga de igual modo de la ereccion de los proyectos de nuevos faros, así como su ereccion, y la reforma de los existentes, á medida que por el Tesoro se faciliten los recursos necesarios.

Madrid 7 de Agosto de 1847.—El Presidente, Juan Subercaseaux.—El Secretario, Toribio de Arriaga.

FAROS Y FANALES DE LA PENINSULA É ISLAS ADYACENTES Y SU ESTADO EN 1847.

FAROS Y FANALES.	PUNTOS DE SITUACION.	CARACTERES DE LAS LUCES.	ALTURA sobre el nivel del mar.	ALCANCE.	GASTO anual de alumbrado y servicio.	OBSERVACIONES.
FUENTERRABIA (a)...	En el C. de la Higuera.....	Fija.....	Metros.	Millas.	Rs. vn.	(a) Estia á cargo del gremio ó matricula de mareantes, y solo se enciende en las noches borrascosas de invierno.
PASAGES (b).....	En el Canal de entrada.....	Idem.....	"	"	"	(b) Lo mismo que la anterior.
SAN SEBASTIAN (c).....	En el castillo.....	Idem.....	61,50	15	10517	(c) Tampoco se enciende sino en las noches de invierno.
SANTANDER.....	En el C. Mayor.....	* Giratoria con eclipses de 1 minuto en 1 minuto.....	90,80	24	30500	(d) Antes de colocarse el aparato lenticular, costaba el alumbrado y servicio 21000 rs. La cantidad aqui señalada es lo que debe costar ahora.
LA CORUÑA (d).....	En la torre de Hércules.....	3' Fija con destellos de 3 minutos en 3 minutos.....	113,65	20	11000	(e) Esta contratado su alumbrado y servicio por la mitad de lo que produce el impuesto del fanal.
VIGO.....	En la P. y castillete de la Guia.....	3' Idem idem.....	31,20	12	5400	(f) El pequeño arbitrio que alli se cobra no basta para cubrir el gasto de su alumbrado, y lo suplen los Gobernadores.
CÁDIZ (e).....	En el castillo de San Sebastian.....	Giratoria con eclipses de 2 minutos en 2 minutos.....	44,30	20	"	(g) El nuevo aparato lenticular está colocado en una torre provisional entramada de madera.
TARIFA.....	En la isla de Tarifa.....	Id. id. de 2¼ minutos en 2¼ minutos, y cuatro destellos fuertes en cada apariencia de la luz.....	37,60	20	20000	(h) Está á cargo de la matricula.
CEUTA (f).....	En la fachada N. del palacio del Gobernador.....	Fija.....	"	"	"	(j) Lo mismo que la anterior, pero con arbitrios que se entregan á la matricula.
MÁLAGA.....	En la extremidad del muelle del E.	Giratoria con eclipses de 1 minuto en 1 minuto.....	37,90	15	20000	(l) Tambien está á cargo de la matricula, pero sin arbitrios.
ALICANTE (g).....	En la extremidad del muelle.....	3' Fija.....	31,20	15	4800	(m) No se enciende en las noches de plenilunio.
VILLAJOSYA (h).....	En el puerto.....	Idem.....	13,90	10	5400	(n) La torre es provisional.
EL GRAO DE VAL.ª (j).....	Idem.....	Idem.....	11,14	"	1500	(o) Tambien es provisional su torre.
EL CABAÑAL (l).....	Idem.....	Idem.....	"	5	4800	(p) La escasa elevacion y poca intensidad de la luz, contribuye á que se confunda con las de la ciudad, lo que alguna vez ha ocasionado desgracias.
SALOU (m).....	En el muelle.....	Idem.....	13,90	7	5000	(q) Se acaba de construir la torre, y solo resta colocar la linterna con el aparato de alumbrado.
TARRAGONA (n).....	Idem.....	Idem.....	15	9	6900	
BARCELONA (o).....	Idem.....	Idem.....	18,10	1 ¼	2340	
PALMA (Mallorca) (p).....	En la P. S. de la entrada del puerto.	Giratoria con eclipses de 3 minutos en 3 minutos.....	10,50	9	5300	
PORTO-PI (idem).....	En la P. Grossa.....	?	40,25	9	"	
POLLER (idem) (q).....	En la P. Grossa.....		121,44	"	"	

NOTA. Los signos de la tercera columna, denotan los faros que están iluminados con aparatos del sistema lenticular; las demas luces son producidas por aparatos de reverberos.

RELACION

DE LOS IMPUESTOS QUE SE RECAUDABAN EN LOS PUERTOS DE ESPAÑA, BAJO LA DENOMINACION DE ARBITRIOS DE LINTERNA Ó FANAL, ANTES DEL ESTABLECIMIENTO DEL NUEVO PLAN GENERAL DE ALUMBRADO MARÍTIMO.

El impuesto genérico conocido con el nombre de *Linterna*, fué establecido por Real arancel del Almirantazgo de 23 de Diciembre de 1748, en los puertos de la *Coruña*, *Cádiz*, *Málaga*, *Tarragona*, *Barcelona* y *Palma*, y consistía en las cuotas siguientes que pagaban los buques, á saber:

Navíos.....	6 reales.
Bergantines y demas barcos de cruz....	4
Velas latinas hasta 3000 quintales....	2
Idem idem hasta 1500 idem.....	1
Estaban libres hasta 800 idem.....	»

Cuotas alteradas.

CÁDIZ. Por Real orden de 24 de Junio de 1795 se aumentó, hasta exigir, además de lo dicho, 12 maravedís por tonelada á los buques españoles, y 24 idem idem á los extranjeros.

CORUÑA. Por Reales órdenes de 23 de Agosto de 1815, y 5 de Setiembre de 1816, se impuso la exaccion de un real por tonelada á los buques españoles, y 2 reales á los extranjeros.

MÁLAGA. Por Real orden de 18 de Abril de 1827, se aumentó en igual forma que en Cádiz.

Faros y fanales no comprendidos en el arancel del Almirantazgo.

SAN SEBASTIAN. Por Real orden de 3 de Mayo de 1781, se impuso medio real por tonelada á los buques españoles, y real y medio á los extranjeros.

PASAGES. Por Real orden de 3 de Mayo de 1781, 8½ maravedís por tonelada á los buques españoles (con algunas excepciones), y 25½ maravedís á los extranjeros.

TARIFA. Por decreto de las Córtes de 30 de Diciembre de 1811, 12 maravedís por tonelada á los buques españoles, y 24 á los extranjeros (1).

VALENCIA. Por Real orden de 4 de Febrero de 1820, se estableció que pagasen desde 2 reales los buques menores, hasta 20 los mayores.

ALICANTE. Por Real orden de 28 de Enero de 1833 satisfacian desde 1 real los barcos pequeños, hasta 12 los mayores.

SANTANDER. Por Real orden de 17 de Febrero de 1833, se exigia 1 real por tonelada á todo buque español, con exclusion de los pescadores, y 2 á los extranjeros, por tiempo de diez y seis años; y pasado este tiempo, debia reducirse á la cuarta parte (2).

Los productos de los anteriores arbitrios, cobrados por las Aduanas en el año de 1846, ascendieron á reales vellon 779,047.32.

(1) Este impuesto pagaban en todos los puertos los buques que habian pasado el Estrecho de Gibraltar.

(2) Iguales derechos se exigian en los demas puertos comprendidos entre Santander y Bilbao, ambos inclusive.

DIMENSIONES, GOSTE Y OTRAS PARTICULARIDADES DE LOS FAROS MAS NOTABLES DE INGLATERRA Y FRANCIA.

NÚMERO 3.

FAROS.	Distancia de las pleamares de equinoccio, á la base del faro..	Distancia de la base de la linterna, á las pleamares de equinoccio	Altura total del faro.	DIÁMETRO EXTERIOR.				MACIZO DE LOS MUROS EXTERIORES.		Distancia del quicio de la puerta de entrada, al nivel de las pleamares.....	COSTE.				OBSERVACIONES.
				En la base.	Al nivel de las pleamares de equinoccio.	En la base de la torre.	En lo alto del fuste.	En el arranque de la escalera.	En lo alto del fuste.		De la torre ó faro propiamente dicho.	Del aparatado aluminado.	TOTAL.	De cada metro de altura.	
	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.	Rs. vn.	Rs. vn.	Rs. vn.	Rs. vn.	
<i>De Eddystone</i> , construido por Smeaton hacia el año de 1759 sobre la costa S. de Inglaterra (a).....	3,00	17,00	20,00	8,40	6,50	5,00	4,50	2,40	0,55	1,80	..	..	..	..
<i>De Bell-Rock</i> , ejecutado por Stevenson en 1812 sobre la costa E. de Escocia (b)	3,00	23,70	26,60	13,00	8,00	5,50	4,20	2,00	0,55	5,50	4.880.000	120.000	5.000.000	192.308	
<i>De Four</i> , edificado por el ingeniero Rapatel en 1821 sobre la costa O. de Francia (c)	4,80	13,60	18,40	10,00	6,40	5,40	5,00	1,40	1	2,50	488.000	580.000	1.068.000	58.000	
<i>Del cabo de la Hague</i> , por Morice la Rue, de 1835 á 1837 enfrente de la península de Cotentin (d).....	1,00	44,30	43,30	9,40	.....	6,80	5,50	2,70	0,80	4,30	1.340.000	156.000	1.496.000	34.550
<i>De Heaux de Bréhat</i> , construido por Reynaud desde 1835 á 1840, á la distancia de 500 metros de la costa N. de la Bretaña (e).....	5,00	40,00	45,10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3.880.000	120.000	4.000.000	88.700

Todos estos faros quedan sumergidos en las pleamares mas vivas de equinoccio, hasta las profundidades que se anotan en la columna 1.ª de números.

NOTICIAS

ACERCA DE LA COMPOSICION Y PRECIOS DE LA PARTE ÓPTICA Y MECÁNICA DE LOS APARATOS LENTICULARES CATÓPTICOS Y CATADIÓPTICOS.

Segun la diferente intensidad de la luz que producen los aparatos de los faros, suelen los constructores considerarlos divididos, en las seis clases ó especies siguientes:

- De 1.^{er} orden catópticos y catadiópticos.
- De 2.^o . . . id id id.
- De 3.^o . . . id id id.
- De 4.^o . . . id id id.
- De 5.^o . . . id id.
- De 6.^o . . . id id.

Los de las últimas clases se llaman tambien fanales, particularmente cuando se destinan á *luces de puerto*, ó locales, como generalmente sucede.

Los faros catadiópticos tienen, sobre los catópticos, la ventaja de aumentar $16\frac{1}{2}$ por 100 la intensidad de la luz, segun lo han comprobado MM. Arago y Methieu. Por lo demas, dichos faros se componen de las mismas piezas que los catópticos; la diferencia consiste en la supresion del conjunto de espejos, que se reemplazan por una cúpula catadióptica, en la parte superior del tambor lenticular, y por un sistema cilíndrico de seis anillos, asimismo catadiópticos; cuyas dos partes recogen en el horizonte los rayos emanados del foco que pasan por encima y por debajo del tambor lenticular.

Dicha cúpula se divide en ocho partes iguales, y se compone de trece anillos de cristal con seccion triangular, los cuales reemplazan, segun se ha dicho, las siete zonas de espejos cóncavos que comunmente se han empleado, como parte accesoria superior de los aparatos lenticulares de primer orden.

Las lentes que mejor han probado por su inalterabilidad al efecto del sol y del aire, tan necesaria para que conserven el pulimento y la consiguiente intensidad, son los fundidos en la fábrica de Saint Goubain.

FAROS DE 1.^{ER} ORDEN.

El diámetro interior de los aparatos de este orden, es de 1,84 metros. La lámpara de todos los de su clase, es de cuatro mechas concéntricas, alimentadas con aceite abundante, del cual consumen por hora 750 gramas. La linterna, dentro de la cual se coloca el aparato, debe tener 3,50 metros de diámetro interior, y 3 metros de altura para la vidriera; su amazon es de hierro, recubierto de bronce en todas las superficies exteriores que están expuestas á la accion del aire del mar.

El techo ó la cúpula de la misma linterna es de planchas de cobre rojo laminado. Las juntas de bronce están soldadas con estaño sobre las piezas de hierro, y ajustadas además con tornillos de cobre. Los bastidores de las vidrieras son de bronce, y los cristales tienen 0,008 metros de espesor. Una galería de servicio, formando repisa de piezas fundidas, y sostenida por cartelas incrustadas á la altura del muro, donde este termina y recibe la vidriera de la linterna, está dispuesta al nivel de la tarima de servicio del aparato, para facilitar la limpieza exterior de las lentes del mismo aparato y la interior de las vidrieras de la linterna. Por último, unas cortinas corridas entre la vidriera de la linterna y el tambor lenticular, desde el Levante al Poniente, evitan que los rayos solares que atraviesan las lentes, inflamen los objetos combustibles de la lámpara colocada en el foco.

Como parte accesoria de la linterna, entra en la composición de los faros de los primeros órdenes, un para-rayos, cuyo precio está comprendido en el total asignado á dicha parte.

El peso aproximado de un aparato de primer orden es de 5.800 kilogramos y el de la linterna de 3.200.

APARATO CATADIÓPTRICO DE LUZ FIJA.

Se compone de ocho cristales lenticulares de 1,00 metro de altura, 0,70 de ancho y 0,90 de foco, formando entre todos un tambor cilíndrico lenticular, en cuyo centro se coloca la lámpara; de otros ocho panales catadióptricos, formando cúpula al tambor lenticular; y de otros ocho panales catadióptricos, colocados por debajo de dicho tambor. Todo el sistema reposa sobre un armazon fijo que está sostenido por una columna de hierro fundido.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

Reales vellon.

8 panales catadióptricos superiores á 5700	45600	}	118085
8 idem dióptricos centrales 5320	42560		
7 idem catadióptricos inferiores (1) 4275	29925		

Parte mecánica.

1 armadura	15200	}	39140
3 lámparas mecánicas y sus accesorios á 7980 (2)	23940		

(1) Si el faro no tuviere que iluminar sino una parte del horizonte, se suprime por la parte de tierra la correspondiente de los cristales lenticulares, reemplazándolos con reflectores metálicos de curvatura esférica, cuyo coste es mucho menor.

(2) *Accesorios de las lámparas mecánicas.* Tres mecheros de repuesto, un molde para colocar los cueros de los émbolos; un sacabocados para las chapetas; doce válvulas de repuesto, tres volantes y un surtido completo de tornillos; un molde para centrar las mechas; un contrapeso, su varilla y siete roldanas, componiendo un peso total de 40 kilogramos; una rueda de escape, dos manivelas, una cuerda de repuesto; un despertador provisto de una campanilla tambien de repuesto, y de sus pesas.

	<i>Suma anterior</i>	157225
<i>Efectos de repuesto y provisiones.</i>		
Provisiones, hojalatería, utensilios, cepillos y objetos diversos (1) . .		4560
<i>Linterna.</i>		
Linterna y objetos accesorios (2)		81700
<i>Embalaje. (3)</i>		
Del aparato	2660	} 4940
De la linterna	2280	
	TOTAL	248425 (4)

(1) EFECTOS DE REPUESTO Y PROVISIONES. *Provisiones.* Cien tubos de cristal, 25 tubos para quinqués de varilla, 20 metros de mecha de cada número, cuatro gruesas de mechas para los quinqués, cuatro paquetes de mechas para lamparillas, dos pieles de vaca para chapetas, cuatro idem para válvulas, tres pieles de gamuza, cinco kilogramos de rojo de pulir, cinco kilogramos de tierra blanca, dos litros de espíritu de vino, cuatro frasquitos de aceite de relojero.

Hojalatería. Un filtro para aceite, dos cubos de cobre, un cubo de zinc, dos alcuizas, una bomba de cobre para sacar el aceite, un calentador con su llave, una caja de servicio completa, una caja de mechas, una caja doble para el rojo de pulir, dos cajas para la tierra blanca, dos medidas de 250 gramas, un embudo, cuatro calibradores para colocar y cortar las mechas, dos quinqués de varilla, un farol de mano, dos lamparillas para encender, cada una con dos torcidas.

Útiles. Una lima de Alemania, dos idem planas bastardas, dos idem semi-dulces, dos idem dulces, dos idem semi-redondas, dos idem de cola de rata, dos idem triangulares, cuatro idem de relojero; dos formones, dos cortafrios, dos pares de tenacillas, un par de alicates, uno idem de corte, un par de tenazas, una llave inglesa, un tornillo de banco, dos idem de mano, tres martillos con mango, tres destornilladores, un berbiquí de pecho, un arco para el mismo, seis metros de cuerda metálica para idem, una plomada, 17 mangos para limas, 50 hojas de papel esmerilado, cuatro pares de tijeras curvas, dos pares de idem rectas, dos niveles de aire rectos, uno idem esférico, un metro de bolsillo, un doble decímetro, una piedra de afilar, un soldador.

Limpieza. Dos plumeros grandes, dos idem pequeños, dos cepillos llamados de panadero, seis idem de relojero, doce escobillas de mano, dos esponjas, seis brochas para pintar, tres escobillas para limpiar las chimeneas.

Objetos diversos. Cuatro cortinas de cutí, una escalera con su banquillo, una caja de encina con compartimentos para los útiles, una para los accesorios de las lámparas, una para los efectos de repuesto y provisiones.

(2) *Linterna.* La linterna se compone de 16 montantes de hierro forjado, recubiertos por el exterior con piezas de bronce, ligadas por riostras del mismo metal y sosteniendo una cúpula de cobre por medio de arcos, riostras y tirantes de hierro forjado. Además tiene un para-rayos de cobre con punta de platino; el conductor es de latón, de 50 metros de longitud, á no ser que se pida de otras dimensiones. Unas cabezas de león forman las canales para echar el agua al exterior. Está cubierta la linterna con cristales de 7 á 8 milímetros de espesor; en el interior hay una galería de servicio de fundición, sostenida por canecillos de hierro, enlazados con los montantes y una escalerilla de servicio también de fundición para subir al aparato.

En el precio de 81,700 rs. no está comprendida la balastrada que se representa en las figuras, cuyo precio, comprendido el embalaje, es de 4,520 rs.

Se empaqueta en cuatro cajones cuyo peso es próximamente de 1100 kilogramos, y su volumen de 1,65 m. c.

(3) *Embalaje.* El embalaje se hace con mucho cuidado, como se necesita para un viaje largo y por el mar. Todos los objetos de cristal y frágiles, se colocan en un doble cajón, y los que pueden alterarse con la humedad se engrasan bien antes de empaquetarlos.

(4) En este precio total no se halla comprendido el flete, comisiones &c.; de manera que debe considerarse como el coste del aparato y de la linterna, al pié de fábrica y dispuestos para poderse trasportar.

	Aparato.	Linterna.
Número de bultos ó cajones.....	34	25
Peso de idem id.....	6800 kilogramos.	7500 kilogramos.
Volúmen de idem id.....	27,50 m. c.	14,00 m. c.

APARATO CATADIÓPTRICO DE LUZ FIJA, VARIADA POR DESTELLOS.

Se compone de una parte fija, igual en un todo á la del precedente, y de otra movable que tiene tres cristales cilíndricos equidistantes, é iguales á los de la parte fija, presentando su curvatura en sentido horizontal. El armazon de hierro, en el qu están adaptados dichos tres cristales, se mueve por una máquina de rotacion, haciendo por lo comun su revolucion entera en 12 minutos.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

		Reales.
8 panales catadióptricos superiores á 5700 rs.....	45600	119985
6 idem dióptricos centrales para la luz fija á 5320...	31920	
3 lentes anulares móviles, ocupando $\frac{1}{12}$ de la circunferencia á 4180.....	12540	
7 panales catadióptricos inferiores á 4275.....	29925	

Parte mecánica.

Una armadura con sus accesorios (1).....	21280	41420
3 lámparas mecánicas con sus accesorios (2) á 2660..	7980	
Una máquina de rotacion con sus accesorios (3).....	12160	
Efectos de repuesto y provisiones (4).....		4560
Linterna (4).....		81700

Embalaje (4).

Del aparato.....	3040	5320
De la linterna.....	2280	
TOTAL.....		252985 (4)

	Aparato.	Linterna.
Número de bultos ó cajones.....	33	25
Peso de idem id.....	8500 kilogramos.	7500 kilogramos.
Volúmen de idem id.....	31 m. c.	14 m. c.

(1) *Armadura.* La parte movable del aparato se apoya sobre tejos de bronce duro, que ruedan entre dos círculos de acero fundido. A las llaves-tuercas y demas accesorios para montar el aparato, se agregan tres gatillos de bronce, que sirven para suspenderle cuando se necesita registrar y limpiar el carro circular. Su precio está comprendido en el de la armadura.

(2) Véase la nota anterior.

(3) *Accesorios de la máquina de rotacion.* Una manivela ó cigüeña, un cilindro de movimiento, dos ruedas de escape y un contrapeso, su varilla y siete roldanas de 200 kilogramos de peso, un volante de repuesto, dos llaves-tuercas, y para el montaje un anillo de empotramiento, un surtido de tornillos.

(4) Véanse las notas anteriores.

APARATO GIRATORIO, CON ECLIPSES DE 1 MINUTO EN 1 MINUTO.

Se compone de 8 cristales lenticulares de 0,96 metros de foco, 1,00 de altura y 0,776 de ancho, formando con todos un tambor en cuyo centro está colocada la lámpara.

El armazon en que están colocadas las lentes, se mueve con una máquina de rotacion, haciendo su revolucion completa en 8 minutos.

Dicho armazon está dispuesto de manera, que permite la colocacion interior de otro, que es tambien movable, el cual se halla guarnecido de 8 lentes anulares movibles, y de un sistema cilindrico de seis anillos catadióptricos por debajo del tambor lenticular.

Todo el sistema reposa sobre una columna fundida, segun se ha dicho.

DETALLES Y PRECIOS.

		Reales.
<i>Parte óptica.</i>		
8 panales catadióptricos superiores á 5700.....	45600	} 119605
8 lentes anulares movibles á 5510.....	44080	
7 panales catadióptricos inferiores á 4275.....	29925	
<i>Parte mecánica.</i>		
Una armadura (1).....	21280	} 41420
3 lámparas mecánicas á 2660 (1).....	7980	
Una máquina de rotacion y sus accesorios (1).....	12160	
Efectos de repuesto y provisiones (1).....		4560
Linterna (1).....		81700
<i>Embalaje. (1)</i>		
Del aparato.....	3040	} 5320
De la linterna.....	2280	
TOTAL.....		252605 (1)

Número, peso y volúmen de los bultos ó cajones, como en el aparato anterior.

NOTA. Un aparato catóptrico de esta misma clase cuesta solo 198200 rs.

APARATO GIRATORIO, CON ECLIPSES DE ½ EN ½ MINUTO.

Se compone de 16 cristales ó medios panales de 0,96 metros de foco, 1,00 de altura y 0,374 de ancho, con el armazon correspondiente, que es movable juntamente con el tambor lenticular, con las lentes piramidales de la parte superior, y con los seis anillos catadióptricos de la inferior, dispuesto todo segun ya se ha expresado en los precedentes aparatos.

(1) Véanse las notas anteriores.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

		Reales.
8 panales catadióptricos superiores á 5700.....	45600	} 118085
16 lentes anulares movibles á 2660.....	42560	
7 panales catadióptricos inferiores á 4275.....	29925	
Todas las demas partidas como en el aparato anterior.....		133000
TOTAL.....		251085

NOTA Un aparato catóptrico de esta clase, cuesta con sus espejos 196700 rs.

GASTO ANUAL

DE ALUMBRADO, SERVICIO Y CONSERVACION DE UN FARO DE PRIMER ORDEN.

		Reales.
3165 kilogramos de aceite á 5,30 rs.....		16774,5
Mechas y tubos de cristal.....		570
Tropos, espíritu de vino y rojo de pulir para la limpieza de las lentes.....		494
Reparaciones de lámparas y de las cuerdas de la maquinaria.....		342
Idem de las vidrieras y pintura de la linterna.....		380
Idem de la parte moviliaria.....		285
<i>Salario de tres guardas, á saber:</i>		
Un Torrero principal á 14 rs. diarios.....	5110	} 12045
Uno idem ordinario á 11 id.....	4015	
Uno idem auxiliar á 8 id.....	2920	
Combustible para los Torreros.....		760
Gastos de vigilancia.....		2280
TOTAL.....		33930,5

NOTA. Aunque el gasto anual, aquí detallado, es comun á todos los faros de 1.^{er} orden, cualquiera que sea la apariencia de su luz, podrá suprimirse sin inconveniente el salario del Torrero ordinario ó del auxiliar en los faros de luz fija, segun está dispuesto en el Reglamento.

FAROS DE 2.^o ORDEN.

Los aparatos de este orden producen las mismas apariencias de luz que las precedentes. Su lámpara, de mas reducidas dimensiones, está dispuesta bajo el mismo sistema, pero con solo tres mechas concéntricas, que consumen por cada hora 500 gramos de aceite. El diámetro interior del aparato es de 1,40 metros, y el de la linterna de 3 con 2,55 de altura.

El peso aproximado del aparato es de 1600 kilogramos, y el de la linterna de 3800.

APARATO DE LUZ FIJA.

Se compone de las mismas partes que el ya descrito de primer orden, sin mas diferencia que la reduccion de dimensiones.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

		Reales.
6 paneles catadióptricos superiores á 4940.....	29640	}
6 idem dióptricos centrales á 4560.....	27360	
5 idem catadióptricos inferiores á 2980 (1).....	14900	
		71900

Parte mecánica.

Una armadura.....	11400	}	18240
Tres lámparas mecánicas con sus accesorios á 2280 (2).....	6840		
Efectos de repuesto y accesorios (3).....			4180
Linterna (3).....			53200

Embalaje (3).

Del aparato.....	1900	}	3420
De la linterna.....	1520		
TOTAL.....			150940 (3)

	Aparato.	Linterna.
Número de cajones ó bultos.....	23	23
Peso de idem id.....	4500 kilogramos.	5300 kilogramos.
Volúmen de idem id.....	17,50 m. c.	11,50 m. c.

NOTA. Un aparato catóptrico de esta clase, no debe costar arriba de 114000 reales.

APARATO DE LUZ FIJA VARIADA CON DESTELLOS.

Está dispuesto de igual modo que el de primer orden, sin mas diferencia que la reduccion correspondiente á sus diferentes partes.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

		Reales.
6 paneles catadióptricos superiores á 4940.....	29640	}
3 idem dióptricos centrales para la luz fija á 4560.....	13680	
3 medios paneles á 2280.....	6840	
3 lentes anulares movibles, ocupando $\frac{1}{12}$ de la circunferencia á 2280.....	6840	
5 paneles catadióptricos inferiores á 2990.....	14950	
		71950

(1) Véanse las notas del aparato correspondiente de 1.º orden, teniendo en cuenta que los efectos de repuesto están arreglados á las dimensiones de este aparato.

(2) La linterna en los faros de 2.º orden tiene doce montantes.

(3) Véanse las notas anteriores del aparato de 1.º orden de luz fija.

Suma anterior..... 71950

Parte mecánica.

Una armadura (1).....	16720	}	35340
3 lámparas mecánicas con sus accesorios (1).....	6840		
Una máquina de rotación con sus accesorios (1).....	11780		
Efectos de repuestos y accesorios (1).....			4180
Linterna (1).....			53200

Embalaje (1).

Del aparato.....	2280	}	3800
De la linterna.....	1520		

TOTAL..... 168470 (1)

	Aparato.	Linterna.
Número de bultos ó cajones.....	25	23
Peso de idem id.....	5000 kilogramos.	5300 kilogramos.
Volúmen de idem id.....	19,60 m. c.	11,60 m. c.

NOTA. Un aparato catóptrico de esta clase costaría á lo sumo unos 144400 reales.

APARATO GIRATORIO CON ECLIPSES DE 1 MINUTO EN 1 MINUTO.

Compuesto de igual modo que el de primer órden ya descrito, con la reduccion de dimensiones que á sus diferentes partes corresponde.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

		Reales.	
6 panales catadióptricos superiores á 4940.....	29640	}	71950
8 lentes anulares movibles á 3420.....	27360		
5 panales catadióptricos inferiores á 2990.....	14950		
Parte mecánica, efectos de repuesto y provisiones, linterna y embalaje, como en el aparato anterior.....			96520
TOTAL.....			168470

NOTA. Un aparato catóptrico de esta clase costaría unos 133000 rs.

APARATO GIRATORIO CON ECLIPSES DE ½ EN ½ MINUTO.

Dispuesto en la misma forma que el precedente, con la diferencia en la parte óptica, que ya se ha notado en los de primer órden que tiene esta clase de aparato, respecto del que produce los eclipses de 1 minuto en 1 minuto.

(1) Véanse las notas del aparato correspondiente de 1.^{er} órden.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

	Reales.
6 panales catadióptricos superiores á 4940.....	29640
12 lentes anulares movibles á 2280.....	27360
5 panales catadióptricos inferiores á 2990.....	14950
Parte mecánica, efectos de repuesto y provisiones, linterna y empaque, como en el aparato anterior.....	96520
TOTAL.....	168470

GASTO ANUAL

DEL ALUMBRADO, SERVICIO Y CONSERVACION DE UN FARO DE SEGUNDO ÓRDEN.

	Reales.
2110 kilogramos de aceite á 5,30.....	11183
Salario de los torreros.....	12045
Mechas y tubos.....	570
Trapos y rojo de pulir.....	404
Combustible para los torreros.....	760
Pintura y renovacion de vidrieras.....	1520
Gastos de vigilancia.....	1520
TOTAL.....	28002

FAROS DE 3.^{ER} ORDEN.

Como no pueden presentar estos, con iguales ventajas, las diversas apariencias de luz que producen los aparatos precedentes, se reducen á dos clases los de este orden: de luz fija, y de la misma variada por destellos. Su lámpara tambien es de menores dimensiones, la que con dos mechas concéntricas consume por hora 190 gramos de aceite. El diámetro interior del aparato, es de 1,00 metro, y el de la linterna de 2,50 con 1,50 de altura.

Un aparato de este orden pesa, aproximadamente, 900 kilogramos, y su linterna 2400.

APARATO DE LUZ FIJA.

Dispuesto en igual forma que los anteriores de su clase, con la reduccion correspondiente á sus diferentes partes.

PRECIOS Y DETALLES.

Parte óptica.

	Reales.
5 panales catadióptricos superiores á 2800.....	14000
5 id. dióptricos centrales á 3050.....	15250
4 id. catadióptricos inferiores á 1330.....	5320
TOTAL.....	34570

Suma anterior..... 34570

Parte mecánica.

Una armadura.....	4940	}	9500
Tres lámparas y sus accesorios á 1520.....	4560		
Efectos de repuesto y provisiones (1).....			3420
Linterna (2).....			32300

Embalaje.

Del aparato.....	1330	}	2090
De la linterna.....	760		

TOTAL..... 81880

	Aparato.	Lin terna.
Número de bultos ó cajones.....	16	11
Peso de los mismos.....	2600 kilogramos.	3000 kilogramos.
Volúmen de id.....	11,80 m. c.	5,60 m. c.

APARATO DE LUZ FIJA, VARIADA POR DESTELLOS.

Compuesto de un modo análogo y con las mismas partes que los anteriores de su clase, aunque disminuidas en la proporción que les corresponde.

DETALLES Y PRECIOS.

Parte óptica.

		Reales.
5 panales catadióptricos superiores á 2800.....	14000	}
8 lentes anulares movibles á 5050.....	24400	
4 panales catadióptricos inferiores á 1330.....	5320	

(1) EFECTOS DE REPUESTO Y ACCESORIOS. *Provisiones.* Cien tubos de cristal, veinticinco para los quinqués de varilla, veinte metros de mechas de cada número, dos gruesas de mechas para los quinqués de varilla, dos paquetes de torcidas para las lamparillas, tres pieles de gamuza, cuatro gramos de rojo de pulir, cuatro id. de tierra blanca, dos litros de espíritu de vino, dos frasquitos de aceite de relojero.

Hojalatería. Un filtro para el aceite, un cubo de cobre, uno de zinc, dos alcuzas, una bomba de cobre para sacar el aceite, un calentador con su llave, una caja de servicio completa, una caja de mechas, una caja doble para el rojo de pulir, dos cajas para la tierra blanca, una medida de 250 gramos, un embudo, dos calibradores para colocar y cortar las mechas, un quinqué de varilla, un farol ordinario, una lamparilla para encender con dos torcidas, dos raederas triangulares.

Útiles. Diez limas completas, un formon, un cortafrios, dos pares de tenacillas, dos alicates, dos idem cortantes, un par de tenazas, una llave inglesa, un tornillo de banco, uno id. de mano, dos martillos con mango, tres destornilladores, un berbiquí completo con su arco y cuatro metros de cuerda metálica, una plomada, diez mangos para limas, treinta hojas de papel esmerilado, un par de tijeras planas, tres idem curvas, un nivel de aire recto, uno id. esférico, un metro de bolsillo, una piedra de afilar, un soldador.

Limpieza. Dos cepillos llamados de panadero, un plumero grande, dos id. pequeños, seis cepillos de relojero, doce cepillos de chimenea, dos esponjas, seis brochas para pintar.

Objetos diversos. Dos cortinas de cutí, una escalerilla de madera, una caja de id. dividida en compartimentos para los útiles, una para los accesorios de las lámparas, y otra para las provisiones.

(2) *Linterna.* La composición de la linterna es semejante á la de los aparatos anteriores, pero no tiene mas que diez montantes.

El precio de 32300 rs. no comprende la balastrada exterior de hierro forjado y de fundición que está representada en las láminas, y cuyo costo incluso el embalaje es de 2700 rs.

Se coloca en tres cajones cuyo peso es de 600 kilogramos y que ocupan un volúmen de 1,20 m. c.

	<i>Suma anterior</i>	43720
<i>Parte mecánica.</i>		
Una armadura (1)	9880	} 23940
3 lámparas con sus accesorios á 1520	4560	
Una máquina de rotacion con sus accesorios (2)	9500	
Efectos de repuesto con sus accesorios, y la linterna, como en el aparato anterior		35720
<i>Embalaje.</i>		
Del aparato	1520	} 2280
De la linterna	760	
	TOTAL	105660

	Aparato.	Linterna.
Número de bultos ó cajones	18	11
Peso de los mismos	3500 kilogramos.	3000 kilogramos.
Volúmen de id.	15 m. c.	5 m. c.

GASTO ANUAL

DE ALUMBRADO, SERVICIO Y CONSERVACION DE UN FARO DE TERCER ORDEN.

	Reales.
760 kilogramos de aceite á 4,30 rs.	3268
Salario de dos torreros	8030
Mechas y tubos	600
Combustible para los guardas	800
Trapos y rojo de pulir	200
Pintura y reposicion de vidrieras	700
Gastos de vigilancia	400
TOTAL	13998

NOTA. Los aparatos cuya noticia y precios anteceden, son los llamados de gran modelo; sus dimensiones, en la parte óptica, vienen á ser dobles de las que tienen los aparatos de pequeño modelo, por lo que tienen la ventaja del mayor alcance, sin que, fuera del precio de adquisicion, originen mas gasto en su servicio y alumbrado.

FAROS DE 4.º ORDEN.

Los faros de este orden tampoco presentan mas apariencias de luz que la fija y la variada por destellos. Se componen como los anteriores de un tambor lenticu-

(1) *Armadura.* La parte movable del aparato se apoya sobre unos tejos de bronce duro, que ruedan entre dos círculos de acero fundido. A las llaves y accesorios para el montaje y colocacion del aparato, se agregan tres gatillos de bronce, que sirven para suspenderle, cuando se necesita examinar y limpiar el carro circular. Su precio está incluido en el de la armadura.

(2) *Accesorios de la máquina de rotacion.* Una manivela ó cigüeña, un cilindro para transmitir el movimiento, dos ruedas de escape, un anillo de empotramiento, un contrapeso, su varilla y cuatro roldanas de 100 kilogramos, un volante de repuesto, dos llaves-tuercas para el montaje, y un surtido completo de tornillos.

lar cilíndrico, y además de los cinco prismas catadióptricos de la parte superior, tienen en la inferior tres prismas catadióptricos circulares. Todos los cristales referidos están colocados en un armazon de cobre. El diámetro interior de estos aparatos es de 0,50 metros, y el de la linterna 1,80 con 1,10 de altura.

El peso aproximado de un aparato de este orden, es de 200 á 300 kilogramos y el de su linterna de 700. El consumo de aceite por hora puede graduarse en 150 gramos.

APARATO DE LUZ FIJA.

DETALLES Y PRECIOS.

	Reales.
Parte óptica completa.....	11400
<i>Parte mecánica.</i>	
Un candelabro con su tarima de servicio (1).....	760
3 lámparas á 1140.....	3420
Efectos de repuesto y accesorios (2).....	1220
Linterna.....	14440
<i>Embalaje.</i>	
Del aparato.....	300
De la linterna.....	380
TOTAL.....	31920

	Aparato.	Linterna.
Número de cajones ó bultos.....	6	4
Peso de los mismos.....	700 kilogramos.	1100 kilogramos.
Volúmen de id.....	3,50 m. c.	6,50 m. c.

(1) Cuando el piso de la cámara de servicio es de madera, el candelabro se fija por medio de tornillos; cuando es de piedra se emploma como para los demás aparatos.

(2) EFECTOS DE REPUESTO Y PROVISIONES. *Provisiones.* Cien tubos de cristal, veinte metros de mechas de cada número, dos paquetes de mechas para lamparillas, un kilogramo de rojo de pulir, uno idem de albayalde en pasta, un litro de espíritu de vino.

Hojalatería. Una homba para sacar aceite, un filtro, una caja de servicio, una raedera triangular, dos cubos de cobre, un embudo, una lamparilla, una caja para el rojo, dos idem para el blanco, una alcuza, dos moldes para colocar las mechas.

Útiles. Unos alicates, dos pares de tijeras curvas, un destornillador, un martillo con mango, una llave inglesa, un par de pinzas planas, unos alicates de corte, un nivel de aire.

Limpieza. Seis escobillas de mano, dos idem para las chimeneas, dos brochas para pintar, dos plumeros, dos pieles de gamuza, dos cepillos de relojero, dos idem de panadero.

Objetos diversos. Una funda para cubrir el aparato, una caja de madera dividida en compartimentos para colocar los útiles y una parte de los accesorios.

Linterna. La linterna se compone de ocho montantes de bronce, ligados por medio de riostras también de bronce y sosteniendo una cúpula de cobre. No entra nada de hierro en su construcción. Se acompaña también un para-rayos; los cristales tienen el mismo espesor que los de los demás aparatos.

En su coste de 14440 rs. no se incluye la balastrada exterior, la cual, comprendido el embalaje, cuesta 1900 rs.

Se coloca para el transporte en tres cajones que pesan 500 kilogramos y forman un volúmen de 0,50 m. c.

APARATO DE LUZ FIJA, VARIADA POR DESTELLOS.

Se compone como los de los demas de su clase, de una parte fija y otra movable, aquella igual á la del aparato precedente, y está dispuesta con dos panales cilindricos que, adaptados á su armazon, hacen la revolucion completa en el tiempo que convenga.

DETALLES Y PRECIOS.

		Reales.
Parte óptica completa.....		15200
<i>Parte mecánica.</i>		
Una armadura giratoria con columna fija, provista de su tarima de servicio (1).....	3800	} 7160
3 lámparas á 380 rs.....	840	
Una máquina de rotacion y sus accesorios (2).....	2520	
Efectos de repuesto con sus provisiones y linterna, como en el aparato anterior.....		15660
<i>Embalaje.</i>		
Del aparato.....	570	} 950
De la linterna.....	380	
TOTAL.....		38970

	Aparato.	Linterna.
Número de bultos ó cajones.....	9	4
Peso de los mismos.....	1000 kilogramos.	1100 kilogramos.
Volúmen de id.....	4,50 m. c.	6,50 m. c.

NOTA. El gasto anual del alumbrado, servicio y conservacion de estos faros, suele ser de unos 12000 rs. Véase además la nota final de los aparatos de tercer orden.

(1) Todo el aparato es movable, y está apoyado en un platillo que gira sobre pivote. En el coste de la armadura se comprende el pivote de acero, un tejuelo y una birola de repuesto.

(2) *Accesorios de la máquina de rotacion.* Una manivela ó cigüeña, un cilindro para la trasmision del movimiento, dos ruedas de escape, un anillo de empotramiento, un contrapeso, su varilla y cuatro roldanas de un peso de 60 kilogramos, y un surtido completo de tornillos.

FANALES.

Los constructores designan con el nombre de faros de 5.º y 6.º orden, unos aparatos destinados á luces de puerto, y otras de servicio local, que llenan su objeto, aun cuando están dispuestos con dimensiones mas reducidas que los de 4.º orden; y como en su coste respectivo hay diferencias de alguna consideracion, se anotan aquí los precios de esta clase de fanales, los cuales en muchos casos pueden ser preferidos por la economía que se logra en su primer establecimiento.

Por lo demas, estos fanales de 5.º y 6.º orden, son susceptibles de las dos clases de apariencias: es decir, que producen la luz fija y la variada con destellos, constando de las mismas partes que los aparatos anteriores. Sin embargo, en los de 6.º orden no suele emplearse mas que la luz fija. Tienen de diámetro interior 0,37 metros los primeros, y 0,35 los segundos; y los de las linternas 1,60 y 1,40 con las alturas respectivas de 1,10 y 1 metro.

Un aparato de 5.º orden pesa de 120 á 200 kilogramos y su linterna 600. Consume 90 gramos de aceite por hora. Uno de 6.º orden pesa 100 kilogramos y su linterna 500, consumiendo como los de 5.º, 90 gramos de aceite por hora.

Sus precios son los siguientes:

APARATOS DE 5.º ORDEN.

	Reales.
De luz fija iluminando todo el horizonte (1).....	22800
Idem id. $\frac{5}{4}$ de id.....	21300
Idem id. $\frac{1}{2}$ de id.....	20000
Idem id. $\frac{1}{4}$ de id.....	19000
De luz fija, variada por destellos de 3' en 3', iluminando todo el horizonte (2).....	31000
Idem id. id. iluminando solo $\frac{5}{4}$ del horizonte.....	29500
Idem id. id. $\frac{1}{2}$ horizonte.....	28400

APARATOS DE 6.º ORDEN.

De luz fija iluminando todo el horizonte (3).....	18900
Idem id. $\frac{5}{4}$ de id.....	18200
Idem id. $\frac{1}{2}$ de id.....	17400
Idem id. $\frac{1}{4}$ de id.....	16700

FANALES SIDERALES.

Estos aparatos son los mas sencillos y económicos de cuantos están en uso para el alumbrado de las costas y puertos; los que iluminan 180º, tienen 0,36 metros de diámetro, y 0,27 los que solo abrazan 90º. Su mismo nombre indica la disposi-

(1) Si la luz fija es roja, hay que agregar á los precios indicados 460 rs.

(2) Si los destellos son rojos, hay que añadir á los precios indicados 520 rs.

(3) Si la luz es roja, hay que añadir á los precios indicados 460 rs.

cion de los dos reverberos metálicos, que dejan paso á la luz producida por una lámpara sencilla colocada en el centro, y por el lado que se descubre aquella la defiende un fanal, guarnecido con su pié y cubierta de metal.

PRECIOS DE ESTOS APARATOS. (1)

	Reales.
Un aparato dióptrico de 0,30 m. de diámetro iluminando todo el horizonte.	3100
Idem id. $\frac{5}{4}$ de id.	2700
Idem id. $\frac{1}{2}$ de id.	2500
Aparato sideral pequeño para enfilaciones de barras.	2500

NOTA.

En la descripción que se ha hecho de la manera como generalmente están dispuestos los aparatos giratorios de los tres primeros órdenes, se ha supuesto que la máquina de rotación se halla colocada al lado, pero independientemente de la columna que sostiene el armazon del mismo aparato. El peso de éste, que es de mucha consideración, y su mayor estabilidad reclaman que se dé el mayor diámetro posible al carro circular por cuyo medio gira aquel sobre su eje, pues así sería mas ancha la base, y mayor tambien el número de los tejos que sirven de ruedas, siendo por consiguiente menor la carga á que cada una de estas piezas está sometida. Mas como esto no se lograria sino obstruyendo demasiado la cámara de servicio, la disposición que se ha adoptado para obviar este inconveniente y hacer posible la reunión de aquellas ventajas, es encerrar la máquina de rotación en el pedestal ó basamento del aparato, y en esta forma se han construido ya algunos de primer orden.

La diferencia de coste de esta nueva disposición, es un aumento de 5600 rs., respecto del que se ha señalado en los precios de la parte mecánica de la misma clase de aparatos.

(1) Cada aparato va provisto de lo siguiente, comprendiendo su coste en los precios indicados:

Cien tubos, veinte metros de mechas, dos paquetes de torcidas para las lamparillas de encender, $\frac{1}{2}$ kilogramo de rojo de pulir, $\frac{1}{2}$ de albayalde en pasta, un litro de espíritu de vino, un filtro para el aceite, un embudo, una caja para el rojo, una para el albayalde, una alcuza, un molde para colocar las mechas, una raedera triangular, dos tijeras curvas, dos cepillos para las chimeneas, dos brochas para el rojo, un plumero, una piel de gamuza, un cepillo de relojero, una funda para cubrir el aparato, y una caja con divisiones para colocar una parte de los efectos de repuesto.

RESÚMEN

NOTA. Los datos que están acompañados se distinguen con este carácter de letra. El carácter de los que están acompañados se distinguen con este carácter de letra. El carácter de los que están acompañados se distinguen con este carácter de letra. El carácter de los que están acompañados se distinguen con este carácter de letra.

PROVINCIA	NÚMERO DE ORDEN	FABOS DE 1.ª ORDEN	FABOS DE 2.ª ORDEN	FABOS DE 3.ª ORDEN	FABOS DE 4.ª ORDEN
NÚMERO 5.º					
RESÚMEN GENERAL.					
CANTABRIA	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
VIZCAYA	5.				
	6.				
BIZKAIA	7.				
	8.				
	9.				
GIPUZKOA	10.				
	11.				
	12.				
ALAVA	13.				
	14.				
	15.				
GUZUANO	16.				
	17.				
	18.				
LEON	19.				
	20.				
	21.				

RESÚMEN GENERAL

ó Cuadro sinóptico del plan de ALUMBRADO MARÍTIMO de las costas y puertos de España e islas adyacentes, con las modificaciones que se han introducido en el publicado en 1847, y la indicación de los faros que están en construcción ó en estudio á fines de 1858.

NOTA. Los faros que están alumbrando se distinguen con este carácter de letra, *C. Machichaco*; los que están en construcción ó en estudio se encontrarán sin distincion particular; los que se proponen en el plan de valizamiento de las costas y puertos de España, con esta señal *; y por último, todos los faros de 5.º y 6.º orden que no llevan signo á continuacion de nombres, deben considerarse como luces fijas de color natural.

PROVINCIAS.	NÚMERO DE ÓRDEN. ...	FAROS DE 1.º ORDEN.	FAROS DE 2.º ORDEN.	FAROS DE 3.º ORDEN.	FAROS DE 4.º ORDEN.	FAROS DE 5.º Y 6.º ORDEN.	LUCES LOCALES Y DE ENFILACIONES.	SITUACION GEOGRÁFICA.		Elevacion del foco luminoso sobre el nivel del mar, en metros.....	Alcance que se le ha asignado en millas marinas.
								Latitud.	Longitud.		
								o ' "	o ' "		
GUIPÚZCOA...	1.	»	»	»	»	Cabo de la Higuera.	»	43 23 35 N	4 25 47 E	86,94	7
	2.	»	»	»	Pasages. ○	»	»	43 20 21 N	4 45 43 E	448,25	10
	3.	»	»	San Sebastian. ⊙ 2'	»	»	»	43 49 28 N	4 41 50 E	430,41	15
	4.	»	»	»	»	Isla de Sta. Clara.	»				
	5.	»	»	»	»	S. Antonio de Guetaria.	»				
	6.	»	»	»	»	Sta. Catalina de Lequeitio.	»				
VIZCAYA.....	7.	C. Machichaco. ⊙ 4'	»	»	»	»	»	43 28 0 N	3 22 50 E	79,42	23
	8.	»	»	»	P. de la Galea. ○	»	»	43 22 36 N	3 8 44 E	445,92	10
	9.	»	»	»	»	Castro Urdiales. R. ⊙ 3'	»	43 24 40 N	2 56 40 E	39,84	7
SANTANDER..	10.	»	»	»	Santoña. ⊙ 3'	»	»	43 27 30 N	2 45 8 E		
	11.	»	»	»	»	Castillo de S. Carlos (Santoña).	»				
	12.	»	Santander. *	»	»	»	»	43 30 15 N	2 25 40 E	90,84	20
	13.	»	»	»	»	Isla de Mouro.	»	43 28 34 N	2 26 44 E		
	»	»	»	»	»	»	En la Capitanía del puerto de Santander.*				
	14.	»	»	»	»	Suances.	»				
OVIEDO.....	15.	»	»	Tina mayor. ○	»	»	»				
	16.	»	»	»	»	Llanes. R. ○	»				
	17.	»	»	Rivadesella. ⊙ 4'	»	»	»				
	18.	»	»	»	»	Villaviciosa.	»				
	19.	»	»	»	»	Gijon.	»	43 35 43 N	0 34 44 E	51	10
	20.	C. de Peñas. *	»	»	»	»	»	43 42 20 N	0 22 28 E	403,4	24
	21.	»	»	»	»	Avilés.	»				

PROVINCIAS.	NÚMERO DE ORDEN...	FAROS DE 1.er ORDEN.	FAROS DE 2.º ORDEN.	FAROS DE 3.er ORDEN.	FAROS DE 4.º ORDEN.	FAROS DE 5.º Y 6.º ORDEN.	LUCES LOCALES Y DE ENFILACIONES.	SITUACION GEOGRÁFICA.		Elevacion del foco (hundi- do sobre el nivel del mar en metros.....)	Alcance que se le ha asig- nado en millas marinas.
								Latitud.	Longitud.		
OVIEDO.....	22.	»	»	»	»	Cudillero.	»	43 36 40 N	0 3 43 E	28,62	40
	23.	»	»	C. Busto. R. ☉ 2'	»	»	»	43 36 40 N	0 46 32 E	93,66	42
	24.	»	»	I. Tapia. ☉ 2'	»	»	»	43 35 36 N	0 46 40 E		
LUGO.....	25.	»	»	»	»	Isla Pancha.	»	43 34 46 N	0 52 46 E		
	26.	Estaca de Váres. ✱	»	»	»	»	»	43 47 30 N	4 32 0 0	93,35	23
	27.	»	»	C. Prior. ○	»	»	»	43 33 40 N	2 6 53 0	436, 5	45
CORUÑA.....	28.	»	»	»	»	C. Priorino. R. ○	»	43 27 50 N	2 8 47 0	28,25	42
	29.	»	»	»	»	En el Castillo de la Palma del Fer- rol.* R. ○	»				
	30.	»	»	Coruña. ☉ 3'	»	»	»	43 23 0 N	2 41 52 0	404	46
	31.	»	»	»	»	Castillo de San Anton (Coruña).	»	43 22 0 N	3 0 42 0		
	32.	»	»	»	»	I. Sisargas. R. ○	»	43 24 50 N	2 37 57 0	409,15	42
	33.	C. de Finisterre. ✱	»	»	»	C. Villano de Ca- ñas. ○	»	43 9 50 N	3 0 42 0	68, 5	40
	34.	»	»	»	»	»	»	42 52 39 N	3 3 8 0	442,72	24
	35.	»	»	»	»	Coreubiu ó cabo de Cé. R. ○	»	42 54 50 N	2 57 52 0		
	36.	»	»	Corrobedo. ○	»	Monte Louro.*	»	42 34 38 N	2 52 32 0	34, 2	45
	37.	»	»	»	»	I. Sálvora.	»	42 27 50 N	2 48 7 0	25,08	42
PONTEVEDRA.	38.	»	»	»	»	Isla Rua.*	»	42 34 8 N	2 39 42 0	44, 7	40
	39.	»	Islas Cíes. ✱	»	»	Isla de Ons.	»	42 42 23 N	2 44 50 0	484,29	20
	40.	»	»	»	»	Islote Boeiro.*	»	42 45 46 N	2 28 46 0	34, 2	7 á 42
	41.	»	»	»	»	Vigo. ☉ 3'	»				
HUELVA.....	42.	»	»	»	»	»	Puerto de la Guardia.*				
	43.	»	»	»	»	»	Ayamonte.				
	44.	»	»	Cartaya. ☉ 4'	»	»	Isla Cristina.				
	45.	»	»	»	»	»	Huelva.	37 43 22 N	0 39 48 0	3, 5	3

PROVINCIAS.	NÚMERO DE ORDEN...	FAROS DE 1.º ORDEN.	FAROS DE 2.º ORDEN.	FAROS DE 3.º ORDEN.	FAROS DE 4.º ORDEN.	FAROS DE 3.º Y 6.º ORDEN.	LUCES LOCALES Y DE ENFILACIONES.	SITUACION GEOGRÁFICA.		Elevación del foco luminoso sobre el nivel del mar, en metros.....	Alcance que se le ha asignado en millas marinas.
								Latitud. ° ' "	Longitud. ° ' "		
CÁDIZ.....	46.	Chipiona. *	»	»	»	»	»				
	47.	»	»	»	»	»	Chipiona.	36 44 45 N	0 43 30 O	22	8
	48.	»	»	»	»	»	Sanlúcar.	36 46 20 N	0 9 37 O		
	49.	»	»	»	»	»	»				
	50.	»	Cádiz. ⊙ 2'	»	»	Rota.	»	36 31 40 N	0 6 38 O	43,75	20
	51.	»	»	»	»	»	Puerto de Santa María.				
	52.	»	»	»	»	»	Puerto Real.				
	53.	»	C. Trafalgar. *	»	»	»	»				
	54.	Tarifa. ⊙	»	»	»	»	»	36 0 0 N	0 35 38 E	39,74	20
	55.	»	»	»	»	»	»				
MÁLAGA.....	56.	»	»	»	»	»	P. del Carnero (Algeciras).				
	57.	»	»	»	»	»	Algeciras.	36 7 49 N	0 46 8 E	43,93	5
	58.	»	»	»	»	Estepona. ⊙ 4'	»				
	59.	»	»	»	»	Marbella.	»				
	60.	»	»	Cala Moral. ⊙ 3'	»	»	»				
	61.	»	»	Málaga. R. ⊙ 2'	»	»	»	36 43 30 N	4 46 38 E	38	15
GRANADA.....	62.	»	»	»	»	Velez Málaga.	»				
	63.	»	C. Sacratif. *	»	»	»	»				
	64.	»	»	»	»	»	»				
	65.	»	»	»	»	Punta del Llano.	»				
	66.	»	»	»	»	Adra.	»				
ALMERÍA.....	67.	»	»	»	»	»	»	36 44 45 N	3 23 38 E		
	68.	»	»	»	»	Roquetas.	»				
	69.	»	C. de Gata. *	»	»	Almería.	»				
	70.	»	»	»	»	»	»				
MURCIA.....	71.	»	»	»	»	T. de Entinas. ⊙ 2'	»				
	72.	»	»	»	»	»	»				
	73.	C. Tiñoso. ⊙	»	»	»	»	»	37 23 24 N	4 33 0 E		
	74.	»	»	»	»	T. de Roldan. ⊙ 2'	»				
MURCIA.....	75.	»	»	»	»	»	»				
	76.	»	»	»	»	Vera.	»				
	77.	»	»	»	»	Águilas.	»	37 23 24 N	4 33 0 E		
MURCIA.....	78.	»	»	»	»	»	»				
	79.	»	»	»	»	Puerto de Almazarron.*	»				
MURCIA.....	80.	»	»	»	»	»	»				
	81.	»	»	»	»	Cartagena. ⊙	»	37 35 30 N	5 43 38 E	37,64	10
MURCIA.....	82.	»	»	»	»	»	»				
	83.	»	»	»	»	Escombreras.*	»				

PROVINCIAS.	NÚMERO DE ORDEN...	FAROS DE 1.º ORDEN.	FAROS DE 2.º ORDEN.	FAROS DE 3.º ORDEN.	FAROS DE 4.º ORDEN.	FAROS DE 5.º Y 6.º ORDEN.	LUCES LOCALES Y DE ENFILACIONES.	SITUACION GEOGRÁFICA.		Elevacion del foco lumina- roso sobre el nivel del mar, en metros....	Alcance que se le ha asig- nado en millas marinas.	
								Latitud.	Longitud.			
MURCIA.....	75.	C. de Palos. *	»	»	»	»	»	37 37 20 N	5 34 38 E			
	76.	»	»	»	»	»	»	37 38 30 N	5 34 8 E			
	77.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	78.	»	»	»	I. Plana ó Nueva Tabar- ca. R. ☉ 2'	»	»	38 40 43 N	5 45 38 E	27,58	45	
ALICANTE....	79.	»	»	»	»	»	»	38 42 30 N	5 42 8 E	152	7	
	80.	»	»	»	»	»	»	38 49 40 N	5 44 45 E	8	2	
	81.	»	»	»	»	»	»	38 20 30 N	5 49 38 E	37,45	40	
	82.	»	»	»	»	»	»	38 30 00 N	6 0 38 E	43,93	5	
VALENCIA....	83.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	84.	»	C. S. Antonio. *	»	»	»	»	38 48 30 N	6 24 42 E	474,44	49	
	85.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	86.	»	»	»	C. Cullera. ☉	»	»	39 42 45 N	5 58 43 E	27,90	45	
CASTELLON....	87.	»	»	»	»	»	»	Grao de Valencia.	39 28 20 N	5 52 48 E	44,6	7
	88.	»	»	»	»	»	»	Cabañal.	39 28 50 N	5 52 48 E	45,32	6
TARRAGONA...	89.	Islas Columbretes. ☉	»	»	»	»	»	»	39 56 4 N	6 55 48 E		
	90.	»	»	»	»	»	»	»	40 6 36 N	6 24 23 E	22,68	15
	91.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	92.	»	»	»	»	»	»	»	»			
BARCELONA...	93.	»	Bocas del Ebro. *	»	»	»	»	»	»			
	94.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	95.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	96.	»	»	»	»	»	»	»	»			
BARCELONA...	97.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	98.	»	P. Llobregat. *	»	»	»	»	»	»			
	99.	»	»	»	»	»	»	»	»			
	100.	»	»	»	»	»	»	»	»			

PROVINCIAS.	NÚMERO DE ORDEN ...	SITUACION GEOGRÁFICA.				LUCES LOCALES Y DE ENFILACIONES.	SITUACION GEOGRÁFICA.		Elevacion del foco luminoso sobre el nivel del mar, en metros.....	Alcance que se le ha asignado en millas marinas.	
		FAROS DE 1.er ORDEN.	FAROS DE 2.º ORDEN.	FAROS DE 3.er ORDEN.	FAROS DE 4.º ORDEN.		FAROS DE 5.º Y 6.º ORDEN.	Latitud.			Longitud.
		o / ' "	o / ' "	o / ' "	o / ' "	o / ' "	o / ' "				
GERONA.....	401.	G. de S. Sebastian. *	»	»	»	»	44 53 30 N	9 24 38 E	167,13	23	
	402.	»	»	»	»	»					
	403.	»	»	»	Rosas. ○	»					
	404.	»	»	C. Creux. ⊕ 3'	»	»					
	405.	»	I. Conejera. *	»	»	»					
	406.	»	»	P. Grossa. ⊕ 4'	»	»					
	ISLAS BALEARES.	IVIZA.....	407.	I. Formentera. ○	»	»	»				
			408.	»	»	»	I. de los Ahorcados	»	38 48 42 N	7 41 2 E	22,78	7
		409.	»	»	»	»	»				
		410.	»	»	I. Dragonera. ⊕ 2'	»	»				
411.		»	C. Formentó. *	»	»	»					
412.		»	»	C. de Pera. R. ⊕ 2'	»	»					
413.		»	I. Cabrera. *	»	»	»					
MALLORCA		414.	»	»	»	»	»				
		415.	»	»	»	»	Cabo Calafiguera.				
		416.	»	»	»	»	»				
	417.	»	»	»	»	»					
	418.	»	»	»	Sóller.	»					
	419.	»	»	»	»	Isla de la Aucanada.					
	420.	»	»	»	»	Cabo Salinas.					
	421.	»	»	»	»	Cabo Blanco.					
MENORCA.	422.	»	C. Caballeria. ○	»	»	»					
	423.	»	I. del Aire. *	»	»	C. Dartuch. ⊕					
	424.	»	»	»	»	»					
	425.	»	»	»	»	»					
	426.	Ceuta. *	»	»	»	»					
POSESIONES DE AFRICA....	427.	»	»	»	»	»					
	427.	»	»	»	»	»					
		44	45	25	47	56					
						18					

NÚMERO DE ESTACIÓN	Elevación del foco principal en metros.....	SITUACION GEOGRAFICA		ALICER FOCIALES Y DE ENFRIAMIENTO	OTROS DATOS
		Latitud	Longitud		
33	1467.13	41 23 30 N	9 21 38 E		
30	88	38 29 11 N	7 58 18 E		
18	86.91	12 18 12 N	9 31 33 E		
1	55.78	38 18 12 N	7 41 31 E		
18	360.19	39 22 0 Z	8 33 0 E		
		39 22 38 Z	9 36 33 E		
8	40.13	39 33 0 Z	8 52 40 E		
4	41.19	39 31 0 Z	8 33 11 E		
12	41.20	39 12 8 Z	8 32 27 E		
		39 10 12 Z	9 21 32 E		
18	33.76	40 2 10 Z	10 21 24 E		
		39 42 10 Z	10 36 22 E		
2	35.66	39 22 0 Z	10 39 38 E		
33	416.12	32 23 11 Z	0 21 48 E		
2	37.63	32 14 10 Z	5 24 26 E		

APÉNDICE 2.º

- 1.º Los buques que se dirijan a los puertos de su destino, antes de llegar a su destino cualquiera que sea, deberán presentar un registro de su registro.
 - 2.º Los buques que se dirijan a los puertos de su destino, antes de llegar a su destino cualquiera que sea, deberán presentar un registro de su registro.
 - 3.º Los buques que se dirijan a los puertos de su destino, antes de llegar a su destino cualquiera que sea, deberán presentar un registro de su registro.
 - 4.º Los buques que se dirijan a los puertos de su destino, antes de llegar a su destino cualquiera que sea, deberán presentar un registro de su registro.
 - 5.º Los buques que se dirijan a los puertos de su destino, antes de llegar a su destino cualquiera que sea, deberán presentar un registro de su registro.
- ART. 6.º El registro de buques tendrá el carácter de arbitrio temporal, y deberá reducirse a los gastos de conservación y servicio, cuando estén cubiertos los de los establecimientos.

APRIL 1897

LEY DE 11 DE ABRIL DE 1849,

ESTABLECIENDO EL IMPUESTO DE FAROS.

Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras públicas.—Obras públicas.

DOÑA ISABEL II, por la gracia de Dios y la Constitución de la Monarquía española, Reina de las Españas: á todos los que las presentes vieren y entendieren, sabed que las Córtes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

ARTÍCULO 1.º En lugar de los arbitrios establecidos en los puertos de la Península é Islas adyacentes con los nombres de fanal y linterna, se exigirá en lo sucesivo en los puertos donde hubiere aduanas, y al mismo tiempo que los demas derechos de navegacion, un solo impuesto de Faros, bajo las reglas contenidas en los artículos siguientes.

ART. 2.º Los buques mercantes españoles que procedan de nuestras posesiones Ultramarinas, ó de puertos extranjeros, pagarán un real por tonelada.

ART. 3.º Los buques mercantes extranjeros de igual procedencia pagarán dos reales por tonelada, quedando facultado el Gobierno de S. M. para alterar esta cuota, segun la que se exija á los buques nacionales en los puertos extranjeros.

ART. 4.º Estarán exentos de este impuesto:

1.º Los buques españoles que regresaren de dichos países en lastre.

2.º Los de todos los pabellones que entren y salgan en lastre en nuestros puertos.

3.º Los que entren en ellos por arribada forzosa, siempre que no hagan operacion alguna de carga ó descarga. Si la hicieren, pagarán el derecho íntegro, quedando exentos de pagarle de nuevo en los demas puertos adonde continuasen con parte de su cargamento. Esta disposicion será igualmente aplicada, á los buques que entren sin arribada forzosa en dos ó mas puertos, á descargar los efectos contenidos en su registro.

ART. 5.º Los buques nacionales del comercio de cabotaje, pagarán por cada viaje de ida ó de vuelta medio real por tonelada. Estarán exentos:

1.º Los buques que no midan mas de 20 toneladas.

2.º Los de mayor porte que no hagan una travesía mayor que la de veinte leguas marinas.

3.º Los mismos en los puntos donde hicieren escala, antes de llegar á su destino, cualquiera que sea la distancia que medie, entre éste y el de la expedicion de su registro.

4.º Los que regresen en lastre de los puertos de su destino.

ART. 6.º El impuesto de Faros tendrá el carácter de arbitrio temporal, y deberá reducirse á los gastos de conservacion y servicio, cuando estén cubiertos los de su establecimiento.

Por tanto, mandamos á todos los Tribunales, Justicias, Jefes, Gobernadores y demas Autoridades, así civiles como militares y eclesiásticas, de cualquiera clase y dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente ley en todas sus partes. En Palacio á 11 de Abril de 1849.—YO LA REINA.—El Ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas, Juan Bravo Murillo.

REAL ORDEN

QUE ACLARA UN CASO DE APLICACION DE LA PRECEDENTE LEY.

Ministerio de Fomento.—Obras públicas.

Excmo. Sr.: He dado cuenta á la Reina (Q. D. G.) de la comunicacion de V. E. de fecha 22 de Setiembre último, consultando si los buques procedentes del extranjero y América que entran en el puerto de Mahon, con el solo objeto de hacer cuarentena, deben considerarse como de arribada forzosa para la exaccion del impuesto de faros. En su vista, y con presencia de lo que determina el párrafo 3.º, artículo 4.º de la ley de 11 de Abril de 1849, relativa á dicho impuesto, S. M. ha tenido á bien resolver manifieste á V. E., como de su Real orden lo verifico, que los buques que entren en los puertos de la Península é Islas adyacentes con el solo objeto de hacer cuarentena obligatoria, deben considerarse como de arribada forzosa para la exaccion del impuesto de faros, siempre que no hagan operacion alguna de carga ó descarga, porque debe entenderse que están comprendidos en el párrafo 3.º del artículo 4.º de la citada ley, al cual deberán atenerse los Administradores de las Aduanas para la exaccion del referido impuesto. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 21 de Diciembre de 1855.—Manuel Alonso Martinez.—Sr. Ministro de Hacienda.

REGLAMENTO É INSTRUCCION

PARA EL SERVICIO DE LOS FAROS.

Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas.—Obras públicas.

REAL ÓRDEN.

Ilmo. Sr.: La Reina (Q. D. G.), conforme con lo que ha manifestado la Comision de Faros, se ha servido aprobar el adjunto Reglamento para la organizacion y servicio de los Torreros de Faros, así como la Instruccion que le acompaña, para que á la mayor brevedad posible se pongan en observancia, imprimiéndose y circulándose á quien corresponda. De Real orden lo comunico á V. I. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 21 de Mayo de 1851.—Arteta.—Sr. Director general de Obras públicas.

REGLAMENTO

PARA LA ORGANIZACION Y SERVICIO DE LOS TORREROS DE FAROS.

CAPÍTULO I.

Organizacion de los Torreros.

ARTÍCULO 1.º El servicio de alumbrado de los Faros del Reino se hará por un cuerpo de Torreros, dependiente del de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Los Torreros se dividirán en tres clases, á saber: en principales, ordinarios y auxiliares; y su número se determinará segun lo vayan reclamando el aumento y reforma de los Faros existentes, con arreglo á las bases que siguen.

ART. 2.º En los Faros de primer orden habrá tres Torreros, uno de cada clase; pero si el aparato fuere de luz fija, será su dotacion de dos solamente.

En los de segundo orden, habrá igual número de individuos y en la propia forma que en los del orden precedente.

En los de tercero y cuarto orden, la dotacion será de dos Torreros; pero si fuere el aparato de luz fija, no habrá mas de uno.

En los de quinto orden y en todos los fanales, por punto general, solo habrá un Torrero.

ART. 3.º Si el Faro estuviere muy distante de poblacion, ó el aparato y su buen servicio lo exigieren, se podrá aumentar un Torrero, de la clase de auxiliares, á las plazas respectivamente asignadas en el anterior artículo.

ART. 4.º En todos los Faros que tengan de dotacion dos ó mas individuos, habrá un Torrero principal á quien deberán obedecer los otros, y al mismo se comunica-

rán las órdenes é instrucciones del servicio, por el Ingeniero encargado del Faro, que será el jefe inmediato de todos.

A los Faros de cuarto orden y fanales, ó luces de puerto, que no tengan de dotacion sino un individuo, se destinarán los Torreros ordinarios que hayan dado suficientes pruebas de celo y aptitud en el servicio.

ART. 5.º Para que puedan adquirir los Torreros la completa instruccion que exige el buen desempeño de sus obligaciones, se establecerán en los Faros que el Gobierno designe, las escuelas prácticas necesarias, cuyos Directores serán los Ingenieros á quienes se confiera esta comision, bajo la inspeccion de los Ingenieros jefes de los respectivos distritos de Obras públicas.

ART. 6.º Serán admitidos en dichas escuelas como alumnos, en proporcion de las necesidades del servicio, los aspirantes que lo soliciten y reunan las condiciones siguientes:

1.ª Haber cumplido veinticinco años y no pasar de cuarenta de edad, lo cual acreditarán con la fe de bautismo.

2.ª Carecer de todo defecto físico, que pueda servir de impedimento para el desempeño de las obligaciones asignadas á los Torreros.

3.ª Saber leer, escribir y las cuatro reglas de aritmética.

4.ª Presentar certificados de buena conducta moral, expedidos por el Alcalde y el Párroco del pueblo en que residieren al tiempo de su pretension, y de los jefes á cuyas órdenes hubieren servido.

En igualdad de circunstancias serán preferidos por su orden, los individuos que hubieren servido en la Marina militar, en el Ejército y en las Obras públicas.

ART. 7.º Las admisiones de los alumnos de Faros, tendrán lugar en las épocas que determine la Direccion general, precedido el anuncio correspondiente, con sesenta dias de anticipacion, y guardando para las que hubieren de verificarse en cada escuela el período de un año.

No será de mayor duracion el tiempo en que podrán permanecer los alumnos en la escuela práctica: pasado dicho término ó antes, caso de que hayan adquirido la instruccion suficiente, el Ingeniero director de aquella expedirá á cada uno la correspondiente certificacion de aptitud, y los que no la merecieren quedarán desde aquel momento despedidos.

ART. 8.º No se conferirá nombramiento y plaza de Torrero auxiliar, sino á los alumnos que hayan obtenido la certificacion de que trata el artículo anterior, ó que hubieren sido propuestos al efecto por el Ingeniero director de la escuela práctica correspondiente.

A las plazas de Torrero ordinario solo tendrán opcion, los que hubieren servido antes en la clase de Torreros auxiliares, y dado pruebas de inteligencia y celo en el servicio.

Los nombramientos de Torrero principal recaerán siempre, entre los ordinarios mas sobresalientes por el mérito y servicios que hubieren acreditado en este ramo.

ART. 9.º Los ascensos se concederán siguiendo el orden riguroso de la escala señalada en el anterior artículo, y no podrán obtenerse en propiedad las plazas de Torreros ordinarios y principales, sin haber servido por lo menos un año, con nota de sobresaliente, en los destinos respectivamente inferiores.

Tampoco se conferirá ningun nombramiento de Torrero, desde el de auxiliar inclusive, sino en caso de haber vacantes, ó en el de la creacion de nuevas plazas.

ART. 10. El Director general de Obras públicas conferirá las plazas mencionadas, expidiendo los nombramientos correspondientes á propuesta de los Ingenieros jefes de los distritos, quienes la deberán formar con individuos que reunan las condiciones fijadas para cada uno de aquellos en el art. 8.º

Las simples traslaciones de los Torreros se resolverán de igual modo, oyendo á los Ingenieros respectivos.

ART. 11. Los Torreros de todas las clases referidas serán admitidos en los Faros á que hubieren sido destinados, en virtud de la órden que el Ingeniero encargado del mismo comunicará al Torrero principal ó jefe accidental del establecimiento.

ART. 12. Los Torreros, al instalarse por primera vez en su destino, se presentarán inmediatamente al Alcalde del pueblo en cuya jurisdiccion se halle situada la luz, á fin de que les reconozca y anote su nombramiento en los registros del Ayuntamiento.

Al mismo tiempo el Torrero principal, ó quien haga sus veces, dará tambien parte á la misma Autoridad, de los Torreros que entraren de nuevo ó se fueren relevando.

ART. 13. El traje de los Torreros, arreglado al destino que ejercen, será uniforme en todas las prendas, cuya clase, color y distintivos se fijarán por la Direccion general de Obras públicas. Deberán usarle con aseo, desde que se concluyan las operaciones y faenas de la mañana.

CAPÍTULO II.

De las obligaciones y servicio de los Torreros.

ART. 14. Las obligaciones de todos los Torreros de Faros son: encender las luces, vigilar el alumbrado durante la noche, y cuidar de la limpieza y conservacion de los aparatos y demas efectos destinados á este fin, así como de las otras partes del Faro, con arreglo á las instrucciones que acompañan á este Reglamento, y á las órdenes que al efecto les comuniquen sus jefes inmediatos.

ART. 15. Es además obligacion de los Torreros principales:

1.º Alternar con los demas Torreros ordinarios en todos los actos del servicio, para lo cual no se hará distincion alguna, ni distribucion especial del turno.

2.º Llevar el registro diario de las observaciones practicadas durante la noche, segun previene el art. 26.

3.º Llevar otros dos registros, en los que conste la situacion y el movimiento del almacen de aceite y demas acopios, y el inventario y estado de uso de los muebles y demas efectos pertenecientes al Faro.

4.º Llevar la correspondencia oficial.

5.º Cuidar de la puntual observancia de cuanto previene este Reglamento y la Instruccion que le acompaña, así como de la ejecucion de todas las órdenes relativas al servicio que les comuniquen los Ingenieros encargados, como sus jefes inmediatos.

En los Faros y fanales servidos por un solo Torrero, el mismo dará cumplimiento á las precedentes disposiciones, en el modo y forma que dispusiere el Ingeniero de quien dependa.

ART. 16. El servicio de los Faros se hará, guardando precisamente el órden y

método que se marcan en el presente Reglamento, y en la Instrucción que le acompaña.

Las órdenes particulares y advertencias del Ingeniero encargado de un Faro, tendrán por objeto el mejor cumplimiento de cuanto, por regla general, se previene aquí y se explica en dicha Instrucción.

ART. 17. Desde el amanecer é inmediatamente despues de apagada la luz, se comenzarán los preparativos para el alumbrado de la noche siguiente, que son:

- 1.º Dar cuerda á la lámpara, y retener su peso motor.
- 2.º Si el Faro es giratorio, dar cuerda á su máquina de rotacion, retener la rueda del cilindro, y desengranar despues las ruedas cónicas, para evitar todo choque.
- 3.º Bajar ó correr las cortinas de la linterna.
- 4.º Quitar la chimenea y su registro.
- 5.º Despabilar, observando siempre lo prescrito en el párrafo 59 de la Instrucción.
- 6.º Limpiar el interior del mechero y la lámpara, como previene la Instrucción en su párrafo 65.
- 7.º Vaciar el depósito del aceite y limpiarlo.
- 8.º Desentrapar el conducto, si estuviese obstruido, así como el orificio en las lámparas de Lepaute.
- 9.º Llenar el depósito con aceite filtrado del dia anterior.
10. Limpiar la chimenea y su registro que se tendrán dispuestos para colocarlos al encender.
11. Limpiar el mecanismo del aparato, si lo hubiere, como se dice en el párrafo 42 de la Instrucción.

Todas estas operaciones se hallarán terminadas dos horas despues de haber salido el sol.

Despues de concluidas aquellas, se filtrará el aceite que debe quedar por la noche de reserva, para que sirva el dia siguiente.

ART. 18. La linterna se limpiará todos los dias interior y exteriormente, así como las lentes, los tejos de la máquina de rotacion en los aparatos giratorios, y el platillo en que ruedan.

ART. 19. Si durante la noche se hubiere cambiado de lámpara, se rectificará al dia siguiente la posicion de la nuevamente colocada, segun se previene en los párrafos 46, 47 y 48 de la Instrucción.

ART. 20. Los Torreros cuidarán siempre de tener limpios y dispuestos para el servicio, en el sitio correspondiente, los efectos de repuesto, utensilios y herramientas que menciona el párrafo 81 de la Instrucción.

ART. 21. Todas las operaciones referidas en los tres artículos precedentes, deberán practicarse en las primeras horas de la mañana, despues de concluidas las mencionadas en el art. 17.

ART. 22. Durante el resto del dia permanecerá uno de los Torreros en el Faro, como vigilante, en cuyo servicio alternarán todos por semanas.

Dos horas antes de ponerse el sol, se hallarán en el establecimiento todos los empleados.

ART. 23. Se empezará á encender la luz un cuarto de hora antes de ponerse el sol, para que haya podido adquirir un completo desarrollo en cuanto anochezca,

conformándose en todo á lo que se previene en el párrafo 53 de la Instruccion.

ART. 24. Si el aparato tuviere máquina de rotacion, se echará esta á andar en cuanto se haya encendido la lámpara.

ART. 25. El buen éxito del alumbrado, en los Faros de los tres primeros órdenes, exige una continua vigilancia.

Para esto, cuando haya dos Torreros velará el uno, desde que se encienda hasta las doce de la noche, y el otro, desde esta hora hasta el amanecer. La noche inmediata se cambiará el turno.

Cuando haya mayor número de Torreros, se dividirá el servicio de noche por partes iguales entre todos ellos, cambiándose tambien el turno como en el caso precedente.

ART. 26. Cada Torrero vigilante anotará exactamente en un papel, durante su turno de vela:

1.º Las perturbaciones que haya observado en la lámpara, ó en la máquina de rotacion, si se trata de un aparato giratorio.

2.º El estado de la atmósfera y la direccion del viento.

3.º El aspecto que presenten las luces de los Faros ó fanales que se descubran á la vista.

Dichas notas se trasladarán despues en limpio, á un registro que habrá para este objeto.

ART. 27. Cuando la perturbacion ocurrida en el mecanismo de la lámpara, solo entorpezca la subida del aceite, sin interrumpirla completamente, y falte poco para amanecer, se harán andar las bombas con la mano, á fin de evitar el cambio de lámpara, segun se advierte en el párrafo 62 de la Instruccion.

ART. 28. Si durante la noche fuere preciso despabilar, asistirán á esta operacion dos de los Torreros, y la ejecutarán con las precauciones indicadas en el párrafo 59 de la Instruccion.

ART. 29. Siempre que ocurriere la necesidad de cambiar la lámpara, se reunirán todos los Torreros para hacerlo, observando lo prevenido para este caso en el párrafo 63 de la Instruccion.

ART. 30. Si el Torrero vigilante se descuidare en su turno, hasta el punto que se lo advierta el despertador, procederá conforme previene el párrafo 64 de la Instruccion.

ART. 31. Cada quince dias se reemplazará la lámpara del aparato, con una de las dos que habrá de reserva, observando un turno regular entre las tres.

Este cambio se efectuará por la mañana, y en seguida se dará cuerda á la recién colocada, por algunas horas, para reconocer si está corriente.

Todas las veces que se quite una lámpara del servicio, se limpiará antes de guardarla, conforme previene la Instruccion en sus párrafos 65 y 67.

ART. 32. Al renovar las mechas de la lámpara se hará andar la máquina durante una hora, para que se empapen bien de aceite.

ART. 33. Se examinarán, con la frecuencia necesaria, los volantes y mecanismo de la lámpara, así como los del aparato, si lo hubiere, para tenerlos limpios y untarlos, con el objeto indicado en el párrafo 42 de la Instruccion.

ART. 34. Cuando se conozca la necesidad imprescindible de desarmar el mecanismo de una lámpara para limpiarlo mejor, se dará parte al Ingeniero encargado del Faro, á fin de que disponga lo conveniente al efecto.

ART. 35. Los Torreros deberán untar con aceite todos los goznes, cerraduras y herrajes del edificio con la frecuencia necesaria.

ART. 36. Cuidarán asimismo los Torreros de revisar, de cuando en cuando, los volantes y demas piezas de reserva, para examinar su estado de conservacion, y untar con sebo ó limpiar las partes que lo necesiten.

ART. 37. Además de la limpieza diaria, que la Instruccion previene se haga en la linterna, cada seis meses se pasarán sus cristales con rojo inglés, empleándolo tambien siempre que se observe algun defecto en su pulimento. (V. párrafos 30 y 31 de la Instruccion).

ART. 38. Las lentes se limpiarán en su totalidad una vez al mes, con espíritu de vino, y cada tres meses se pasarán con el rojo inglés. (V. párrafos 36, 37 y 86 de la Instruccion).

ART. 39. Todos los años, en el mes de Julio, se desarmará la máquina de rotacion de los aparatos giratorios, á fin de limpiarla.

Para volverla á armar se tendrán presentes las indicaciones contenidas en los párrafos 43 y 44 de la Instruccion.

ART. 40. Cuando haya que valerse de un vidriero, para reponer alguna vidriera de la linterna, cuidarán los Torreros de que se observen las advertencias consignadas en el párrafo 33 de la Instruccion.

ART. 41. En los Faros de cuarto orden, ó fanales y simples luces de puerto, se observarán las prevenciones de los artículos precedentes que les fueren aplicables, en el modo y forma que determine para cada caso el Ingeniero respectivo.

CAPÍTULO III.

De los salarios, premios y castigos.

ART. 42. El haber de los alumnos aspirantes á plazas de Torreros, mientras permanezcan en dicha clase, será de seis reales diarios.

El de los Torreros auxiliares, ocho reales id.

El de los Torreros ordinarios, once reales id.

El de los Torreros principales, catorce reales id.

ART. 43. Los individuos de las referidas clases que, contando diez años de servicio en el ramo de Faros, quedaren inutilizados para continuar en el mismo, podrán obtener su retiro con el socorro de dos ó cuatro reales diarios.

ART. 44. Con igual goce podrán retirarse tambien de los Faros los que, habiendo cumplido veinte años en este servicio, se encontraren faltos de aptitud por su edad avanzada.

ART. 45. Los Torreros retirados tendrán además opcion, y derecho preferente, para ser colocados en los destinos de guarda-almacen, ú otros análogos del ramo de Faros.

ART. 46. Ningun Torrero podrá faltar en las horas que marca este Reglamento, ni ausentarse del Faro por todo un dia, sino mediante un permiso expreso del Ingeniero encargado.

ART. 47. Siempre que, por los medios señalados en el párrafo 100 de la Instruccion se comprobare, que la luz de un Faro no ha producido, en una ó mas noches, el debido efecto aparente, y por la inspeccion de la parte material no se reconozca

causa para ello, podrá el Ingeniero encargado imponer á todos los Torreros, sin distincion, la rebaja de dos reales diarios en el haber de cada uno, durante el tiempo en que la luz hubiere aparecido sin el efecto que le corresponde.

A la imposicion de dicha pena deberá preceder la visita del establecimiento, hecha por el Ingeniero, ó por persona competente que delegará al efecto, y en todo caso dará parte circunstanciado al Ingeniero Jefe del distrito.

ART. 48. Las faltas individuales de insubordinacion, ó de exactitud en el cumplimiento de las obligaciones generales de los Torreros de todas clases, se corregirán segun los casos, en primer lugar con amonestaciones; y cuando no bastaren, con rebajas de uno hasta cinco dias en sus haberes mensuales.

Al Ingeniero encargado de cada Faro corresponde graduar la gravedad y circunstancias de las faltas, y aplicar un castigo proporcionado, dando parte al Ingeniero Jefe del distrito.

ART. 49. Cuando los Torreros incurran en faltas graves de la misma especie, bastará una comprobacion gubernativa para despedir del servicio al que las cometa, sin perjuicio de la responsabilidad á que dieren lugar aquellas.

ART. 50. El Torrero que habiendo sufrido rebaja de haber en dos meses consecutivos, por faltas cometidas en el cumplimiento de sus obligaciones, reincidiere tambien en el siguiente, será inmediatamente separado del servicio.

ART. 51. El Ingeniero Jefe del distrito respectivo, mediando propuesta justificada del Ingeniero encargado del Faro correspondiente, podrá despedir y separar del servicio, á los Torreros culpables de las faltas señaladas en los dos artículos precedentes.

ART. 52. De todos los casos en que se hubiere impuesto pena pecuniaria á los Torreros, así como cuando alguno de ellos hubiere sido separado del servicio, los Ingenieros Jefes de los distritos pasarán inmediatamente un parte circunstanciado á la Direccion general.

Madrid 21 de Mayo de 1851.

SUMARIO

DE LOS OBJETOS QUE ABRAZA LA SIGUIENTE INSTRUCCION.

TÍTULO I.—De las escuelas prácticas.

- PÁRRAFOS 1..... *Faltas de servicio.*
2..... *Necesidad de prevenirlas.*
3..... *Objeto de esta instruccion.*
4..... *Sus reglas.*
5..... *Alumnos y escuela.*
6..... *Base de la enseñanza.*
7 y 8..... *Método.*
9 y 10..... *Advertencias.*
11..... *Explicaciones.*
12..... *Nomenclatura.*
13..... *Aseo personal.*
14..... *Idem de viviendas.*
15..... *Límites de la instruccion.*
16..... *Castigo de alumnos.*

TÍTULO II.—Del edificio y de sus partes accesorias.

- 17 y 18..... *Inventario.*
19 y 20..... *Cámara de iluminacion.*
21 y 22..... *Humedad y polvo.*
23..... *Habitaciones.*
24..... *Gabinete del Ingeniero.*
25..... *Almacen.*
26..... *Escalera.*
27..... *Herrajes.*
28..... *Agua.*

TÍTULO III.—De la linterna.

- 29..... *Linterna.*
30 y 31..... *Vidrieras.*
32 y 33..... *Su reposicion.*

TÍTULO IV.—De los aparatos de alumbrado.

- 34..... *Aparatos de Fresnel.*
35..... *Sistema óptico.*
36..... *Lentes; su limpieza.*
37..... *Reflectores.*
38..... *Armazon.*
39 á 41..... *Maquinaria.*
42 y 43..... *Su limpieza.*

TÍTULO V.—De las lámparas.

- 45..... *Lámparas.*
46 á 48..... *Su colocacion.*
49..... *Idem de las mechas.*
50 y 51..... *Modo de echar el aceite.*
52..... *Producto de las bombas.*
—..... *Consumo.*

53.....	<i>Modo de encender.</i>
54.....	<i>Chimenea y registro.</i>
55 á 58.....	<i>Cómo se guía la llama.</i>
59.....	<i>Despabilar.</i>
60.....	<i>Cambio de chimenea.</i>
61 y 62.....	<i>Despertador.</i>
63.....	<i>Cambio de lámpara.</i>
64.....	<i>Modo de apagar.</i>
65.....	<i>Limpieza diaria.</i>
66.....	<i>Relevo de lámparas.</i>
67.....	<i>Limpieza detallada de las mismas.</i>
—.....	<i>Del mecanismo.</i>
—.....	<i>Del cuerpo de bombas.</i>
—.....	<i>Del tubo de conduccion del aceite.</i>
68 á 74.....	<i>Desarreglo en el mecanismo.</i>
75.....	<i>Otras lámparas.</i>

TÍTULO VI.—De los acopios, herramientas y enseres de repuesto.

76.....	<i>Conservacion del repuesto.</i>
77.....	<i>Enseres de la linterna.</i>
78.....	<i>Idem del aparato.</i>
79 y 80.....	<i>Idem del alumbrado.</i>
81.....	<i>Enseres de uso diario.</i>
82 y 83.....	<i>Otros para el mejor servicio.</i>
84.....	<i>Limpieza de la hojalatería.</i>
85.....	<i>Drogueria.</i>
86.....	<i>Pieles.</i>
87.....	<i>Lencería.</i>
88.....	<i>Rojo y su preparacion.</i>
89.....	<i>Masilla.</i>
90.....	<i>Aceite.</i>
91.....	<i>Modo de purificarlo.</i>

TÍTULO VII.—De las visitas de inspeccion.

92 á 102.

APÉNDICE.

NÚMERO 1.º.....	<i>Descripciones del libro de inventario.</i>
— 2.º.....	<i>Acopios de aceite.</i>
— 3.º.....	<i>Estados del consumo de aceite.</i>
— 4.º.....	<i>Depósito de reserva para el surtido de los Faros.</i>
— 5.º.....	<i>Advertencias sobre los Faros excepcionales.</i>

INSTRUCCION

PARA LA MEJOR INTELIGENCIA Y CUMPLIMIENTO DE LO DISPUESTO EN EL REGLAMENTO
DE FAROS.

TÍTULO I.

De las Escuelas prácticas para la enseñanza de los Torreros.

1.

Se tiene reconocido en las obras públicas, y confirma el servicio diario de sus diferentes ramos, que las faltas en él cometidas no pasan sin dejar algun rastro por el que es fácil conocer su existencia; de lo cual resulta la ventaja de poder ocurrir con tiempo á su enmienda, dado que no sea bastante á prevenirlas el temor de que alguna vez se descubran por sí mismas. *Faltas de servicio.*

Mas no sucede otro tanto, ni es fácil evitar lo contrario, respecto de los Faros; porque en estos, luego que terminan las horas de alumbrado, desaparecen con él los defectos de que pudo adolecer durante la noche, sin que por eso dejen de ser muy trascendentales las consecuencias de su abandono, pues una omision ó descuido que se graduarian de faltas leves en otros servicios, pueden ser causa en el de que se trata de pérdidas y desgracias irreparables.

2.

Conviene por lo mismo que los empleados de Faros se penetren bien de la mucha importancia de su destino; de la necesidad que hay de exigirles la mayor regularidad en el cumplimiento de todas sus obligaciones, y del particular esmero con que deben desempeñarlas, hasta en los últimos pormenores, guardando siempre el orden señalado para las diferentes faenas y operaciones del servicio, y ejecutando cada una de ellas, en el modo y forma que se dirá en su lugar, al dar las reglas que al efecto deben observar. *Necesidad de prevenirlas.*

3.

El Reglamento de Faros prefija las obligaciones que su destino impone á los Torreros; establece el orden invariable del servicio, y señala los premios y castigos á que en el mismo pueden hacerse acreedores. Allí está consignado *el deber de hacer*, en artículos que formulan un precepto; pero son muchos los que además requieren una explicacion, de la manera cómo se ha de proceder para darles cumplimiento: es decir, *el modo de hacer*, que forma en cierto modo una profesion para la que son precisas reglas de aprendizaje. *Objeto de esta Instruccion.*

Este es el fin que en la presente Instruccion se trata de llenar, presentando la exposicion metódica de las principales operaciones que constituyen el servicio de los Faros.

4.

A la explicacion de cada una de las indicadas operaciones, acompañan algunas prevenciones y advertencias que los Torreros deben considerar como otras tantas reglas, cuya observancia conduce á la exactitud y regularidad que tanto recomienda el Reglamento. *Sus reglas.*

No son de menor importancia las reglas que tambien se establecen en su lugar, para el mejor uso y conservacion de todos los efectos que contiene el Faro, y que con particular distincion se mencionan mas adelante.

Algunas faenas de limpieza y aseo, y otros pormenores del servicio, se encontrarán indicadas solamente en esta Instruccion, porque estando al alcance de las inteligencias mas limitadas, todos cuantos las vieren ejecutar alguna vez, podrán practicarlas despues por sí solos. Deben sin embargo tener presente los Torreros, que nada hay en el servicio de los Faros que no exija particular cuidado y atencion de parte de sus empleados.

5.

Alumnos y Escuela.

Para que los Torreros puedan cumplir todas sus obligaciones, con la exactitud y perfeccion debidas, necesitan en primer lugar saber de memoria, lo sustancial de todos los artículos contenidos en los capítulos II y III del Reglamento, y tener además un cabal conocimiento de cuantas reglas, prevenciones y advertencias contiene esta Instruccion; de manera que sin necesidad de recitarlas literalmente sean capaces de dar á todas cumplimiento, en el tiempo, modo y forma que en su lugar se explican.

A este fin previene el Reglamento, que los aspirantes á plazas de Torreros ingresen en clase de *alumnos*, en uno de los Faros que se designen para *Escuela práctica*, donde permanecerán hasta completar su enseñanza, á fin de que al terminarla en el tiempo prefijado, puedan encontrarse en aptitud de dar cabal cumplimiento á las obligaciones de su destino (1).

6.

Base de la enseñanza.

La enseñanza de dichos alumnos deberá estar basada, en el ejercicio regular y constante de todas las operaciones que, por lo comun, se repiten sucesivamente y de igual modo dentro de un período conocido: es decir, que las mismas prácticas que constituyen el servicio ordinario del Faro, serán las que, bajo una marcha metódica, deberán prestar materia para que hagan aquellos su aprendizaje. Se conseguirá con esto, que al paso que se vayan adiestrando en todas las operaciones indicadas, se acostumbren tambien á la regularidad con que deben ejecutarlas, y conozcan además la ocasion ó motivo que las haga necesarias.

Así, pues, respecto del Faro en que los alumnos reciban su enseñanza, se ha de considerar á esta como un objeto accidental y transitorio, no siendo permitido en manera alguna, que se varíe el orden de servicio señalado en el Reglamento para las principales operaciones y faenas que, así de dia como de noche, deben ejecutar los Torreros.

7.

Método.

Desde que ingresen los alumnos en el Faro á que hubieren sido destinados, reconocerán como su Jefe inmediato al Torrero principal.

Será obligacion de los mismos, mientras permanezcan en dicha clase, hacer el barrido y las limpiezas generales del edificio; portear el agua al establecimiento, cuando no se tenga por otros medios la que se necesite, y llevar los partes del servicio que el Jefe local dispusiere.

Asistirán diariamente á todas las faenas y operaciones que se mencionan en el

(1) Las indicaciones contenidas en este párrafo y en los que siguen, referentes á la enseñanza de los alumnos, se hallan algun tanto modificadas, en cuanto al método que debe seguirse en la misma, por el *Reglamento de las Escuelas prácticas de Faros*; mas encontrándose las disposiciones de este ajustadas al espíritu de las prevenciones que aquí están consignadas, subsiste la necesidad de que no se pierdan de vista en los casos que podrán tener su oportuna aplicacion. Véase dicho Reglamento en las páginas 154, 155 y 156. *

capítulo II del Reglamento, al principio, solo para presenciárselas é imponerse en el modo como se practican, y luego que ya se hallen en disposicion de prestar algun auxilio, para ayudar á los Torreros.

Mientras tanto, no se permitirá á los alumnos que ejecuten, por sí solos, ninguna operacion de las que el Reglamento señala entre las obligaciones de los Torreros, y se cuidará que no practiquen sino en presencia de alguno de estos, lo demas que pueda confiárseles á medida de la aptitud y disposicion que se les reconozcan.

Gradualmente despues se irán ensayando los alumnos, siempre en presencia de los Torreros, con algunas operaciones y prácticas de mas fácil desempeño; seguirán luego con otras de mayor complicacion y esmero, hasta que con la destreza adquirida en ellas, se dispongan á ejercitarse tambien en el manejo de utensilios y herramientas, sin temor de que inutilicen ninguna pieza que se les entregue al intento.

Ya en tal estado, podrán ejecutar los alumnos por via de ejercicio, y en presencia de los Torreros, cualquiera operacion completa de las que el Reglamento asigna á estos últimos; y luego que aquellos estén impuestos y corrientes para hacer por sí todas las de la mañana, se establecerá un turno entre los Torreros, y otro entre los alumnos, á fin de que con uno de los primeros alternen los segundos, cada dos ó tres dias, en las mencionadas operaciones.

8.

Todas las demas que pueden ocurrir en el servicio de noche, serán objeto de ensayos, en los que se ejercitarán los alumnos, para que se adiestren como en las operaciones que se acaban de mencionar.

Dichos ejercicios de ensayo se verificarán durante las horas que queden libres, desde que terminen las faenas de la mañana hasta mediodía, y solo tendrán lugar en el almacén ó pieza baja de servicio. El Torrero vigilante alternará con el principal, para presenciar y dirigir estos ensayos, hasta que los alumnos adquieran la destreza necesaria en todas las operaciones que, segun expresa el Reglamento, pueden ofrecerse desde que se enciende la luz del Faro, hasta que se apaga al amanecer.

9.

Mientras dure la enseñanza de los alumnos, y sin que los habilite el Ingeniero *Advertencias.* encargado de la escuela, despues de haberse asegurado por sí mismo de que han adquirido la aptitud y destreza necesarias, no se les permitirá que ejecuten solos ninguna de las operaciones que tienen particular explicacion mas adelante.

Tampoco podrán los alumnos sustituir á los Torreros, en los turnos de vela por las noches, sino precedida igual habilitacion; y solo en casos de vacante, ausencia precisa, ó impedimento de alguno de los segundos.

Los mismos alumnos deberán tener un turno para las noches, distribuyéndose por partes iguales, en la propia forma que dispone el art. 25 del Reglamento respecto de los Torreros, á fin de que asistan siempre á dicha parte del servicio, con el objeto que queda indicado en el párrafo 6.

10.

El tiempo en que deban hacer su noviciado los alumnos, se considerará dividido en dos periodos iguales. En el primero se impondrán, hasta quedar corrientes, en todo lo concerniente á las faenas y operaciones del servicio ordinario del dia, segun queda indicado en el párrafo 7. En el segundo período, darán principio á los ensayos de que habla el párrafo 8, y continuarán con las prácticas correspondientes; reservando tambien para este tiempo, la limpieza de las lentes y lámparas, la del

mecanismo de las mismas y del aparato, su desarme y colocacion, y todas las demas operaciones que hasta tanto solo habrán podido presenciar los alumnos.

El Ingeniero encargado de la escuela, fijará en la *cartilla de alumnos* el orden gradual de los ejercicios, señalando las faenas y operaciones sucesivas en que se han de ensayar primero, segun se ha dicho, y marcando todas las demas que podrán ejecutar en union con los Torreros.

Durante el primer período de la enseñanza, el Ingeniero deberá visitar una vez al mes, por lo menos, el Faro destinado á escuela, para observar la aptitud, disposicion y adelanto de los alumnos. Con presencia del resultado de cada visita, se modificarán las prevenciones de la cartilla, ó se ampliarán, añadiendo las que sean necesarias sobre las anteriores, segun lo requiera el estado de adelantamiento de los alumnos.

Será conveniente que no se pongan en la misma cartilla, de una vez, mas prevenciones ni advertencias que las concernientes á los ejercicios que han de practicar los alumnos, hasta la visita inmediata del Ingeniero.

Aunque las visitas del mismo no sean tan frecuentes en el segundo período de la enseñanza, deberán ser mas detenidas, para que pueda examinar las operaciones en que los alumnos se encuentran hábiles, á fin de que provea por sí á la mayor instruccion y adelantamiento de ellos, de manera que en los últimos meses de noviciado se encuentren en aptitud de ejecutar solos todo el servicio, con la exactitud y perfeccion que exige el Reglamento y previene esta Instruccion.

A este fin podrá el Ingeniero, en los casos que estimare necesario ó conveniente, ampliar esta misma Instruccion, sobre los varios puntos que exijan mayor explicacion ó esclarecimiento, para la mas fácil comprension de los alumnos y aun de los Torreros; y las advertencias que á este fin hiciere quedarán tambien anotadas en la cartilla de alumnos, con las referencias del caso á los párrafos correspondientes que aquí se hallan numerados.

11.

Explicaciones.

Cuidará además el Ingeniero de que el Torrero principal, ú otro que sirva para el caso, instruya á los alumnos explicándoles, en la ocasion que parezca conveniente, cada una de las operaciones en que sucesivamente han de ejercitarse.

De igual modo, y en términos acomodados á la comprension de los alumnos, se les enterará tambien oportunamente: de la organizacion del servicio de este ramo; de las diferentes partes y operaciones principales que lo constituyen; de los acopios de combustible y repuestos de útiles y piezas, así del uso diario, como de las de reemplazo; de los demas efectos y enseres del servicio, imponiéndoles de cuanto deban saber acerca de su manejo, conservacion y lugar en que respectivamente han de estar colocados; de las referentes al mecanismo de rotacion, donde le haya; á las lámparas y su manejo; al aparato de alumbrado y á la linterna, en cuanto conduzca á su mejor servicio y conservacion; y se les dará, por último, una idea del fin á que está destinado y auxilios que presta el Faro, donde los alumnos reciban su enseñanza, y del objeto que en general deben llenar los demas establecimientos, á cuyo servicio podrán ser destinados.

12.

Nomenclatura.

Una vez supuesto el conocimiento de todo lo que constituye un Faro, así como del material movable que encierra, es importante que para designar las diferentes partes de que se compone el establecimiento, ó al hacer referencia de sus enseres y efectos, ninguno de los empleados se separe del uso preciso y correcto de la nomenclatura oficialmente admitida; y por eso deberán acostumbrarse los alumnos á pronunciar con propiedad, las voces técnicas y los nombres de las diversas partes del

edificio, de las piezas principales de la parte maquinaria y de todo el ajuar del establecimiento.

Conveniente será á dicho fin, que los aspirantes se ejerciten en escribir por sí mismos las voces mencionadas; al efecto, y para que puedan aprenderlas con mas facilidad, se dispondrán cuadros sinópticos, ó se formarán listas sueltas de los efectos y enseres por clases, con los nombres de sus diferentes piezas y coste, para que se ejerciten en copiarlas, destinando una parte de las horas del dia á este ejercicio, que les servirá de preparacion para redactar despues el diario y los partes periódicos.

13.

El orden y la limpieza, son las condiciones que mas conviene inculcar en la enseñanza, porque la influencia que tienen en el resultado del servicio de los Faros, es de una importancia decisiva. Se ha de procurar por lo mismo, que así los alumnos como los Torreros, desde el momento que entren en el establecimiento, se vean precisados por cuanto les rodea á contraer aquellos hábitos que deberán manifestar hasta en su porte exterior, y en lo posible tambien en el arreglo de sus viviendas.

Aseo personal.

14.

Por lo mucho que á este fin conduce, la Administracion cuidará, siempre que los Torreros hayan de habitar dentro del Faro mismo, de proveerles el mueblaje necesario, fuerte, cómodo y que, sin ser de lujo, tampoco desdiga de la importancia del establecimiento. Se conseguirá de esta manera: 1.º Que haciendo responsables á dichos encargados de la buena conservacion de los muebles de su particular uso, se vean obligados á cuidar de la limpieza de los mismos, porque así se extenderá el derecho de exigirla tambien en esta parte: 2.º Que se evitará la acumulacion de enseres, que siempre crian polvo, reduciéndolos al número absolutamente preciso; y 3.º Que en caso de relevo de algun empleado, se excusarán las mudanzas, que tienen el mismo inconveniente.

Aseo de viviendas.

15.

Todo Faro necesita para su buen servicio, además de los objetos que esencialmente constituyen un establecimiento de esta clase, la dotacion correspondiente de piezas de reserva, utensilios, herramientas, acopios y demas efectos, á cuyo reemplazo provee tambien la Administracion, siempre que ocurra la necesidad de reponerlos.

Límites de la instruccion.

A los Torreros encargados del alumbrado y servicio de un Faro, les basta la instruccion necesaria para desempeñar sus obligaciones con el debido celo, procurando al mismo tiempo, el buen uso y conservacion de los medios expresados puestos á su cuidado. No es de su cargo, en manera alguna, reponer todos los efectos que se inutilicen; pero sí lo es, que ni por descuido, ni por oficiosidad de su parte, se deteriore la menor pieza de las que manejan, ni ocurran perturbaciones en el servicio.

16.

El Ingeniero podrá imponer á los alumnos, las mismas penas que el Reglamento marca para los Torreros, en los diferentes casos de faltas que allí se mencionan; del propio modo se procederá á la despedida del alumno que incurriere en las faltas graves que pueden dar lugar á esta medida.

Castigo de los alumnos.

TÍTULO II.

Del edificio en general y de sus partes principales y accesorias.

17.

Inventario.

En el libro de inventario que habrá en todos los Faros, sean de la clase que fueren, se destinarán sus primeras páginas á una Memoria, que redactará el Ingeniero, con la descripción general del edificio y de sus partes accesorias, y la particular de la linterna, del aparato de alumbrado, de la máquina de rotacion, donde la hubiere, y de las lámparas, su composición y mecanismo, anotando en su lugar la materia y dimensiones principales de cada uno de dichos objetos, y la época de su construcción primitiva ó de su adquisición para el establecimiento.

Con el auxilio de dicha descripción podrán los Torreros rectificar sus ideas en los casos de duda, redactar con propiedad y exactitud los partes que deberán transmitir al Ingeniero, y cumplimentar las órdenes que por escrito reciban concierne á dichos objetos. De esta manera procederán, en cuanto se refiera á los puntos mencionados, con la seguridad que debe inspirarles tan fácil medio de consulta.

18.

Entre las diferentes partes de que consta un Faro, los objetos antes mencionados, que son los principales, tienen cada uno su título especial mas adelante. En este solo se les considerará en su conjunto, suponiendo que las personas á quienes mas particularmente se dirigen estas prevenciones y advertencias, tienen ideas claras y precisas de todas las partes que constituyen un establecimiento de esta clase; y en efecto, los Torreros para serlo, han debido adquirir semejante conocimiento, con la inspección ocular de todos los expresados objetos, y hasta con el uso diario ó frecuente manejo que de ellos habrán hecho durante el tiempo de su aprendizaje.

19.

Cámara de iluminación.

La atención mas constante y especial de los Torreros, tiene que ser dirigida principalmente hácia la parte mas elevada del edificio, á la cámara de servicio, ó sea de iluminación; porque en ella se encuentran dentro de la linterna con que remata la torre, el aparato de alumbrado, la máquina de rotacion, si la hubiere, y la única ó las varias lámparas que producen la luz del Faro, objeto capital del establecimiento, y último término de todas las prevenciones contenidas en esta Instrucción.

Por lo mismo, la limpieza de todas las mencionadas partes se hará diariamente con el mayor esmero, observando respecto de cada una de ellas lo que se previene en el título correspondiente, y haciéndose lo propio todas las veces que ocurra la necesidad de satisfacer una atención tan preferente.

20.

De igual modo ha de procurarse el mayor aseo en el suelo, paredes y techo de la pieza ó cuarto que se halla inmediatamente debajo del piso de la linterna, en las Torres de mucha elevación. Sirve aquella estancia para que descansen los Torreros, mientras llega su turno de vela durante la noche, con cuyo fin debe haber allí una ó dos camas, que suelen colocarse en una disposición análoga á la de los camarotes de las embarcaciones. En un armario embutido en la pared de la misma pieza, se guardan también algunos instrumentos de mas frecuente uso, así como los efectos

que convenga tener á mano por la noche, para algun caso imprevisto de los que pueden ocurrir.

La puerta que en lo alto de la escalera da entrada á dicha pieza, deberá cuidarse de tenerla cerrada siempre, haciendo lo mismo con la de salida á la galería exterior, ó con cualquiera escotilla ó cierre que hubiere en aquella parte, donde no será permitido comer, fumar, ni entrar con calzado que no esté limpio.

Aconseja estas advertencias la siguiente consideracion que dará lugar á otras prevenciones.

21.

La humedad y el polvo, son los enemigos mas temibles para la buena conservacion de todos los objetos contenidos en la cámara de iluminacion, á la cual sirven de ingreso, segun se ha dicho, las puertas y pieza que se acaban de indicar: por eso no basta recomendar á los Torreros el mayor esmero en precaverlos de aquellos agentes destructores; es menester procurar además que, la construccion de las Torres, y hasta los medios empleados para su conservacion y mejor uso puedan evitarlos.

Humedad y polvo.

Se precave de la humedad exterior, teniendo perfectamente ajustadas todas las ventanas, vidrieras y piezas por cuyas junturas se penetra; pero mientras estén cerradas lo mejor que sea posible, hay que tener en cuenta la necesidad de la ventilacion, á que tambien es preciso satisfacer, para lo cual se ha de consultar la naturaleza del clima, la de los vientos reinantes, y sobre todo la oportunidad.

Para purificar y renovar el aire, y evitar la precipitacion acuosa que produce en la cara interior de las vidrieras la corriente de aire ascendente, muy comun en estos establecimientos, se colocan en los parajes que convenga ventiladores de molinete, los cuales en algunas partes se han desechado por la facilidad con que se descomponen, y en su lugar han abierto unos agujeros de recodo, en los cercos de las ventanas, y en la hilada de coronamiento de la Torre que sirve de base á la linterna.

22.

Los solados de madera, de ladrillo y aun de piedra, producen siempre polvo, aun cuando se tenga el mayor cuidado de limpiarlos. Conveniente sería por lo mismo, que el piso de la cámara de iluminacion estuviese revestido de planchas de zinc, plomo, hierro fundido, ó con solado de mármol; y hasta la pared que sirve de zócalo á la linterna, deberia estar por dentro cubierta de alguna de dichas materias, cuya falta se puede suplir con algunas capas de pintura al óleo.

El polvo silíceo que se desprende de los enlucidos interiores del edificio, y que la corriente del aire lleva por la caja de la escalera á la linterna, puede evitarse tambien revistiendo las paredes con cemento, y pintándolas despues al óleo.

Estas indicaciones se tendrán presentes, para cuando sea llegada la ocasion de proveer á la mejora material del establecimiento; entre tanto servirán de aviso, para que los Torreros se penetren de su importancia, y procuren llenar por medio de la limpieza ordinaria el fin con que en este lugar se recuerdan.

23.

En la distribucion de las habitaciones de los Torreros, se debe tener presente la comodidad necesaria para que el servicio no padezca por esta causa. Si la Torre es de mucha elevacion, ó las habitaciones se hallan separadas de ella, es indispensable la pieza de descanso, de que se ha tratado en el párrafo 20. En otros casos podrán los Torreros aguardar á que llegue su turno de vela en sus respectivas habitaciones.

Habitaciones.

Las circunstancias de la localidad, ó la disposicion particular del edificio, son

las que impiden ó permiten que en el mismo puedan alojarse aquellos y sus familias. En el primer caso, si no se encuentra arrimada á la torre la casa de los Torreros, conviene que el espacio intermedio sea el menor posible, que esté cercado, y que tenga una sola entrada. Lo mismo debe procurarse cuando las habitaciones están adosadas á la torre, sea como un cuerpo agregado, ó como un basamento general de aquella. En los dos casos mencionados, puede haber la independenciam que conviene, entre las habitaciones y la cámara de iluminacion. Pero hay otro caso en el que la última condicion no se llena tan cumplidamente, y es, cuando la necesidad obliga á disponer las habitaciones en diferentes pisos de la misma torre. Entonces se procura por lo menos, reservar de semejante uso el último departamento que está debajo de la linterna.

En cuanto á las habitaciones, de cualquier manera que se hallen dispuestas, están obligados los Torreros á procurar su mejor conservacion y á tenerlas siempre aseadas.

24.

*Gabinete del
Ingeniero.*

En los Faros de consideracion que están en despoblado, conviene que haya un gabinete ó cuarto de estancia para el Ingeniero, á fin de que en él pueda pasar la noche, en las ocasiones que fuere á inspeccionar el servicio del establecimiento.

Donde hubiere disposicion, habrá otra pieza destinada á escritorio, para que el Torrero principal tenga á su cuidado los papeles y libros del servicio. Para la mejor conservacion de los mismos habrá un armario que, á falta del cuarto mencionado se colocará en el almacen ó en otra pieza independiente de las habitaciones.

25.

Almacen.

Los cuartos destinados al depósito ó almacen de combustible, y demas efectos necesarios para el servicio, deben estar dentro del mismo Faro, y siempre con puerta separada de las habitaciones. Por lo comun suelen ser unas piezas independientes, dispuestas en la planta baja del edificio con el expresado objeto, y provistas de las vasijas ó depósitos para el aceite, y de los cajones y armarios que exige la buena conservacion del surtido de los demas efectos, así como de las mesas, herramientas y otros enseres, de cuya limpieza y conservacion se trata en el título VI.

Concluidas las faenas de la mañana, se barrerá y limpiará tambien el almacen ó pieza en que se ejecuten aquellas, sin omitir esta diligencia ningun dia, ni dejarla para mas tarde.

26.

Escalera.

Tambien se hará con la frecuencia necesaria el barrido de la escalera de la torre, quitando el polvo de sus paredes, y cuidando de tener entre tanto bien cerrada la puerta superior, y abiertas la inferior y las ventanas que dan luz á la misma.

27.

Herrajes.

Todos los herrajes y las puertas y maderas del edificio se pintarán al óleo, usando colores claros para que resalte mas fácilmente cualquier defecto de limpieza. Los mismos Torreros deberán practicar dicha operacion, cuando lo ordenare el Ingeniero.

Precediendo igual mandato ejecutarán también los blanqueos de ca que exija el edificio, así en sus partes interiores como en las de afuera.

28.

Los Torreros portearán el agua que se necesite para su gasto y las limpiezas del establecimiento, turnando para dicha faena, de la que estará exceptuado el que fuere ó hiciere las veces de Jefe local. *Agua.*

Cuando no hubiere agua potable sino á gran distancia del Faro, se conservará en aljibes ó cisternas de la suficiente capacidad, construyéndolas al intento, como un accesorio indispensable de estos establecimientos.

TÍTULO III.

De la linterna, su limpieza y conservacion.

29.

El armazon de la linterna, en los Faros de construccion moderna, es de hierro cubierto de bronce en todas sus superficies exteriores que están expuestas á la accion del aire de mar; sus juntas de bronce soldadas con estaño se ajustan además con tornillos de cobre. La cúpula de la misma linterna es tambien de cobre rojo laminado. Los bastidores de las vidrieras son de bronce; sus cristales tienen de espesor 0,008 metros de grueso (3 ½ líneas españolas). Se considera además, como una parte accesoria de la linterna, la galería de servicio, compuesta de piezas fundidas sostenidas por cartelas ó canecillos de igual materia que, en la parte interior de la coronacion del muro, se encuentran al mismo nivel de la tarima de servicio del aparato de iluminacion. Sirve dicha galería para facilitar la limpieza interior de las vidrieras de la linterna y la exterior de las lentes del aparato. En el espacio intermedio cuelga, de alto abajo de la linterna, una cortina de cutí, que durante el dia debe estar corrida desde el Levante al Poniente, para evitar que los rayos del sol, atravesando las lentes, inflamen los objetos combustibles de la lámpara colocada en el foco. La galería que en la coronacion de la torre rodea exteriormente á la linterna, sirve por último para facilitar el uso de la escalera de mano por aquella parte. *Linterna.*

30.

Así interior como exteriormente deberán limpiarse las vidrieras de la linterna con la frecuencia necesaria, de manera que nada empañe la transparencia de sus cristales. Todos los dias se les quitará el polvo con un plumero, y en caso necesario se frotarán además con un paño suave ó trapo limpio. Las manchas que no se quiten de este modo, se cubrirán con albayalde y se restregarán con el trapo mojado en espíritu de vino; despues de bien seco el cristal se le sacará el brillo frotando con una piel de gamuza. Si despues de todo se notare algun defecto de pulimento en los cristales, se hará uso del rojo inglés, en los mismos términos que en la limpieza de las lentes. (Véanse los párrafos 37 y 86). *Vidrieras.*

Téngase advertido que en la limpieza diaria podrán tener lugar, si la necesidad lo exige, todas las operaciones mencionadas, en cuyo caso no deberán ejecutarse la última ni las intermedias, sin que se hayan practicado antes las precedentes, en el orden que se acaba de mencionar.

31.

Para evitar que la humedad exterior pueda penetrar en la cámara de iluminacion, y porque lo exige tambien la buena conservacion de las vidrieras de la lin-

terna, se deben reconocer con cuidado las uniones de los cristales y cerrar al instante cualquier rendija que se encuentre en dichas partes, guarneciéndolas con la masilla ó betun de vidriero. (Véase párrafo 89).

32.

Su reposicion.

Cuando á resultas de algun temporal, ú otro accidente extraordinario, se haya roto cualquier cristal de la linterna, se subirán uno ó mas bastidores que habrá de reserva en el almacen, para reemplazar con ellos los otros en que hubiere ocurrido la avería; y esto deberá practicarse de dia, aprovechando el primer momento de calma.

Si por ser mucha la avería de las vidrieras no bastan los bastidores de reemplazo, se colocan los que haya en lugar de los que mas se hubieren deteriorado, y se bajan estos al almacen, donde se procede inmediatamente á reponer en ellos los cristales necesarios.

Esta operacion es bastante fácil; por otro lado no podrá contarse con el auxilio de un vidriero, siempre que ocurran las averías que se han indicado. Por tanto deberán los Torreros estar impuestos, en la manera como han de practicar por sí mismos dicha operacion.

33.

Lo primero que hay que hacer para reponer los cristales es cortarlos. Como estos suelen ser mucho mas gruesos que los de las vidrieras comunes, debe ser tambien algo mayor de los regulares el diamante con que se han de cortar, lo cual se consigue haciendo con él una traza siguiendo el canto de una regla; despues se golpea ligeramente con el mango del diamante el reverso de la traza hecha en el cristal, principiando en un extremo y concluyendo en el otro, con lo cual se profundiza la hendidura, en términos que un corto esfuerzo giratorio que se haga con los dedos sobre la pieza excedente, bastará para que esta se desprenda entera ó en pedazos. Si despues de cortado el cristal quedaren desigualdades en el borde nuevo se le recorrerá hasta perfeccionarlo con unos alicates curvos á propósito.

La posicion que el cristal ha de tener en el bastidor correspondiente, requiere que los bordes de aquel estén escuadrados, ó bien que tengan algo de chaffan para que hagan punta; uno y otro se obtiene rozándolo de canto contra una plancha de hierro fundido, que al efecto se cubre con una capa de arena silicea humedecida.

Cada cristal debe quedar con la holgura de 0,002 met. (1 línea) por todos sus lados; de lo contrario se quebrarian muchos con las oscilaciones que tiene la linterna durante las tempestades. Los cristales de cada marco se colocan al tope, con una capa de masilla intermedia; para esto se guarnece el borde del cristal inferior de mas de 0,004 met. (2 líneas) de masilla; en los dos extremos de aquel se adaptan, doblándolos en forma de caballetes, dos plomos del grueso de 0,002 met. (1 línea); colocando en seguida en su sitio el cristal superior, penetra con su peso en la masilla del de abajo, haciendo rebosar la que excede del grueso de los plomos; y se quitan por último estos, ó se cortan al ras, juntamente con la masilla sobrante.

TÍTULO IV.

De los aparatos de alumbrado.

34.

Aparatos de Fresnel.

Las prevenciones contenidas en los titulos anteriores, se refieren lo mismo á los Faros antiguos como á los modernos. Las que siguen ahora conciernen á los aparatos de iluminacion, y suponen que estos son del sistema de Fresnel. No obstante, como

lo que respecto de ellos se diga aquí viene á ser tambien aplicable á otra clase de aparatos, en lo relativo á su limpieza y conservacion, deberá observarse igualmente en los Faros antiguos en que subsistan.

35.

La ocular inspeccion del mismo aparato, acompañada de alguna explicacion de sus principales partes, habrá impuesto á los Torreros y dádoles á conocer, en qué consiste el sistema óptico del Faro, y el objeto á que van dirigidas las presentes advertencias. Conviene, sin embargo, que este conocimiento le adquieran con el auxilio de la descripcion que debe contener el libro de inventario, segun lo dispuesto en el párrafo 17, porque así podrán reconocer y designar por sí mismos cada una de las partes, piezas y órganos del aparato, aplicándoles sus propias denominaciones.

Sistema óptico.

36.

La parte mas principal, y que mayor cuidado exige en los aparatos, son las lentes. Su limpieza diaria consistirá en quitarles el polvo con un plumero; en caso necesario se les frotará además con un paño suave, pero cuidando de pasar antes el plumero, porque si tuviera polvo se rayarian con este. Si se advierte en ellas alguna mancha de aceite, se quitará con un trapo mojado de espíritu de vino; después se seca con un paño, y por último, se acaba de sacar el brillo, con una piel de gamuza ó ante, bien seco. (Véase la parte final del párrafo 30).

*Lentes.
Su limpieza.*

37.

Para las limpiezas generales, de que trata el Reglamento en su art. 37, está prevenido que se ha de usar el rojo inglés: entiéndase, sin embargo, que antes deberá practicarse la limpieza de las lentes, segun se ha dicho en el párrafo precedente (1). En seguida, el rojo inglés, líquido y preparado como se explica en el párrafo 88, se extiende sobre las lentes con un pincel ó trapo muy suave, de manera que resulte cubierta la superficie de los cristales con una capa ligera: luego que se haya secado, se limpia con la piel, hasta que desaparezca el rojo y el cristal adquiera todo su brillo y transparencia.

La misma piel, así impregnada de rojo, puede usarse cuando se emplea el espíritu de vino.

Además de la limpieza de las lentes, que segun se ha dicho deberá practicarse exterior é interiormente, es decir, en ambas caras de los cristales, se cuidará de conservar el brillo á los espejos reflectores, donde los haya, valiéndose de medios análogos.

Reflectores.

38.

El armazon fijo ó movable del aparato, el de la parte superior del mismo, el estrado ó tarima de servicio, la galería interior, y hasta la pequeña escalera que permite el acceso á ella, exigen tambien que se conserven con el mayor aseo (2). Se cuidará respecto de dichas partes, que no se formen depósitos de polvo en los

Armazon.

(1) Aconsejan algunos, y es aviso muy prudente, que no se haga la limpieza general con el rojo, sino una vez al año. *

(2) Para que esto se consiga mejor en las partes aquí mencionadas, debe cuidarse de no extender á las superficies que sirven de piso, la pintura al óleo que suele darse á las piezas de hierro. *

resaltos, ángulos y recodos que forman sus diferentes piezas, y si cayere aceite sobre alguna de ellas, ó se mancharen con otra cosa, se limpiarán frotándolas con un paño de manos, trapos ó rodillas de limpieza.

39.

Maquinaria. Los aparatos giratorios reciben su movimiento de una máquina de rotacion, cuyo motor suele ser un peso que, desarrollando su cuerda de un cilindro, le hace girar así como á una rueda en él enchufada; esta engrana con las demas ruedas que transmiten el movimiento á un árbol de fundicion que constituye toda la parte movable del aparato. Para evitar el rozamiento, dicho árbol tiene en su parte inferior un ensanche ó embase que se apoya sobre unos tejos, los cuales ruedan sobre el disco ó platillo dispuesto al efecto en la columna de fundicion ó basamento de todo el sistema.

Para que este mecanismo satisfaga á las condiciones mas esenciales de regularidad en el movimiento, y exactitud en la velocidad que requiere el aparato, se debe cuidar que todas sus partes se conserven en buen estado y en la posicion que les corresponde.

40.

La buena disposicion de todo el mecanismo exige, que el disco en que se apoya, y sobre el cual gira la parte movable del aparato, se encuentre perfectamente horizontal; que el árbol del volante esté vertical, y que la rueda de comunicacion del movimiento solo engrane con la de la parte móvil, hasta donde exija la forma de sus dientes.

Si el disco mencionado no estuviera perfectamente horizontal, se le restablece en esta posicion, calando la columna que sostiene todo el sistema, por medio de cuñas de acero que se introducen por debajo de su asiento. En caso de no ser esto posible, se desmontará todo el aparato para nivelar su basamento.

41.

En el supuesto de que la máquina de rotacion marche con regularidad, por medio de su peso normal, la velocidad del movimiento se modifica, subiendo ó bajando en los brazos del péndulo los pesos de este, ó bien abriendo ó cerrando las alas del volante. De este modo se corregirán los errores que puedan manifestarse, respecto del tiempo invertido en la revolucion completa del aparato.

42.

Su limpieza. Además de la exactitud de posicion de las partes de la máquina, que tiene tambien por objeto su conservacion, pues solo así se evitan los rozamientos que gastan los engranajes y demas piezas, es indispensable que su limpieza sea muy escrupulosa. Para limpiar diariamente el mecanismo, basta desmontar la caja exterior que le sirve de funda ó cubierta; pero cuando haya de limpiarse mas detalladamente, es indispensable desmontarlo todo. Las piezas que haya de acero bruñido deben mantenerse constantemente untadas de sebo ó manteca dulce de puerco, para evitar la oxidacion (1). Por lo demas, el aceite de relojero, usado á tiempo,

(1) No se deben untar con estas grasas las piezas de bronce, cobre ó laton. La limpieza y buena conservacion de las de esta última especie, se logra sin mas que frotarlas diariamente con trapos secos, y de cuando en cuando con albayalde.*

facilitará los movimientos de todas las piezas, incluso el volante con su péndulo y aspas, cuya limpieza se hará observando las reglas de los párrafos 67 y 78.

43.

Para la limpieza que anualmente se debe hacer en el otro mecanismo de la parte giratoria del aparato, también se necesita desmontarlo; y en este caso se procederá como sigue: con tres gatillos destinados á este objeto se levanta algunas líneas toda la armadura, y en esta disposición se sostiene con tarugos de madera bien cortados, que sustituirán á aquellos: hecho esto, se retirarán los tejos exteriores y después los pasadores de las espigas del carro circular de hierro, separando entonces sus dos partes con cuidado para no torcer ninguna pieza.

Tanto á esta operación, como á la de volver á montar el aparato, deben concurrir por lo menos dos personas.

44.

Una vez limpio todo y vuelto á montar, se hará andar la máquina un rato para comprobar la regularidad y exactitud de su movimiento, valiéndose del péndulo ó de las alas del volante, como se ha dicho mas arriba, párrafo 41, para obtener la exactitud en el tiempo de la revolución. Cuando hay que exagerar mucho esta corrección, es señal de que el aparato encuentra algun obstáculo en su movimiento, y entonces debe examinarse con cuidado la posición de los engranajes y de todas las demas partes.

TITULO V.

De las lámparas, su manejo, limpieza y conservacion.

45.

En los faros de los tres primeros órdenes se usan lámparas mecánicas. Constan *Lámparas.* estas de un depósito de aceite, de un mecanismo que lo conduce al punto de la combustion, de un mechero en que esta se verifica, y de una chimenea y su registro. El mecanismo es susceptible de muchas variaciones; sin embargo, tres son los sistemas que hasta ahora han merecido la preferencia, y todos tienen por fuerza motriz un peso, cuya cuerda arrollada á un cilindro le hace girar, y este comunica su movimiento por medio de engranajes á las válvulas de un cuerpo de bombas que hace refluir el aceite hácia los mecheros. Estos son concéntricos, de dos, tres y cuatro mechas, segun fuere el orden á que corresponda el Faro.

Tales son las bases en que estriban los tres sistemas de lámparas, conocidos con los nombres de *lámpara de movimiento de relojería*, *lámpara de Lepaute* y *lámpara de álabes* (1).

46.

La colocacion de la lámpara en su lugar exige el mayor cuidado, á fin de que *Su colocacion.* el centro del mechero coincida exactamente con el del aparato. Tres columnas ó varillas que tiene este sirven de trípode para sostener á la lámpara, la cual por medio de unas patillas, que encajan en aquellas, se presenta á la altura que le corresponde. En seguida, unas roscas y tuercas que tienen las varillas del trípode, en su parte superior é inferior, permiten que se suba ó baje la lámpara hasta fijarla en su posición vertical. El encaje de las patillas de la lámpara deja además algun

(1) Véase su descripción en el apéndice que acompaña al fin de esta Instrucción. Véase también la descripción de la lámpara moderada de Mr. Degrand. Docum. núm. VIII de este apéndice.

juego, para moverla en sentido horizontal lo necesario, hasta hacerle coincidir al mechero con el centro ó foco del aparato.

47.

Las condiciones á que debe satisfacer la posición de la lámpara que se coloca en su lugar son:

- 1.^a Que el eje de los mecheros coincida con el del aparato.
- 2.^a Que en su plano superior ó coronamiento sea horizontal y se halle inferior al centro del aparato de la cantidad dada por el marco ó patron dispuesto con este objeto (1).

48.

Para satisfacer las condiciones del párrafo precedente se procederá como sigue:

1.^o Se determina el centro del aparato, por medio de dos hilos tensos en cruz y atados á la mitad de cuatro de los cercos ó guarniciones que sostienen las lentes; aquellas tienen para esto unos botones ó anillas.

2.^o Al mechero se le ajusta un patron, que determina la cantidad de que ha de hallarse mas bajo que el centro. Este patron es de madera, y tiene señalado en su parte superior la posición del centro con toda exactitud.

3.^o Por medio de las correderas del trípode que sostiene la lámpara, se acerca esta á la altura que debe tener; y cuando solo falten ya unos 10 milímetros (5 líneas) se acaba de arreglar por medio de las tuercas inferiores. En seguida se coloca sobre el coronamiento un nivel de aire, y por medio de él se verifica, si está aquel horizontal, sirviéndose en caso contrario para conseguirlo de las mismas tuercas.

4.^o Una vez en esta posición, hay que ver si el centro del patron coincide con el del aparato, y en caso contrario se mueve la lámpara horizontalmente, lo preciso hasta conseguirlo.

5.^o Si ha sido necesaria esta operación, hay que volver á nivelar valiéndose de las tuercas, de modo que se consiga este objeto sin desviar el centro de su posición.

Por último, despues de bien determinada la posición de la lámpara, se fijan sus piés apretando las tuercas superiores.

49.

Colocacion de las mechas.

Descansan las mechas sobre una corona horizontal, á la cual se aseguran con anillos. Se sube ó baja dicha corona por medio de piñones y barras dentadas.

Debe cortarse con regularidad el borde inferior de las mechas, de tal modo, que el anillo que las sujeta lo agarre todo y no deje ninguna rebaba que pueda obstruir el libre paso al aceite. Una vez sujetas se bajan todo lo posible, y con unas tijeras curvas, bien afiladas, se corta su borde superior al ras de los mecheros, de modo

- (1) La distancia vertical que mide el marco ó patron del mechero es por lo regular:

Para los faros de 1. ^o orden de	28	milímetros.
Para id. de 2. ^o id. de	26	id.
Para id. de 3. ^o id. de	24	id.

Si por la excesiva elevacion del faro se hallan inclinadas las lentes del aparato, se levantará el mechero proporcionalmente á la misma inclinacion, segun se determina en el documento núm. X de este apéndice. *

que no quede hilacho alguno, porque estos se carbonizan despues y alteran la naturaleza de la llama produciendo humo.

50.

Guarnecidos los mecheros, se llena el depósito de aceite y se da cuerda en seguida, subiendo el peso motor por medio de su manivela, con el objeto de que las mechas se empapen bien (1).

Modo de echar el aceite.

51.

Puede ocurrir en el invierno que el aceite se hiele, en cuyo caso se procederá como sigue:

1.º Una hora antes de ponerse el sol se calienta el aceite destinado al servicio del dia, hasta que obtenga tal temperatura que apenas pueda aguantarse al tacto; en esta disposicion se echa en el depósito.

2.º Se destornilla el mechero, y por el orificio del cuerpo de bombas se echa el aceite bien caliente con un embudo: en seguida se pone el mechero, despues de haberlo tenido en aceite tambien caliente.

3.º Se dispone el calentador, y despues de encendido y bien cerrado se mete en el aceite del depósito. Se cuidará de que la mecha de dicho calentador no exceda de 6 milímetros (3 lineas), porque de lo contrario la apagaria el humo.

52.

Para comprobar el producto de las bombas de la lámpara, se examinará con antelacion á la hora del alumbrado, si las bombas de la máquina alimentan las mechas con la cantidad de aceite necesaria. Para comprobarlo basta colocar debajo del escurridor una vasija, cuya capacidad sea de $\frac{1}{4}$ litro, y tener cuidado del tiempo que tarda en llenarse. Este tiempo debe ser, de

Producto de las bombas.

9 minutos, para una lámpara de faro de 1.º orden.

15 id. id. de id. de 2.º id.

36 id. id. de id. de 3.º id.

Las lámparas mecánicas, cualquiera que sea su clase, deben subir en un tiempo dado el cuádruplo de la cantidad de aceite necesaria para alimentar las mechas. Este exceso es indispensable para evitar que el mechero llegue á calentarse demasiado, pero no debe excederse, porque entonces las mechas no producirian el máximo de luz, sin subirlas mas de lo prescrito, y en este caso se trasladaria el foco del lugar que debe tener.

Una lámpara de 1.º orden consume por hora 750 gramos.

Consumo.

Id. de 2.º id. id. id. 500 id.

Id. de 3.º id. id. id. 190 id.

Si este consumo no se verificase sería preciso regularizar el gasto, abriendo las alas del volante y aumentando el peso motor cuando se quisiera que fuese mas considerable, y cerrando aquellas ó disminuyendo este en el caso contrario.

En las lámparas de Lepaute, que se alimentan por un orificio invariable, no hay otro medio de aumentar ó disminuir el producto, mas que variar el peso. En estas lámparas se ha observado que disminuyendo la viscosidad del aceite con la combustion, se aumentaba el gasto de una mitad al cabo de un rato de encendidas; por consiguiente, para que este gasto sea el debido, es preciso que cuando se hallen apagadas produzcan solo dos tercios.

53.

Ya se ha dicho (párrafo 50), que antes de encender han de estar las mechas bien empapadas de aceite. Para encenderlas, suponiendo cuatro concéntricas, se

Modo de encender.

(1) Terminadas por la mañana las operaciones que se acaban de explicar, se le pondrá á la lámpara su funda ó cubierta, á fin de que el mechero, cuerpo de bombas y su depósito queden resguardados del polvo hasta la hora de encender.

procede como sigue: se sube primero la mecha central, ó número 1.º, de unos 15 milímetros (7 á 8 líneas), y en esta posición se enciende, valiéndose para ello de una cerilla, ó mejor de una lamparilla de mano que habrá á propósito para esto: en seguida se baja la mecha cuanto sea posible sin apagarla. Del mismo modo se proseguirá para encender sucesivamente las demas mechas, números 2, 3 y 4, teniendo mucho cuidado de ir las bajando, conforme se encienden, para evitar que se carbonicen y produzcan humo que empaña todos los cristales.

54.

Chimenea y registro.

Encendido el mechero se coloca la chimenea de cristal, con su obturador ó registro, teniendo cuidado de dejar la garganta de aquella lo mas alta posible, durante los primeros instantes, para evitar que se caliente muy de pronto; se irá despues bajando sucesivamente, hasta dejarla á la altura que debe tener, la cual será de 40 milímetros (20 á 21 líneas) sobre el coronamiento de los mecheros para los Faros de 1.º y 2.º orden, y 30 milímetros (15 á 16 líneas) para los de 3.º orden.

55.

Cómo se guía y conserva la llama.

Colocada la chimenea, se suben poco á poco las mechas hasta la altura de 6 milímetros (3 líneas), que no debe excederse en la primera hora de la combustion, para evitar que suba la llama con demasiada rapidez y quiebre la chimenea.

A medida que vaya activándose la combustion, se irá abriendo el registro de la chimenea, hasta que las mechas llenen las condiciones requeridas, y se subirán cuando ya esté caliente aquella hasta la altura á que deben quedar, que es de unos 8 milímetros (4 líneas) sobre el coronamiento de los mecheros.

56.

Al cabo de estas operaciones, debe hallarse la llama en completo desarrollo y producir todo su efecto. Esto se verifica, cuando su color es de un blanco bastante puro, y su altura media de

0,11	metros	(4 ½ á 5 pulgadas)	para los Faros de 1.º orden.
0,09	id.	(3 ½ á 4 id.)	id. de 2.º id.
0,075	id.	(3 á 3 ½ id.)	id. de 3.º id.

57.

Estas condiciones se obtienen regulando la altura de las mechas, subiendo ó bajando la chimenea, y abriendo ó cerrando su registro. Subiendo la chimenea ó cerrando el registro, se da mayor desarrollo á la llama; pero adquiere un color rojizo en pasando de ciertos límites, y aun llega á hacer humo, carbonizándose además las mechas. Bajando la chimenea ó abriendo el registro, se producen los efectos contrarios. El tacto del que maneja la luz es, pues, muy necesario para obtener el efecto deseado. (Véanse los párrafos 95 y 96.)

58.

Durante la noche se necesita una vigilancia continua, para prevenir ó remediar cualquier defecto que pueda ocurrir en la luz, y evitar con tiempo que sea motivo de su interrupcion ni aun instantánea, pues solo por causas muy graves puede disimularse. Lo que en este período puede ocurrir es:

- 1.º Que llegue á carbonizarse de tal modo la mecha, que no sea posible gobernar la llama de ningun modo; en este caso habrá que despabilar.
- 2.º Que salte ó se quiebre la chimenea.

- 3.º Que se acabe la cuerda.
- 4.º Que no suba el aceite por otra causa cualquiera.
- 5.º Que se desarregle la lámpara de tal modo, que sea indispensable cambiarla.

59.

Para despabilar deben reunirse dos personas y proceder como sigue:

Despabilar.

Suspendida dentro del mismo aparato la lamparilla, que debe haber constantemente encendida, y colocada otra luz en la parte exterior sobre la mesa de servicio, ó en la galería que rodea al aparato, se ponen á mano, por si fueran necesarias, dos chimeneas de repuesto, cuidando de que estén bien limpias: hecho esto, se apaga la lámpara bajando las mechas; en seguida se quita el registro á la chimenea y despues esta, teniendo cuidado de rodearla con un trapo bien seco, para no quemarse, y envolviéndola despues en este trapo para que no se quiebre enfriándose de pronto; descubiertas ya las mechas se para la máquina, y se despabila lo mas pronto posible; se vuelve á poner en marcha aquella; en seguida se encienden y suben las mechas, de una vez, á la altura que deben tener; se vuelve á colocar la chimenea, caliente aun, y la llama adquiere al instante todo su desarrollo (1).

60.

Si se quiebra la chimenea que está de servicio, se reemplazará inmediatamente con una de las dos que habrá siempre dispuestas de reserva. Al efecto, se bajarán primero las mechas, y despues se colocará la chimenea con las precauciones prevenidas anteriormente.

Cambio de chimenea.

Una de las causas posibles de alteracion en la llama, es la mala forma de la chimenea; reconocido esto, debe cambiarse inmediatamente, regulando la llama, segun se previene en el párrafo 55.

61.

Advierte el despertador que se ha acabado la cuerda de la lámpara, por lo cual no sube el aceite con la abundancia necesaria.

Despertador.

En tal estado, deben tenerse presentes algunas precauciones con que es preciso dar la cuerda: la principal consiste en que inmediatamente se continúe con la una mano la marcha de las válvulas, haciendo andar su engranaje, mientras con la otra se da la cuerda; de lo contrario, mientras esto último se verificaba quedaria interrumpida la subida del aceite, y la llama tomaria demasiado desarrollo, carbonizándose además los mecheros (2).

62

Podria acontecer que por otra causa cualquiera dejase de subir el aceite, lo que tambien indicará el despertador. En este caso, y visto que no es falta de cuerda, lo primero que debe practicarse es hacer andar las bombas con la mano; entre tanto se examina la causa del entorpecimiento; hay muchas imprevistas que pueden ocasionarlo y que no es fácil señalar aquí; sin embargo, se intentará vencer el obstáculo existente, abriendo las alas del volante ó aumentando el peso motor.

Si no bastara esto, ni nada de lo que sugiriesen las circunstancias, como por

(1) Al verificar las operaciones mencionadas en este párrafo, y en los 60, 61, 62 y 63, tendrán cuidado los toreros de colocarse del lado de tierra, para no interceptar la luz.

(2) En todo caso, cuando haya de darse cuerda á la lámpara durante la noche, se tendrá cuidado de suspender el movimiento de la manivela á cada tres vueltas de la misma, obrando un instante en el sentido de la accion del peso motor. Á no tener esta precaucion, la demasiada elevacion que suelen tomar las mechas, mientras queda interrumpida la ascension del aceite, produce tanto humo que empaña el tubo ó chimenea de cristal.

ejemplo el cambio de mechero, habrá que recurrir al relevo de la lámpara, que es el último remedio en que se debe pensar, por la interrupción que sufre el alumbrado.

63.

Cambio de lámpara.

Una vez reconocida la necesidad imprescindible de cambiar de lámpara, se procederá para verificarlo del modo siguiente:

Se colocará primeramente sobre la galería de servicio, la lámpara que haya de sustituir á la que se quita, con su cuerda y polea, la aceitera de reserva, dos chimeneas y un mechero con mechas, por si fuere necesario: dentro del aparato se cuelga la lamparilla y en la galería el farol de mano. Despues de bajar las mechas hasta apagarlas se quita la chimenea, como se dijo en el párrafo 59; en seguida se sube el peso, se le sujeta á la altura de la mesa, y se quitan la polea y la lámpara. Hecho esto, si el mechero usado puede aun servir, se le pone á la nueva lámpara, y si no se empapan las mechas del otro antes de ponerle: se coloca la lámpara, cuidando de examinar si su posicion es la debida; si no lo fuere, se aproxima todo lo que permitan las circunstancias, valiéndose de las tuercas, y en seguida se llena el depósito y se enciende, observando lo prescrito en el párrafo 53. En todas estas operaciones, es precisa la mayor celeridad compatible con su buena ejecucion.

Llegado el dia se comprobará la posicion de la lámpara, y se rectificará, si es preciso, conforme á lo prevenido en los párrafos 46, 47 y 48.

64.

Modo de apagar.

Cuando llegue la hora de apagar, se cuidará de ir bajando las mechas gradualmente, principiando por la exterior, para no exponerse á quebrar la chimenea con un cambio demasiado brusco de temperatura.

65.

Limpieza diaria.

Las lámparas mecánicas exigen un continuo cuidado, por manera que la limpieza mas escrupulosa deberá constituir el primer elemento de su buena conservacion.

La limpieza diaria de la lámpara debe limitarse á las operaciones siguientes:

1.º Quitada la chimenea se procede á limpiarla con un trapo seco, y si esto no basta por estar tomada de humo, ó manchada de gotas de aceite resacas, se restrega con ceniza bien tamizada y algo humedecida, raspando ligeramente las manchas, en caso preciso, con un cuchillo.

2.º La parte interior del mechero se limpia con una escobilla. Solo en el caso de que se halle tan sùcio que no baste esta operacion, deberá quitarse; entonces se mete en agua hirviendo, y se friega, repitiendo la operacion hasta dejarlo bien limpio. Si el agua pura no basta, se usa lejía bien hecha.

3.º El depósito de aceite se vacía en una vasija de hojalata, que debe haber para este objeto (1); despues se enjuga con aceite nuevo filtrado (2), y si aun quedan residuos, podrán quitarse con un trapo limpio atado al extremo de un varilla, y en seguida se vuelve á enjugar.

4.º El exterior de la lámpara se limpiará lo mejor posible con un paño.

66.

Relevo de lámparas.

Conforme se previene en el artículo 31 del Reglamento, deben relevarse las lámparas cada quince dias, con el objeto de poderlas limpiar mejor, y á fin de que

(1) Este aceite se dejará reposar durante unas cuantas horas, y despues se filtrará, mezclándolo con aceite nuevo.

(2) El que tambien debe volverse á filtrar.

cada una de las tres que habrá en cada Faro, no esté mas de un mes fuera de servicio.

67.

Cada vez que se cambie de lámpara, debe limpiarse en todas sus partes la que ha servido. *Limpieza detallada.*

Ya se ha dicho, en el párrafo 65, el modo de limpiar el mechero y el depósito.

Para limpiar el mecanismo se quita primero con un trapo, hasta donde sea posible, el aceite sucio ó los posos que puedan haberse adherido á sus ruedas, ejes, quicios y demas, valiéndose de una varilla para aquellas partes donde no pudieran llegar los dedos. Despues con una brocha suave, que para mayor eficacia se emparará en aceite comun bien filtrado, se acaba de quitar lo que pueda haber quedado. Por último, con una espátula de madera blanda se untan de aceite de relojero los ejes y sus gorriones ó pivotes, así como todos los demas movimientos, cuidando de no olvidar la polea del peso motor y el volante de la máquina; se hacen girar un poco las ruedas, para que el aceite se extienda bien, y despues se limpia el sobrante con un paño seco, valiéndose de la varilla para donde sea precisa. *Del mecanismo.*

Las piezas de acero, basta frotarlas con una espátula de madera blanda mojada en aceite.

Puede tambien ser preciso limpiar el cuerpo de bombas; en este caso bastará retirarlo de la lámpara, quitarle el aceite que tenga, y enjuagarlo con aceite nuevo. *Del cuerpo de bombas.*

El conducto por donde el aceite sube á los mecheros, se destornillará para limpiar su filtro. *Del tubo de conduccion.*

Esta limpieza debe ejecutarse sin desmontar el mecanismo; operacion á que solo se recurrirá en el caso y forma prevenidos en el artículo 34 del Reglamento, y que se evita mucho, cambiando la lámpara en los periodos prescritos.

Cuando sea indispensable limpiar mas completa y detalladamente el mecanismo, y para ello haya que desmontarlo, solo deben separarse las piezas puramente indispensables, dejando en su lugar todas las que de este modo puedan limpiarse cómodamente.

68.

El conocimiento del mecanismo de una lámpara basta, para poner al alcance del que la maneja las causas posibles de su desarreglo; sin embargo, se indican á continuacion las que la experiencia ha hecho ver que lo motivan con mas frecuencia, indicando al propio tiempo el modo de remediarlo en lo posible. *Desarreglo del mecanismo.*

En este, como en todo aparato mecánico, se manifiestan sus defectos por los resultados; así es que cuando la luz de una lámpara continúa oscilando, á pesar de haberse cumplido las condiciones prescritas en los párrafos 56 y 57, es señal de que el aceite no sube con regularidad ó en cantidad suficiente: es decir, que en el mecanismo hay alguna perturbacion ó entorpecimiento que lo causa.

El remedio indicado en el párrafo 52, solo debe considerarse como provisional, para no interrumpir el alumbrado durante la noche; pero terminado aquel se examinará detenidamente el mecanismo, para investigar la causa de la perturbacion que se haya manifestado. El efecto que la motive solo puede tener su origen en el cuerpo de bombas, en el volante, en los engranajes del movimiento, en el conducto del aceite, ó en el orificio, cuando se trate de una lámpara de Lepaute.

69.

El cuerpo de bombas puede perder una parte de aceite, por alguna de sus válvulas, ó porque las chapetas encuentren dificultad en sus movimientos. Cualquiera de estas causas da lugar á un defecto en el gasto, que se manifiesta en las oscilaciones de la luz, ó que indica el despertador. En el primer caso, es preciso renovar la piel de la válvula. Es operacion esta que, como puede ocurrir con alguna frecuencia,

debe conocerse bien. La condicion que hay que tener presente al verificarla, es no dejar tan tensa la piel que se ponga, que pueda entorpecer el movimiento de los émbolos, lo que daria lugar á irregularidades en la subida del aceite. Si esto sucediera durante la noche, y su influencia en la luz fuese tal que no pudiera mantenerse esta siquiera al tercio de su altura, habria que cambiar de lámpara.

Si el movimiento de alguna de las chapetas se entorpece, habrá que limpiarlas, porque la viscosidad del aceite envejecido, que se adhiere al cuero, es lo que suele producir dicho entorpecimiento. Para limpiar las chapetas hay que desmontar el cuerpo de bombas, lavarlas repetidas veces con aceite tibio, y secarlas despues con un trapo, cuidando de no perjudicar á la charnela si la tuvieren. Puede tambien suceder que esta se rompa; y si ocurriese durante la noche, habria que remediarlo por de pronto, dando un par de puntadas que hicieran sus veces. Pero despues se cambiará la chapeta, haciendo otra nueva con el saca-bocados que ha de haber expresamente para este objeto.

70.

La falta de movilidad del volante, puede tambien ser causa de un defecto en el alumbrado, y por esto se ha advertido en el párrafo 67 la necesidad de mantener expedito su movimiento, untándolo con aceite de relojero, siempre que fuere indispensable.

71.

Cuando el defecto aparezca en los engranajes, podrá consistir en haberse desareglado la posicion relativa de las ruedas, lo que se conoce al instante, observando si coinciden las señales que llevan, las cuales, en caso necesario, indican la correccion que deberá hacerse.

72.

Si se hubiere olvidado limpiar el filtro del conducto por donde el aceite sube al mechero, llegará este á entraparse, sobre todo si el aceite no está bien filtrado de antemano; y en tal caso, no pasando aquel libremente, seria esta otra de las causas posibles de la perturbacion advertida.

73.

Tratándose de una lámpara del sistema de Lepaute, puede entraparse el orificio ó gastarse y abrirse demasiado. En el primer caso basta limpiarlo; en el segundo será preciso cambiar el diafragma que lo contiene.

74.

Ya se dijo en el párrafo 62, que si durante la noche ocurriere alguna perturbacion en la luz, que no sea ocasionada por falta de cuerda, ó de otras causas allí indicadas, deberá tratarse de vencer el obstáculo abriendo las alas del volante, ó aumentando el peso motor. Puede ser momentánea la correccion obtenida por estos medios, lo cual será indicio de que los defectos subsisten: en tal caso habrá de examinarse el estado de la lámpara al dia siguiente.

Reconocido el origen de la perturbacion, y corregido el defecto que se hubiere observado, se probará la lámpara en seguida para cerciorarse de la eficacia de la correccion. Si comprobado el producto de aceite no fuere el que corresponde, y se tuviere no obstante seguridad de la buena posicion de las ruedas, así como de la movilidad del volante &c., y además estuvieren bien limpias todas las partes de la lámpara, se probará la abertura del volante, ó el aumento del peso motor, ó ambos

medios simultáneamente (1). Si aun de este modo resulta todavía muy lenta la subida del aceite, es señal de que se habrá gastado demasiado alguno de los engranajes, ú ocurrido avería que requiere la intervencion de un lampista ó relojero.

75.

Lámparas de nivel constante. Se emplean de esta clase en los Faros de cuarto orden, y en los fanales ó luces de puerto. Son demasiado conocidas para que sea necesaria ninguna advertencia respecto á su manejo. Se han aplicado con buen éxito algunas de doble mecha, pero de algo menor calibre que las de los Faros de tercer orden. *Otras lámparas,*

Acerca de su limpieza solo hay que advertir, que así á estas como cualquiera otra clase de lámparas ó quinqués, en cuanto se compongan de partes y piezas iguales, ó análogas á las de que se ha tratado en este título, son aplicables las prevenciones consignadas en el mismo.

TITULO VI.

De los acopios, herramientas y enseres de repuesto.

76.

La falta de cualquiera de los enseres que forman el repuesto y los acopios de que debe estar provisto un Faro, comprometería el buen servicio del mismo; por eso suele tenerse cuidado, de que ningun establecimiento de esta clase carezca del surtido suficiente de todos los efectos necesarios, así del consumo diario como de los demas que pueden inutilizarse con el uso, á fin de que inmediatamente sean reemplazados con otros iguales. *Conservacion del repuesto.*

Para todos los utensilios que deben estar guardados, debe haber en el almacen, ó en otro sitio á propósito, los armarios y cajones correspondientes, donde se procurará que cada cosa ocupe su lugar y se halle corriente para cuando llegue á hacer falta, en cuya forma será mas fácil que se encuentren en buen estado los efectos, y menos excusable el descuido, si le hubiere, respecto de su limpieza y conservacion.

En cuanto al uso que se haga de todos ellos, cuidarse debe tambien que, por lo general y mientras estuvieren corrientes los útiles de servicio, no se eche mano de los de reserva.

77.

Respecto de la linterna, las piezas y enseres de repuesto que debe haber en un Faro son: tres ó cuatro bastidores con sus cristales, iguales á los que forman el cierre completo de aquella; y el acopio suficiente de cristales sueltos para reponer inmediatamente los que se quebraren, segun se dijo en los párrafos 32 y 33. Los primeros deberán estar resguardados en paraje conveniente del almacen, ó en otra parte de las accesorias del Faro, y encajonados además los segundos. *Enseres de la linterna.*

78.

Si el sistema óptico del aparato tuviere algunas lentes ó espejos reflectores de reserva, se tendrán guardados del modo mas conveniente. *Del aparato.*

Los aparatos cuando son giratorios tienen, además del armazon fijo y movable, la

(1) La inclinacion normal de los brazos del volante es de 45°, y aunque pueden abrirse mas, no deben nunca llegar á estar horizontales. El peso motor puede aumentarse hasta unos 5 kilogramos (diez libras): pasado este limite, á que solo se debe llegar en un caso extremo, quiere decir que la lámpara necesita componerse.

máquina de rotacion, provista y corriente de todas sus piezas y efectos accesorios. Puede haber, y es conveniente, que se tengan de reserva unas y otras; pero en todo caso no debe faltar un juego de poleas y cuerdas dobles, volantes, péndola, y varilla de suspension; y si la máquina llevare muchos años de servicio, tampoco debe carecer de alguna rueda ó pieza de respeto, para la ocasion en que hubieren de reemplazar á las defectuosas é inservibles.

Dicho volante, que tiene algunas partes de acero, así como los gatillos para desarmar la máquina, y cualesquiera otras piezas que son ó tienen partes de la misma materia, pueden ser atacados por la humedad; y como esta produce la oxidacion, tan perjudicial para la buena conservacion de dichas piezas, deberá cuidarse de que estén siempre ligeramente untadas con manteca dulce de puerco ó sebo. Tambien estarán guardados estos efectos en los armarios ó cajones correspondientes.

79.

Del alumbrado.

Sea cualquiera el sistema de iluminacion que sirva para producir la luz del Faro, se necesita siempre cierto número de quinqués ó lámparas de reserva. En los Faros del sistema de Fresnel suele haber por lo comun tres lámparas; y como solo una es la que está de servicio, alternan en el mismo las otras, cada quince dias, segun se dijo en el párrafo 66. La que se releve, no deberá guardarse sin haberla limpiado antes, como quedó advertido en el párrafo 67; despues se le quitará la cuerda y su polea, y se colocará en el armario correspondiente, cubierta con su caja de hoja de lata para preservarla del polvo. La lámpara dispuesta para el turno inmediato, ó un cambio repentino, debe tambien estar tapada con igual cubierta en su sitio.

80.

De los seis mecheros que corresponden á las tres lámparas, estará el uno puesto en la de servicio; el otro se tendrá dispuesto con sus mechas, para el caso en que llegare á inutilizarse aquel de pronto; los cuatro restantes, sin mechas y bien limpios, deben conservarse en uno de los armarios. Estos mecheros de reserva entran á servir, cuando se llega á inutilizar alguno de los otros dos.

La provision de mechas, de los tamaños ó números correspondientes al mechero de la lámpara, debe ser la necesaria para un año, ó seis meses por lo menos, y se tendrán aquellas envueltas en papel, dentro de una caja de hoja de lata que estará guardada en uno de los armarios.

Las chimeneas ó tubos de cristal, acopiadas en suficiente número para un año, ó por lo menos para seis meses, deben estar encajonadas en el almacen, de donde se irán sacando las que sean precisas, á fin de tenerlas limpias y dispuestas para el servicio corriente.

81.

Enseres de uso diario.

Para los casos prescritos en los párrafos 59 á 63, se necesita tener á mano, una de las lámparas, y las otras piezas que deban ser cambiadas de pronto; además de este repuesto son precisas algunas herramientas, así como ciertos efectos de uso diario en la limpieza y otras faenas del servicio, y por eso se pone aquí la lista de los enseres de una y otra especie.

Una lámpara con su cuerda y polea para el peso motor.

Un mechero con las mechas puestas.

Un marco ó patron, que da la altura á que debe estar el mechero, puesta la lámpara en su sitio.

Cuatro chimeneas ó tubos de cristal.

Un volante de reserva para la máquina del aparato, si es giratorio.

Tres gatillos para desarmar dicha máquina, en caso necesario.

Los filtros, vasijas, bomba y medidas de hoja de lata, y los demas utensilios que sirven para clarificar ó trasegar el aceite.

- Dos surtidos de mechas.....
- Los moldes para colocarlas.....
- Un par de tijeras curvas.....
- Dos raederas.....
- Los cepillos, brochas y pinceles de uso diario.....

(1)

- Una piel de gamuza ó ante.
- Una badana para limpiar las chimeneas.
- Las toallas y rodillas del servicio diario.
- La vasija ó cántara, en que se tiene el aceite filtrado del dia anterior.
- Las pieles para la limpieza de los cristales, y para reponer las de las válvulas.
- El rojo inglés para pulir.
- Espíritu de vino.
- Trementina.
- Albayalde.
- Una lamparilla de mano.
- Un farol id.

Bajo la misma tarima de servicio del aparato, en los de primer orden, hay por lo comun el espacio suficiente para un armario ó cajon embutido, que con las convenientes divisiones sirve para tener en él los efectos aquí mencionados. Tambien se suelen guardar los mismos, en un armario embutido en la pared del cuarto contíguo á la cámara de iluminacion, segun se dijo en el párrafo 20; pero donde no hubiere proporcion para lo uno ó lo otro, se tienen en la misma pieza destinada al servicio diario de limpieza, aunque guardados siempre en un armario particular, dispuesto exclusivamente para ellos.

El mejor modo de conservarlos es precaverlos, todo lo posible, del polvo y de la humedad.

82.

Para el mejor servicio del Faro, el utensilio de hojalatería deberá estar completo de filtros, cántaras ó vasijas, medidas, cajas, y demas piezas y efectos de igual materia que se han enumerado en esta Instruccion.

Otros para el mejor servicio.

Los cepillos han de ser dos, por lo menos, de los llamados de panadero, y tres de platero.

El repuesto de pieles, de las especies mencionadas, y el de la lencería fina y basta, constará del número de piezas necesarias para las faenas en que se usan.

Además de estos enseres y de los demas útiles anteriormente citados, son efectos indispensables para el buen servicio del establecimiento :

- Un martillo.
- Una llave inglesa.
- Dos pares de pinzas.
- Cuatro limas con sus mangos.
- Dos escoplos id.
- Unas tenazas.
- Dos tijeras de acero.
- Dos id. curvas.
- Un cuchillo.
- Un saca-bocados.
- Una espátula de madera.
- Alambre de hierro y de laton.

(1) La caja de servicio, que es portátil, de hoja de lata y con las necesarias divisiones, sirve para guardar y tener á mano estos objetos.

Dos plumeros.
 Una escobilla de crin.
 Dos brochas grandes.
 Un cepillo, de mano de oso.
 Un tamiz.
 Algunas vasijas sueltas de barro y frascos de cristal.
 Aceite de relojero.
 Idem de linaza.
 Dos escaleras de mano, una sencilla y la otra doble con sus herrajes (1).

83.

Entre los efectos anotados en los dos párrafos precedentes, hay muchos que apenas requieren otro cuidado, sino el de su limpieza y buen uso. Los de hierro, que tengan alguna parte de acero, deberán además estar untados con grasa dulce ó sebo. Otros hay tambien que exigen cierto cuidado en su limpieza y conservacion, ó que necesitan de alguna preparacion para emplearlos del modo conveniente.

En cuanto al uso ó servicio á que está destinado cada uno de dichos efectos, las operaciones y faenas que se han explicado anteriormente, darán á conocer la aplicacion que tienen en unas ú otras; pero fuera de los que ya quedan anotados en el párrafo 81, como propios del servicio diario, se guardarán los demas en el sitio correspondiente de los armarios, para que se encuentre cada uno en la ocasion en que haya de servir.

84.

*Limpieza de la
hojalatería.*

La limpieza de todo el utensilio de hojalatería, se hace restregando con rodillas las piezas de que se haga uso, con la oportunidad y frecuencia necesarias. Cuando esto no bastare, ó en las partes que sea preciso, se usa tambien una escobilla. Si no se consigue que por estos medios se desprendan las suciedades, se mete la pieza en agua hirviendo y se friega, repitiendo la operacion hasta dejarla bien limpia, y si el agua pura no basta para conseguirlo, se usa la legía.

En los filtros, que son utensilios de uso diario, hay que atender, además de la limpieza de la parte de laton ú hoja de lata, al lavado del paño que está sobre el colador, lo cual se hará cada mes, por lo menos, mudando la arena, despues de bien lavada en agua dulce hervida y secada la que se ponga (2).

85.

Droguería.

El espíritu de vino, el aceite de relojero, el de linaza, la trementina, y el albayalde, son artículos necesarios para varias operaciones que se han descrito ó indicado en esta Instruccion. Se tendrán en frascos de cristal, vasijas y cajones, á propósito para su conservacion, y rotulados, unos y otros deberán estar guardados en alguno de los armarios, para cuando ocurra la necesidad de usarlos.

86.

Pieles.

Las pieles de gamuza ó ante con que se limpian los cristales, pueden durar mucho tiempo, con tal que se les preserve bien del polvo y de la humedad. En esto se ha de tener cuidado, porque el primero arañaría los cristales, y la segunda, petrificando el rojo impregnado en la piel, produciría el mismo efecto. Cuando una piel

(1) El número de cada clase de los efectos aquí anotados, varía con la categoría de los Faros, y aun se añaden otros en los que tienen aparatos de los primeros órdenes, como puede verse en las notas correspondientes de la *Noticia sobre su composicion y precios*: páginas 71 y siguientes. *

(2) La arena de mar no se debe emplear de ninguna manera. *

se manche de modo que no sirva, se puede lavar con agua pura, sin que por eso pierda la suavidad; pero es preciso evitar todo lo posible este lavado, porque cuanto mas impregnada de rojo esté la piel, tanto mas eficaz es para la limpieza de los cristales. La piel que se halle en tal estado, es la que se debe emplear cuando la limpieza de los cristales se hace con espíritu de vino.

87.

Con las cortinas, toallas y trapos de toda clase de lencería, incluidas las rodillas mas bastas, deberá tenerse el mismo cuidado que en la economía doméstica, lavándolas en coladas de legía, todas las veces que requiera el buen servicio del Faro y la mayor duracion de dichos artículos. Todas las piezas enteras deberán estar marcadas con el año de su entrega y una letra, para que conste su número y clase en las listas del inventario. Las bajas que ocurran por deterioro y rotura de aquellas, serán aumento para los trapos. Los efectos de ambas clases que hubiere de reemplazo, estarán guardados en algun armario, y hasta los del servicio corriente tendrán lugar señalado, para que no los usen los dependientes en las faenas de sus habitaciones. *Lencería.*

88.

Tambien el rojo inglés exige que se le preserve del polvo y de la humedad. *Rojo.*

Para la limpieza de los cristales que previene el Reglamento, la pasta de rojo *Su preparacion.* que se vende en el comercio se debe preparar de esta manera. Se deshace aquella en el agua necesaria para formar una papilla clara, la cual, despues de bien batida, se echa en un litro (unos 2 cuartillos) de agua, y se vuelve á batir de nuevo para que quede bien desleido el rojo. Se deja reposar este liquido una media hora, y en seguida se decanta, pasándolo con mucho tiento á otro vaso, para que en el primero quede la tierra que pudiera contener. En seguida se deja reposar durante una hora, y despues se escurre el agua, hasta que aparece en el fondo el rojo aun liquido, en cuyo estado se toma con una brocha, pincel ó trapo suave, para extenderlo sobre la parte que se quiere limpiar, de manera que resulte cubierta con una capa ligera. Luego que esta se haya secado bien, se limpia con la piel, hasta que desaparezca el rojo y el cristal adquiera todo su brillo.

El rojo preparado, como se ha dicho, puede conservarse en tal estado, guardado en alguna vasija en que no entre polvo; pero antes de emplearlo hay que examinar si se conserva suave al tacto, porque de lo contrario podrá destruir el pulimento de los cristales (1).

89.

La masilla ó betun de vidriero, que se menciona en el párrafo 33, pueden prepararla los Torreros, cuando ocurra algun caso de los que allí se mencionan, y siempre que aparezcan rendijas en las vidrieras del edificio. Para esto, segun fuere la porcion de masilla que se necesite, se ponen dos partes de tierra blanca y una de albayalde sobre una mesa ó tabla suelta, y se mezcla con partes iguales de aceite cocido y de linaza, valiéndose de un formon ó cuchillo, con el que se bate, revuelve y aprieta contra la tabla, hasta que la masa adquiera la consistencia de un betun blando. Aunque se conserva en tal estado por algunos dias, conviene emplear la masilla luego que esté hecha. *Masilla.*

La propiedad secante del aceite de linaza, se aumenta haciéndole hervir con

(1) En cuanto al rojo preparado para la limpieza, será mejor emplearlo todo, cada vez que se haya de usar, puesto que el residuo no podrá servir despues, atendido el tiempo que debe mediar para la limpieza general de las lentes.

un poco de litargirio, para lo cual este se envuelve en un trapo limpio, haciendo una muñeca, y suspendida de un hilo se sumerge en el aceite.

90.

Aceite.

El acopio del aceite necesario para el consumo que ocasiona el alumbrado del Faro, requiere ciertas vasijas ó depósitos, hechos á propósito y forrados de cobre interiormente, que deben estar en el almacén. Su capacidad conviene que sea, por lo menos, la suficiente para contener el aceite que ha de consumirse en seis meses, contando con lo necesario tambien para el farol ó lamparilla de mano.

El Reglamento previene, en el art. 15, que se lleve en los registros correspondientes nota de la entrada y salida de los efectos del almacén, con el objeto de que conste el tiempo en que se inutilizan y consumen. Respecto del aceite, que es el artículo de mayor consumo, por fin de cada mes se formará en cada Faro, con los datos consignados en el registro, un estado arreglado al formulario núm. 3, que se encuentra en el apéndice de esta Instrucción; de él se guardará un ejemplar en el establecimiento, remitiendo otro, firmado por el Torrero principal, al Ingeniero encargado, dentro de los cuatro primeros dias del mes siguiente.

Al filtrar diariamente el aceite destinado para el siguiente dia, segun previene el Reglamento en su art. 17, podrá ocurrir asimismo la necesidad de aumentar la fluidez del liquido con el objeto de acelerar la filtracion. En este caso y en el de que sea preciso purificar el aceite, observarán los Torreros las prevenciones que les comunique el Ingeniero encargado.

91.

Modo de purificarlo.

En un caso imprevisto, en que no se tenga disponible sino aceite de inferior calidad, y tampoco haya proporcion ni medio alguno de reemplazarlo de pronto con otro mejor, se podrá purificar antes de emplearlo en el alumbrado, haciendo uso del siguiente procedimiento.

A la cantidad de aceite que se va á purificar, se echa dos por ciento de ácido sulfúrico concentrado, y se revuelve fuertemente esta mezcla; en seguida se le añade dos veces su volumen de agua, se agita por bastante tiempo, y se le deja reposar despues. Hecho esto, el aceite se presenta en la parte superior, quedándose debajo con el agua todas las materias extrañas que habrá alterado el ácido, en cuyo estado no se necesita mas que decantar el aceite y filtrarlo, para obtenerlo perfectamente puro y limpio.

Esta última operacion se debe practicar á una temperatura de 30 á 50°; á fin de aumentar la fluidez del aceite y acelerar la filtracion, se puede emplear para esto una vasija de metal, taladrada en su fondo con agujeros, por los que se pasan mechas de algodón. Para conservar el aceite á la temperatura que se ha dicho, lo mas cómodo y económico será, tener metida la vasija en un cilindro de mayor diámetro, y hacer circular vapor de agua en el espacio intermedio.

TITULO VII.

De las visitas de inspeccion.

92.

Todos los Faros serán visitados y reconocidos anualmente: una vez, por el Ingeniero Jefe del distrito en que estuvieren situados, y seis veces, ó sea cada dos meses, por el Ingeniero encargado inmediato de ellos. Este último deberá además practicar por sí, las visitas extraordinarias que reclame el mejor servicio de cada

Faro, en los casos y para los fines que en el Reglamento y en esta Instrucción quedan prefijados.

El mismo Ingeniero podrá comisionar, en el tiempo intermedio de sus visitas, y en caso necesario, un empleado facultativo, de los que estuvieren á sus inmediatas órdenes, para reconocer los Faros de su cargo, practicar en ellos, ó dirigir alguna operacion del servicio, é informar sobre cualquier punto cuya inspeccion pueda ser desempeñada por algun subalterno.

93.

En cada una de las visitas, así ordinarias como extraordinarias que se hagan á un Faro, deberá el que la verifique pernoctar en el establecimiento, procurando llegar á él de improviso, y á ser posible, para la hora de encender.

Inmediatamente se reconocerá la cámara de iluminacion, para enterarse del estado en que se encuentran la linterna, el aparato y su máquina, si la tuviere, así como la lámpara, y todos los efectos de repuesto que se mencionan en el párrafo 81.

En seguida, se inspeccionará la manera como ejercen los Torreros la vigilancia del alumbrado, y teniendo á la vista el registro diario se les harán las preguntas y observaciones oportunas, acerca de los accidentes que estuvieren anotados en aquel, ó de los que se prevea han de ocurrir en lo sucesivo.

Durante las altas horas de la noche, ó antes del amanecer, se presenciará alguna de las operaciones que pueden tener lugar, tales como despabilar, cambiar la chimenea, &c.

A la madrugada se deberán presenciar tambien las operaciones y faenas de la limpieza que previene el Reglamento; y despues de terminadas se inspeccionará detenidamente todo el establecimiento.

94.

La linterna y el aparato, exigen en cada visita un minucioso reconocimiento que se practicará de dia, para comprobar el cuidado que se tuviere en esta parte, con el estado en que se encuentran las partes y piezas de que constan aquellos objetos.

Acerca de la linterna, se debe exigir el cumplimiento de cuanto en el titulo correspondiente se dice sobre la limpieza y conservacion de la misma.

Si el aparato es giratorio, se examinará si la marcha de su movimiento es exacta y regular, sin necesidad de aumentar excesivamente el peso motor; lo contrario será indicio de que existe algun defecto de los señalados en el párrafo 40. Cuando el defecto reconocido fuere tal, que no se pudiese corregir por haberse deteriorado la máquina ó alguna de sus piezas, se dispondrá lo necesario para que un relojero ó maquinista inteligente lo componga ó reemplace con otra nueva.

En el aparato se deberán reconocer, con la mayor escrupulosidad, los cristales ó lentes de su parte óptica, así como los espejos reflectores que tuviere. Si la pieza de unos y otros es tan esmerada como corresponde, no se encontrará en ellos la menor raya ni arañazo, á que solo puede dar lugar la falta de cuidado en quitar el polvo, antes de lavarlos, ó la mala calidad del rojo de pulir, ó su defectuosa preparacion.

95.

En la lámpara de servicio se examinará primero, si está colocada en la exacta posicion que corresponde, y en ninguna visita se dejará de colocar y centrarla de nuevo, quitándola antes de su sitio, por la importancia del objeto á que esta pre-

vencion se dirige. En seguida se ha de observar si el mecanismo de la misma lámpara marcha con regularidad, sin mas peso que el ordinario, y teniendo las alas del volante su inclinacion normal, que es de 45°.

Sobre este particular hay que tener presente, que los encargados del alumbrado tienden por lo regular á aumentar el producto de las bombas, valiéndose de los medios indicados en el párrafo 52, con el fin de facilitar la vigilancia, porque así se reduce el desarrollo de las mechas y oscilan menos; pero la luz resulta entonces defectuosa, y para corregirla se necesita subir las mechas, lo cual tiene el inconveniente de subir tambien el foco del sistema óptico, inclinando por consiguiente los rayos luminosos, y ocasionando una disminucion en el alcance de la luz. Se exigirá por lo mismo, con el mayor rigor, que solo en el caso de ser el producto que dan las bombas, realmente menor del que corresponde, se haga uso de los expresados medios, pues solo se han indicado como los paliativos con que puede corregirse el defecto de la luz, y su continuado uso daria lugar á la reduccion del alcance, que puede ser otro defecto de mayor trascendencia.

El estado de limpieza del mechero no es menos importante, puesto que la perfecta combustion de las mechas exige, que los espacios intermedios de ellas estén completamente libres y desembarazados de toda suciedad, para dar paso expedito á las corrientes del aire.

El porta-chimenea debe hallarse bastante ajustado para sostenerla, pero no tanto que impida el subirla ó bajarla fácilmente, para graduar la altura de la garganta ó recodo, y aumentar ó disminuir, segun convenga, el desarrollo de la llama. La llave del obturador ó registro de la chimenea, conviene por último que se mueva con facilidad en todos sentidos, para graduar su abertura.

96.

Como complemento del exámen de la lámpara, despues de haber reconocido cada una de sus partes, segun se ha dicho, se hará la comprobacion del producto que dan las bombas. Para esto se echará á andar la máquina sin encender el mechero, y se medirá ó pesará el producto de una hora. (Véase el párrafo 52).

En caso de absoluta imposibilidad de practicar la visita por la noche, y de inspeccionar el modo como se guia y dirige la llama, mientras se verifique la comprobacion del producto de las bombas, se tendrá encendido el mechero, á fin de examinar si los Torreros dirigen bien la luz, teniendo la llama á la altura y con las circunstancias que en su lugar se han explicado. Es el resultado mas difícil de alcanzar, porque la pereza de aquellos, ó el temor de quebrar la chimenea, da lugar á que se carbonicen las mechas y produzcan humo, ó bien procuran mantener la llama tan baja, que puedan así eludir la vigilancia incesante que es necesaria, para graduar á cada momento la altura de la chimenea ó la abertura de su registro.

Además de las advertencias anteriores, que son comunes para todas las lámparas, en las de válvulas se examinará, si la piel está tensa ó floja con exceso, ó si deja penetrar el aire: se remedian estos defectos cambiando la piel, como se dijo en el párrafo 69 (1).

97.

Al exámen de la linterna, del aparato y de la lámpara, seguirá una revista minuciosa de los utensilios, herramientas y efectos de repuesto que constan en el libro de inventario.

Los hábitos de orden y limpieza, tan necesarios en los Torreros de Faros, se descubrirán en el estado y lugar en que se encuentran los expresados objetos. Cui-

(1) Véase tambien el apéndice número 4.º de esta Instruccion, para tener presentes las advertencias que se encuentran en la descripeion de las lámparas.

dese de corregir inmediatamente, cualquiera falta que se notare sobre lo prevenido en los párrafos 83 á 88, para la mejor conservacion de todo los efectos que en ellos quedan mencionados.

98.

Con los registros de entrada y salida de los efectos del almacén, se examinará tambien el estado de los acopios de aceite, sus vasijas ó depósitos, la cantidad que contengan, la que se hubiere consumido en un tiempo dado, la calidad y efectos del que se empleare en el alumbrado, y la manera como se filtra la porcion destinada al dia siguiente, á fin de remediar cualquier abuso ó falta que se notare, en lo concerniente á tan principal artículo de consumo.

99.

El estado de los mencionados registros, y la limpieza y exactitud con que deben hacerse en ellos las anotaciones de entrada y salida, los libros de órdenes y de inventario, y todos los papeles y efectos de escritorio destinados al servicio del Faro, se examinarán tambien con el cuidado que merecen.

Hecho esto, se reconocerá el edificio en general, y las partes accesorias del Faro, á fin de enterarse de su estado y proveer lo que exija su mejor conservacion.

Por último, en el caso previsto en el párrafo 14, y siempre que los Torreros tuvieren dentro del mismo Faro sus habitaciones, se reconocerán estas con el objeto que se previene en la parte final del párrafo 23.

100.

Para formar el debido juicio del modo como se hace el servicio de un Faro, es indispensable que en las visitas se pase revista detenida y minuciosa á todos los objetos mencionados en los párrafos precedentes; porque el poderlos considerar en su conjunto, es indispensable para confirmar ó modificar acertadamente la manera como se haya calificado el estado en que se encuentran aquellos, separada é individualmente examinados.

Teniendo presente esto el Ingeniero encargado del Faro, en las visitas ordinarias que debe practicar por sí mismo, extenderá una relacion circunstanciada del estado en que encuentre el establecimiento en todas sus partes, siguiendo un orden análogo al en que se han indicado en este título; expresando por último su juicio sobre la marcha del servicio, y la manera como los Torreros desempeñan sus obligaciones.

El mismo Ingeniero pasará dichas relaciones de visita al Jefe del distrito, quien las trasmitirá á la Direccion general con las observaciones que estime oportunas. Lo mismo ha de practicarse cuando ocurra la necesidad de proveer al acopio del aceite, sea por contrata ó por administracion, ó al reemplazo de los demas útiles y enseres del servicio, acompañando el pliego de condiciones para cada clase de artículos ó provisiones que se necesiten.

101.

Siempre que hubiere ocasion se deberá observar la luz de un Faro, á la mayor distancia posible. Para esto, los Capitanes de puerto deberán pedir á todos los buques el resultado del diario, respecto á los Faros que hubieren observado durante su viaje; y las noticias recogidas que induzcan el mal servicio de alguna luz, pasarán de oficio al Ingeniero respectivo, á fin de que inmediatamente provea á lo que hubiere lugar (1).

(1) Véanse las Reales órdenes expedidas sobre este particular, por los Ministerios de Fomento y Marina, en el siguiente Documento número III.*

Los encargados de las Torres de vigía situadas en la costa, y los empleados del Resguardo que estén destinados á puntos fijos, siempre que tuvieren á la vista la luz de uno ó mas Faros, las observarán igualmente, dando parte de cualquiera perturbacion que notaren en sus apariencias á su Jefe inmediato, á fin de que por él se trasmita de oficio el aviso correspondiente á dicho Ingeniero.

Estos datos aislados no merecen fe, por sí solos, porque en algun caso podrian ser apasionados ó poco seguros, por la clase de buque ó personas de que procedieran; no obstante, podrán ser útiles para compararlos entre sí y con los resultados de las visitas.

102.

Cuando los Torreros se hallaren uniformados, con vestuario particular asignado á su clase, deberá cuidarse que lo usen diariamente, fuera de las horas de limpieza y del servicio de la noche, exigiéndoles que su porte sea aseado, aun cuando fueren propias y no uniformes las prendas de su vestido.

Si hubiere en el Faro armamento propio del establecimiento, para su mayor seguridad y la de sus moradores, se examinará el estado en que se conserve, juntamente con las municiones. Los Torreros, sin embargo, no podrán tener armas de fuego de su propiedad, sino mediante el permiso correspondiente, y la autorizacion del Ingeniero encargado del Faro.

100.

Para formar el debido juicio del modo como se hace el servicio de un Faro, es indispensable que en las visitas se pase revista detenida y minuciosa á todos los objetos mencionados en los párrafos precedentes; porque el poderlos considerar en su conjunto, es indispensable para continuar ó modificar acertadamente la manera como se haya calificado el estado en que se encuentran aquellos, separada ó individualmente examinados.

Teniendo presente esto el Ingeniero encargado del Faro, en las visitas ordinarias que debe practicar por sí mismo, extenderá una relacion circunstanciada del estado en que encuentre el establecimiento en todas sus partes, siguiendo un orden análogo al en que se ha indicado en este título; expresando por último su juicio sobre la marcha del servicio; y la manera como los Torreros desempeñan sus obligaciones.

El mismo Ingeniero pasará dichas relaciones de visita al Jefe del distrito, quien las transmitirá á la Direccion general con las observaciones que estime oportunas. Lo mismo ha de practicarse cuando ocurra la necesidad de proveer al acopio del aceite, sea por contrata ó por administracion, ó al remplazo de los demas útiles y enseres del servicio, acompañando el pliego de condiciones para cada clase de artículos ó provisiones que se necesiten.

101.

Siempre que hubiere ocasion se deberá observar la luz de un Faro, á la mayor distancia posible. Para esto, los Capitanes de puerto deberán pedir á todos los buques el resultado del diario, respecto á los Faros que hubieren observado durante su viaje; y las noticias recogidas que induzcan el mal servicio de alguna luz, pasarán de oficio al Ingeniero respectivo, á fin de que inmediatamente provea á lo que hubiere lugar (1).

(1) Véanse las Reales órdenes expedidas sobre este particular, por los Ministerios de Fomento y Marina, en el siguiente Documento número III.

APÉNDICE Á LA INSTRUCCION DE FAROS.

NÚMERO 1.º

Descripciones del libro de inventario.

LA que aquí se pone como ampliacion de la correspondiente á las lámparas mecánicas, de que habla la Instruccion en el párrafo 45, solo se presenta como ejemplo de redaccion para las descripciones que debe contener el libro de inventario en todos los Faros. Estas descripciones son alterables por las variaciones y mejoras que han tenido, y las que además podrán recibir, así las lámparas como los aparatos de iluminacion. Los que aun subsistan de los antiguos sistemas, deberán tener su descripcion en igual forma, reformándola sucesivamente, siempre que alguna parte ó pieza nueva reemplace á las antiguas, ó redactándola tambien de nuevo, cuando lo exigieren la reforma ó variacion total de los aparatos de iluminacion. De esta manera tendrán su historia particular, cuidando de anotar en su lugar, la fecha en que se verifique la adquisicion, mudanza ó colocacion de todo aparato, ó de las partes ó piezas principales que lo constituyen.

Lámparas mecánicas.

Como se dijo en la Instruccion, el sistema de composicion indicado en ella, sirve de base á las diferentes lámparas de esta clase, que se han empleado hasta ahora en los tres primeros órdenes de Faros catadióptricos, llamados tambien del sistema de Fresnel.

No obstante, comparadas entre sí las lámparas, tienen en su mecanismo algunas variaciones por las que se distinguen las unas de las otras.

Lámpara de relojería. El movimiento del torno se trasmite por medio de un engranaje cónico, á un árbol vertical que atraviesa el depósito de aceite, y llega á la altura del cuerpo de bombas colocado sobre el mismo depósito: dicho árbol giratorio comunica un movimiento rectilíneo alternativo á las varillas de las válvulas, por medio de un sistema de palancas ó de ruedas dentadas.

El cuerpo de bombas tiene tres ó cuatro cámaras, cuyas válvulas son de cordoban ú otra piel suave, y las chapetas de charnela ó sueltas. Estas se hacen de cuero fácilmente con un sacabocados.

El mechero se fija sobre el cuerpo de bombas, mediante una rosca.

Lámpara de Lepaute. El torno lleva una rueda en su extremo, guarnecida en los dos limbos de clavijas perpendiculares á su disco, y que forman escape con dos palancas de ángulo, las cuales comunican el movimiento de rotacion alternativo que reciben, á dos varillas que atraviesan el depósito, y por su extremo superior transmiten el movimiento rectilíneo alternativo á las de las válvulas. Hay además una diferencia esencial entre este sistema y el anterior: y es, que aquí el aceite, para llegar al mechero, pasa por un orificio regulador colocado sobre el cuerpo de bombas.

En estas lámparas, tiene que verificarse el escape de las clavijas sin choques ni retenciones, pues lo contrario es indicio de un desarreglo en el mecanismo. Las causas que á esto pueden dar lugar son:

- 1.º El deterioro de las válvulas, ó algun defecto de sus dimensiones.
- 2.º El hallarse obstruido el orificio, ó haberse agrandado con exceso por falta de cuidado al limpiarlo.
- 3.º El haberse aflojado la rosca que asegura el mechero, ó la que une el disco de las mencionadas clavijas al torno que le hace girar.

Para el primer caso, lo mejor es cambiar la piel de las válvulas. En el segundo, si algun obstáculo tuviere atrapado el orificio, cederá fácilmente á un ligero esfuerzo hecho con la manija en sentido contrario al en que se da cuerda. Si al contrario se hubiere agrandado el orificio, no hay mas remedio que cambiar el diafragma que lo contiene. Por último, en el tercer caso, bastará apretar la rosca que se hubiere aflojado.

Lámparas de álabes. Una rueda dentada, fija en el extremo del torno motor, trasmite su movimiento á dos piñones laterales que tienen en su parte anterior dos excéntricas, cada una de las cuales encuentra alternativamente dos clavijas correspondientes á una varilla vertical: esta penetra en el depósito de aceite, y lleva en su extremo superior un émbolo, que se mueve en un cuerpo de bomba contenido dentro del mismo depósito y sumergido en el aceite: cada uno de los cuerpos de bomba comunica por su parte superior é inferior, con un receptáculo que contiene las chapetas, del cual parte el conducto que lleva el aceite al mechero, de modo que resulta un chorro continuo.

La aplicación de estas últimas lámparas ha sido hasta ahora muy limitada, y es probable que en lo sucesivo se abandonen, porque entre otros inconvenientes presentan el de gastarse los émbolos demasiado pronto (1).

NÚMERO 2.º

Acopios de aceite.

Supuesto que el servicio de los Faros se hace por empleados y á costa del Estado, el sistema de administración que parece preferible para esta clase de establecimientos es, el de contratar por uno ó mas años, la provision del aceite que sea necesario para el alumbrado de cada uno ó de cierto número de ellos.

En las costas de Levante y Mediodía hay facilidad para contratar el suministro, aunque se limite á un solo Faro: en las del Norte, la necesidad de trasportar desde comarcas lejanas el aceite que deba acopiarse en diferentes puntos, contribuirá, sin duda, á que sea objeto de una contrata sola la provision para el servicio colectivo de todos ó la mayor parte de los establecimientos. Ambos métodos se pueden seguir simultáneamente; y así se conseguirá, al cabo de cierto tiempo, un medio de comparación para adoptar despues el que deba ser preferido.

No obstante, la conveniencia de que el suministro de aceite, y la provision de otros efectos del servicio de los Faros, á cuyo reemplazo hay que proveer de igual modo, estén á cargo de un mismo contratista; la considerable economía de gastos que puede obtenerse en este servicio, organizándolo en grande escala, como otros de análoga especie; la mayor sencillez de la correspondencia y relaciones que la Administración tiene que seguir con los contratistas, sin contar con otras circunstancias ventajosas al servicio, decidirán la preferencia, en los mas de los casos, á favor de las contratas que abracen el mayor número posible de Faros. De ser así, todos los del Mediodía y Levante, comprendiendo los Faros de las islas Baleares, podrán ser objeto de una contrata, reservando para otra el suministro de los establecimientos correspondientes á las costas de Norte y Oeste.

Los pliegos de condiciones para el suministro de aceite deben fijar:

Su calidad y procedencia.

La cantidad que deberá acopiarse en cada Faro para seis meses ó un año.

Las épocas en que ha de entregarse, mediando los avisos recíprocos correspondientes, y las formalidades y pruebas con las que se ha de recibir ó desechar en su caso.

La caucion que deberá prestar el contratista, depositando en efectivo, por via de fianza, una cantidad proporcionada.

Las medidas de urgencia que podrán adoptarse por la Administración, en caso de incuria ó abandono del contratista, para que nunca llegue á faltar combustible.

Los casos de rescision, y los en que esta podrá tener lugar para proceder á nueva contrata en quiebra del primer contratista.

Los plazos y puntos en que se han de verificar los pagos, y documentos en cuya virtud se expedirán los libramientos.

El domicilio del proveedor, y el de sus apoderados en los distritos de Obras públicas.

(1) A la descripción de los aparatos de iluminación, y de las lámparas mecánicas que en lo sucesivo se modifiquen ó establezcan de nuevo, deberán acompañar, como aquí se ha hecho, las prevenciones ó advertencias necesarias, á fin de que sirvan de guía á los que han de manejarlas.

Véase también, en el Documento número VIII de este Apéndice, la descripción de la lámpara moderadora de Mr. Degrand.

Y las demas condiciones análogas que contiene el pliego de las generales mandadas observar en las contratas de este ramo.

Para el alumbrado de los Faros en los paises del Norte, donde escasea ó se carece del aceite de olivas, se usa el de colza, que tambien sirve para el objeto y no tiene tan subido precio. A fin de obtenerlo de primera calidad, bien depurado y clarificado, y para precaver asimismo las adulteraciones de un género tan fácil de ser falseado, suelen emplearse varios medios por los que se descubre el engaño.

En España es tan abundante y general el uso del aceite de olivas, que así en el condimento de las viandas, como en el alumbrado público y doméstico, y en la mayor parte de las operaciones industriales que exigen sustancias oleosas, no se consume de otra clase. Se pueden considerar, por lo mismo, excluidos de la concurrencia para el suministro de los Faros de la Península é Islas adyacentes, todas las demas clases de aceite.

Lo que hay que procurar en el de olivas es, su buena calidad y preparacion. Respecto de lo primero, todos nuestros aceites, aun los mas comunes, arden bien, y sirven para producir una luz regular: por consiguiente, será mucho mas blanca y brillante la que se alimente con aceite bien fabricado y clarificado; mas esta circunstancia reúne pocas veces el aceite, mal elaborado y no mejor purificado, que corre en nuestro comercio.

El mejor aceite, ó de primera calidad, es el que se obtiene prensando en frio y moderadamente la aceituna, sigue despues el que se fabrica por los medios mas comunes y generalmente practicados, es decir, estrujando todo lo posible las aceitunas con la ayuda del agua hervida; el que se hace de igual modo, pero dejando fermentar antes la aceituna, ó haciéndola hervir en agua por mucho tiempo, es el aceite mas inferior de oliva, que se emplea en la fabricacion del jabon comun.

Para el suministro de los Faros, no se debe admitir sino el mejor aceite por su buen olor, sabor, color y pureza. Desde luego, estos accidentes darán indicios de su calidad, y si resultare dudosa, se procederá á la prueba, con dos ó tres mariposas que floten encendidas, en la cantidad de aceite que se necesite para diez y seis horas. Cuando las mariposas, convenientemente dispuestas, se apagaren espontáneamente, antes que pasen diez horas despues de encendidas, se podrá juzgar que el aceite es inservible para el alumbrado del Faro; pero si la combustion se verifica sin interrupcion, hasta que se consuma todo el aceite en las diez y seis horas, entonces será de recibo y podrá calificarse admisible.

Para que estas pruebas sean tan decisivas, que inspiren la seguridad y confianza necesarias en los casos en que sea preciso recurrir á ellas, convendrá que el Ingeniero encargado de uno ó mas Faros, haga algunas experiencias previas, con varios aceites de los que corran en el comercio, ora valiéndose del procedimiento que se acaba de indicar, ora empleando otros cuyo resultado le sea conocido, ora finalmente encargando en algun gabinete de física, ó laboratorio de química ó farmacia, los ensayos convenientes para que depongan como peritos, en caso necesario, los profesores que los hayan practicado.

Como los aceites se trasportan por tierra en pellejos, cuando su entrega se hiciere de esta manera, al reconocerlos uno por uno se examinará con cuidado, si hay en ellos aceite de distinto olor, color, sabor y pureza; los que contengan de una misma calidad se apartarán para hacer la prueba con el aceite de un solo pellejo, á fin de proceder separadamente con los que lo contengan de calidad diferente. Cuando el aceite estuviere envasado en toneles, se hará igual reconocimiento, procediendo á la prueba despues, segun se ha dicho.

Debiendo hacerse la entrega del aceite en el almacen del Faro por cuenta del contratista, á no mediar una imposibilidad absoluta, allí mismo deberán practicarse el reconocimiento y las pruebas; pero si se hubieran de verificar en otra parte, tal como en algun puerto cercano, se tomarán en tal caso las precauciones convenientes, á fin de que el aceite reconocido y declarado admisible, y no otro, sea el que trasportado por el contratista se entregue y reciba en el Faro á que se destine.

Todo esto que concierne á la calidad del aceite, conviene tener presente al redactar el pliego de condiciones para las contratas de suministro de dicho artículo.

NÚMERO 3.º

ESTADO del aceite consumido en el alumbrado del Faro ó Fanal de. en el mes de.
de 1851.

DIAS del mes.	HORA EN QUE LA LUZ SE				DURACION del alumbrado.		PESO del aceite consumido.		OBSERVACIONES.
	ENCENDIÓ.		APAGÓ.		Horas.	Minutos.	Kilógram.	Gramos.	
	Hora.	Minutos.	Hora.	Minutos.					
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
&c.									

NÚMERO 4.º

Depósitos de reserva para el surtido de los Faros.

Quedan especificados en la Instrucción, los útiles, enseres y efectos de que necesitan estar provistos los Faros, para que inmediatamente puedan reemplazarse por otros que se tengan á mano en el almacén del establecimiento.

A fin de que sea completo dicho surtido, en cada Faro de los tres primeros órdenes debe haber de reserva, sesenta chimeneas de cristal, por lo menos; igual número se necesita para las lámparas hidrostáticas, y cuarenta para las comunes de un mechero sencillo, llamadas de Argant. Son además indispensables tres registros de chimenea. En mechas, la provision conviene que sea completa para un año. El consumo de rojo, albayalde, espíritu de vino, trementina, &c., y la reposición de los cepillos, esponjas, pieles, lencería y demás artículos que se inutilizan mas ó menos pronto, son otros tantos objetos cuya provision puede formar parte de las contrataciones que se celebren para el suministro de aceite, mucho mas cuando aquellas hayan de cubrir el servicio colectivo de cierto número de Faros.

Preciso será, en tal caso, que un pliego de condiciones determine la clase, número y circunstancias de los expresados artículos, y los demás necesarios ó que puedan llegar á serlo mientras dure la contrata, expresando las épocas y los puntos en que han de ser entregados, y la cantidad mínima ó máxima de cada especie de efectos. Respecto á este último punto conviene tener presente, que algunos artículos podrán averiarse, haciéndose de ellos un acopio excesivo, como sucedería con el rojo, espíritu de vino &c. En cuanto á las mechas, chimeneas, tijeras, cepillos y demás objetos que requieren ciertas condiciones de calidad y de forma, deberán exigirse arreglados á las muestras y modelos que al efecto se entreguen al contratista, guardando otros exactamente iguales en los Faros.

Indicados los medios de proveer, al reemplazo de los efectos que mas pronto se consumen ó inutilizan en los Faros, resta aun decir lo que bajo el mismo punto de vista concierne á otros objetos.

Respecto de las lámparas, no basta tener algunas de reserva; para las mecánicas conviene además que se tengan varias piezas de relevo, ciertos órganos preparados de antemano, que facilitan sus composturas cuando ocurre un desarreglo de consideracion en aquellas. Otro tanto puede

decirse de la máquina de rotación de los aparatos giratorios. Al mismo sistema óptico, ya se componga exclusivamente de cristales, ya de lentes y cristales azogados, ya solo de espejos reflectores, le convienen algunas piezas de reserva de cada una de estas clases; porque una sola que por algún accidente imprevisto se quebrase ó desluciera, podría ser causa de variaciones notables en la apariencia de la luz, y exigiria el inmediato reemplazo de otra pieza igual, no fácil de encontrar si no se ha procurado de antemano.

Con esta prevision se debe cuidar, siempre que se trate de la adquisición de un nuevo aparato, que en el precio de compra se incluya cierto número de piezas de reserva de las clases que se acaban de indicar.

Pero el manejo de las mencionadas piezas, su desarme y trasporte á los talleres en que se hagan las composturas cuando ocurran, su colocación en el lugar y con el cuidado que exigen por la mayor parte, y la construcción de otras iguales, que alguna vez harán falta, no pueden confiarse sino á maquinistas ó artífices de una habilidad reconocida.

Con este objeto, en cada uno de los puntos que se indicarán luego se puede adscribir al servicio de los Faros correspondientes, un buen relojero y algún fundidor de metales, los cuales revestidos con una patente ó nombramiento expedido por la Superioridad, desempeñarán bajo la dirección inmediata del Ingeniero respectivo, todas las operaciones que el mismo les encargue, mediante el abono del importe de sus obras, ó de los gastos correspondientes.

En los mismos puntos, puesto que generalmente lo son de residencia para los Ingenieros, se deben establecer unos depósitos centrales de los enseres y efectos destinados á renovar el surtido de todos los Faros comprendidos en la costa del distrito. Aunque los establecimientos de esta clase se hallen provistos de cuanto constituye su repuesto, este á su vez necesita una reserva para sacar de ella los efectos que deben completarlo, antes que el mismo repuesto llegue á quedar apurado. Muchos de aquellos se adquieren ó compran según corren en el comercio; otros habrá que mandarlos hacer de las dimensiones, forma y calidad requeridas; de todos se necesitarán algunos ejemplares que en la ocasión sirvan de modelos ó muestras.

Por otra parte, un depósito de reserva central y común para los Faros que ha de surtir, cuyo servicio está inspeccionado por el Ingeniero Jefe del distrito respectivo, debe ser considerado como un medio de perfección y economía, como el complemento de todas las disposiciones que pueden asegurar á dichos establecimientos la provisión de cuanto necesitan. No es preciso para esto que haya edificio particular ó un local único y especial: basta que el punto designado se considere como depósito, para que la administración y los proveedores procuren respectivamente llenar el objeto, por los medios que se estimen más acomodados.

Sea, pues, que la compra ó adquisición de tales efectos la haga por sí la Administración, sea que en todo ó en parte formen objeto de una ó más contrata de suministro, conviene que se consideren como puntos de depósito central, para los faros respectivos, los que designan el siguiente cuadro (1).

NÚMERO 5.º

Advertencias sobre los Faros que se encuentran en circunstancias excepcionales.

Para que el servicio de los Faros, una vez organizado según dispone el Reglamento, pueda ser desempeñado con el esmero y la exactitud que requieren todos ellos, y exige la Instrucción precedente, no basta que cada establecimiento se halle provisto de cuanto en el orden material necesita. Los Faros de todas clases, desde los de primer orden hasta la más pequeña luz de puerto, deben estar servidos por uno ó más empleados que cumplan las obligaciones de Reglamento; mas como una de ellas sea la de permanecer constantemente en el establecimiento, necesario es tener en cuenta las diversas situaciones en que forzosamente se han de encontrar los mismos empleados, según fueren las circunstancias del establecimiento á que sean destinados.

La importancia de los Faros, cuando se les considera individualmente, se presenta casi siempre

(1) Se ha suprimido el cuadro que ocupaba este lugar en las ediciones anteriores á la presente, porque es menor el número de los depósitos que con posterioridad se han establecido, conforme á las disposiciones particulares dictadas acerca de los mismos. Véase más adelante el Documento número VII.

en razon inversa de la poblacion ó paraje en que están situados. Las luces de puerto y todas las inferiores á las de cuarto orden, que son las infimas de la escala marcada en el plan general, se encontrarán á la vista ó poco apartadas de las poblaciones; al contrario los Faros de tercero y segundo orden, que corresponden por lo comun á puntos avanzados de la costa, pocas veces dejarán de hallarse distantes de poblado, y mucho mas los de primer orden que con raras excepciones están asignados á bancos ó islotes, ó á los cabos mas salientes.

En un Faro que se encuentre en cualquiera de estas últimas circunstancias podrá suceder: que los Torreros no tengan el combustible necesario, ni los medios de procurárselo: que tampoco haya mayor facilidad para hacer la provision de los víveres por la gran distancia de los mercados ó puntos en que habrán de encontrarlos: que por igual causa, ó tal vez por el completo aislamiento en que los constituye la misma situacion del Faro, se vean sus habitantes privados de todo humano auxilio, porque les rodea el mar por todas partes.

El Reglamento previendo estos casos ha dispuesto, que la dotacion de todo Faro que se encuentre distante de poblado, se aumente con un Torrero mas de los que en el orden de su clasificacion se le asignan. Pero si además concurriere en él alguna circunstancia de las que se acaban de indicar, preciso será entonces que la Administracion provea á los empleados de ciertos auxilios, sin los cuales no les bastará el sueldo para mantenerse, ni tal vez les sería soportable tan penosa soledad, si hubieran de sufrir con ella otras no menos duras privaciones.

Segun fueren, pues, las circunstancias de los casos mencionados, serán tambien distintos los medios de que habrán de valerse, así la Administracion como los mismos Torreros, para que estos no carezcan de los medios necesarios y acomodados á la clase de vida que su destino les impone. Sin embargo, mientras ellos pudieren, por los medios comunes, procurarse los víveres y el combustible que necesiten, deberá considerarse su situacion como la normal de Reglamento.

La situacion excepcional de los Faros, en cuanto á su servicio, la constituirán por lo tanto las circunstancias siguientes:

1.^a La escasez ó subido precio de los víveres y combustible, por la gran distancia del mercado ó punto de donde habrá que llevar los primeros, y porque no habiendo leña en los contornos, sea excesivo el precio del carbon trasportado por menor al establecimiento.

2.^a Las mismas circunstancias acompañadas de un completo aislamiento respecto del continente.

En estas situaciones, es de rigor el conceder á los Torreros la cantidad diaria del aceite que necesiten para sus usos, el cual se podrá sacar del almacen y distribuirse al mismo tiempo que se mida el que ha de servir para el alumbrado del Faro, llevándose en el registro correspondiente nota de la salida que por tal concepto tuviere dicho artículo.

Otro auxilio que la Administracion puede prestar á los Torreros de un Faro que se encuentre en la primera de las situaciones expresadas, será facilitarles la provision periódica, semanal, quincenal ó mensual de los principales artículos alimenticios, ajustándolos en las épocas oportunas y en los puntos menos distantes de donde mas cómodamente puedan llevarse al Faro; ó hacer el acopio necesario para un año, ya del combustible solo, ya tambien de algun otro artículo, cuyo suministro conviniera contratar. Respecto del primero de estos métodos, la Administracion solo deberá intervenir en los ajustes para prestarles su garantía, pues con ella tendrán los Torreros aseguradas las subsistencias que necesiten, con ventaja en los precios, y si así conviniera, llevadas por los proveedores al mismo establecimiento. El otro método debe reservarse para los acopios de combustible; estos se contratarán por cuenta de la Administracion, y almacenados se llevará nota de entrada y salida en el registro correspondiente, segun se verifica con el aceite, haciéndose entre los Torreros la distribucion diaria para el siguiente.

El acopio de los víveres, hecho por contrata á cuenta de la Administracion, es otro de los auxilios que podrán necesitar en algun caso singular los Torreros; pero entiéndase que si se les presta sin descuento, ofrecerá no pocos inconvenientes para el mejor régimen y disciplina de los mismos empleados, cuyo beneficio se procura: los abusos de todo género se arraigan con capa de necesidad, hasta convertirse en prácticas del servicio: la cuenta y razon de las entradas y salidas se complican, ocasionando un recargo de atenciones extrañas á los empleados: una intervencion regular es poco menos que ilusoria entre tan reducido número de empleados; y no obstante, las mismas distribuciones pueden ser causa de frecuentes altercados, para individuos que tanta necesidad tienen por otra parte de vivir en la mayor armonia. Conviene por lo tanto, que no se hagan

acopios de víveres en los Faros por cuenta de la Administracion, sino de los que por otros medios no podrian adquirir los Torreros: que el acopio de cada artículo se limite á la cantidad que baste en tiempo dado al consumo de cada uno de aquellos, segun el pedido que hubieren hecho, puestos al efecto de acuerdo, en las épocas convenientes: que tan luego como se entreguen en el Faro los víveres así pedidos, se haga cargo cada Torrero de la porcion correspondiente; y que en cuenta de haberes se deduzca tambien á cada uno de ellos, el importe á costo y costas de los artículos que se le hubieren suministrado.

Cuando á las circunstancias de absoluto aislamiento, se agregaren otras que contribuyan á aumentar las privaciones de los Torreros, en términos que sea preciso facilitarles un aumento de subsistencias ó goces, tendrá mas cuenta mejorarles algun tanto el salario que por su clase les corresponda, que no el socorrerlos con ninguna dotacion en víveres, por las razones que se acaban de indicar.

En los Faros aislados, es indispensable una embarcacion pequeña para su servicio y comunicacion con el continente. Conviene que aquella y su tripulacion sean de la matricula de uno de los puertos mas cercanos, donde podrán contratarse anualmente para que cubran el servicio del Faro haciendo una vez á la semana, ó en otros períodos que convengan, los viajes ordinarios de ida y vuelta, además de los extraordinarios que ocurran, llevando en unos y otros los efectos necesarios por el precio alzado que se estipule, bajo el correspondiente pliego de condiciones.

Reasumiendo lo dicho hasta aquí, acerca de las circunstancias que podrán exigir que el servicio de un Faro, cuya situacion sea excepcional, se organice tambien de una manera especial, resulta:

1.º Que aun cuando un Faro se encuentre muy distante de poblado, siempre que puedan los Torreros procurarse los víveres y el combustible que necesiten, por medios comunes y que estén al alcance de sus facultades, no deben hacerse otros gastos y provisiones, fuera de los que exija el servicio ordinario de esta clase de establecimientos.

2.º Que en donde por no ser posible lo dicho anteriormente, deba considerarse excepcional la situacion del Faro en cuanto á su servicio, habrá de socorrerse á los Torreros, entregándoles diariamente la porcion de aceite y leña que necesiten y se determine para su uso, contratando al efecto la Administracion el acopio del combustible separadamente, si hubiere proporcion para ello, y en otro caso agregándolo á la contrata del aceite, bajo el correspondiente pliego de condiciones.

3.º Que además, cuando las mismas circunstancias lo reclamen, puede la Administracion prestar su garantía á los Torreros, para que ajusten el suministro periódico de las provisiones necesarias, á fin de que al mismo Faro se les lleve el surtido, á precios arreglados, de los principales artículos alimenticios.

4.º Que si, en algun caso singular, hubiere de contratar la Administracion por su cuenta el acopio de víveres para la subsistencia de los empleados de un Faro, deberá procurarse que ellos mismos se concierten sobre los artículos y cantidad de cada especie que necesiten para un tiempo dado; y que una vez contratado el suministro, se encargue á cada Torrero la porcion correspondiente, descontándosele su importe en cuenta de haberes, sin que en manera alguna resulten para la Administracion otros cuidados, sino el de inspeccionar la calidad y puntual entrega de los suministros en el Faro.

5.º Que el absoluto aislamiento del Faro, en medio del mar y con las circunstancias ya indicadas, podrán determinar en algun caso muy raro el aumento del salario que por su clase corresponda á los Torreros.

6.º Finalmente, que en el caso precedentemente indicado será preciso contratar, en algun puerto cercano al Faro, el servicio de una lancha ó barco tripulado que haga los viajes ordinarios de ida y vuelta, y los extraordinarios que exija el servicio del establecimiento.

En cuanto á los pliegos de condiciones bajo las cuales deberán contratarse los servicios aquí mencionados, apenas hay nada que advertir, siendo todos ellos de tal naturaleza que ninguna dificultad ofrecen para que en los casos ocurrentes puedan determinarse con el debido conocimiento.

...copias de ... en los Faros por cuenta de la Administración, sino de los que por otros me-
... no podrán adquirir los Toreros; que el acopio de cada artículo se limite a la cantidad que
... al consumo de cada uno de aquellos, según el pedido que hubieren
... en las épocas convenientes: que tan luego como se entreguen
... cada Torero de la porción correspondiente; y
... se deduxa también a cada uno de ellos, el importe a costo y costas de
... los artículos que se le hubieren suministrado.

En un Faro que se encuentre en cualquiera de las circunstancias que se expresan en el artículo anterior, cuando a las circunstancias de absoluto aislamiento, se agregaren otras que contribuyan a aumentar las provisiones de los Toreros, en términos que sea preciso facilitarles un aumento de subsistencias o fletes, tendrá más cuenta mejorarles algún tanto el salario que por su clase les correspondía, que no el socorrerlos con ninguna dotación en víveres, por las razones que se acaban de indicar.

En los Faros aislados, es indispensable una embarcación pedánea para su servicio y comunicación con el continente. Conviene que aquella y su tripulación sean de la matrícula de uno de los puertos más cercanos, donde podrán contratarse anualmente para que cubran el servicio del Faro haciendo una vez a la semana, o en otros periodos que convengan, los viajes ordinarios de ida y vuelta, además de los extraordinarios que ocurran, llevando en unos y otros los efectos necesarios por el precio alzado que se estipule, bajo el correspondiente pliego de condiciones.

Resumiendo lo dicho hasta aquí, acerca de las circunstancias que podrán exigir que el servicio de un Faro, cuya situación sea excepcional, se organice también de una manera especial, resulta:

1.º Que aun cuando un Faro se encuentre muy distante de poblado, siempre que puedan los Toreros procurarse los víveres y el combustible que necesitan, por medios comunes y que estén al alcance de sus facultades, no deben hacerse otros gastos y provisiones, fuera de los que exija el servicio ordinario de esta clase de establecimientos.

2.º Que no siendo posible lo dicho anteriormente, deba considerarse excepcional la situación del Faro en cuanto a su servicio, habiéndose socorrido a los Toreros, encargándoles directamente la porción de comida y fletes que necesitan y se determine para su uso, contratando al efecto la Administración el acopio del combustible separadamente, si hubiere proporción para ello, y en otro caso agregándolo a la contrata del aceite, bajo el correspondiente pliego de condiciones.

3.º Que además cuando las mismas circunstancias lo reclamen, puede la Administración proporcionar su garantía a los Toreros, para que ajusten el suministro periódico de las provisiones necesarias, a fin de que al mismo Faro se les lleve el salario, a precios arreglados, de los principales artículos alimenticios.

4.º Que en algún caso singular, hubiere de contratar la Administración por su cuenta el acopio de víveres para la subsistencia de los empleados de un Faro, deberá procurarse que ellos mismos se concierten sobre los artículos y cantidad de cada especie que necesitan para un tiempo dado; y que una vez contratada el suministro, se encargue a cada Torero la porción correspondiente, descontándose su importe en cuenta de haberes, sin que en manera alguna resulten para la Administración otros cambios, sino el de inspeccionar la calidad y puntual entrega de los suministros en el Faro.

5.º Que el absoluto aislamiento del Faro, en medio del mar y con las circunstancias ya indicadas, podrán determinar en algún caso muy raro el aumento del salario que por su clase corresponde a los Toreros.

6.º Finalmente, que en el caso precedentemente indicado será preciso contratar, en algún puerto cercano al Faro, el servicio de una lancha ó barco tripulado que pague los viajes ordinarios de ida y vuelta, y los extraordinarios que exija el servicio del establecimiento.

En cuanto a los pliegos de condiciones bajo las cuales deben contratarse los servicios aquí mencionados, apenas hay nada que advertir, siendo todos ellos de tal naturaleza que ninguna dificultad ofrece para que en los casos ocurrientes puedan determinarse con el debido conocimiento.

VIGILANCIA SOBRE EL ALUMBRADO.

DISPOSICIONES ACERCA DE LA QUE DEBEN EJERCER LAS AUTORIDADES Y JEFES DE FOMENTO Y MARINA.

Ministerio de Fomento.—*Dirección general de Obras públicas.*

REAL ÓRDEN.

Ilmo. Sr.:—Por el Sr. Ministro de Fomento se ha comunicado al de Marina, con fecha 28 de Diciembre último, la Real orden siguiente:

«Excmo. Sr.:—Por Real decreto de 13 de Setiembre de 1847, al aprobar el nuevo plan general de Alumbrado marítimo, se dispuso entre otras cosas en su artículo 5.º, que bajo la dependencia de este Ministerio, y por la Dirección general de Obras públicas, se procediera desde luego á organizar el servicio de los Faros, con arreglo á las bases que la Comisión mixta del mismo ramo habia consignado en la Memoria unida al citado plan. La base correspondiente á dicho servicio prevenia, que los guardas ó Torreros de Faros deberian estar bajo la inmediata y exclusiva dependencia de los Ingenieros y sus respectivos subalternos, como así se verifica; pero reconocia al propio tiempo, la conveniencia de que se encargara á los Comandantes de Marina, y mas particularmente á los Capitanes de puerto, una inspección de vigilancia, con la que podrian comunicar sus propias observaciones y las de los navegantes, relativas al alumbrado de los Faros, á los mismos Ingenieros, para que proveyeran al remedio de las faltas de servicio. El Reglamento y la Instrucción que rigen en el mismo, suponen tambien el cumplimiento de esta disposición por parte de los mencionados Capitanes de puerto, lo cual está acorde, por otra parte, con lo análogamente establecido en el Real decreto de 3 de Febrero de 1853, al fijar las relaciones mútuas y correspondencia constante que deben guardar las dos citadas clases de Oficiales, en cuanto al servicio de las obras de puertos. El mejor servicio de los Faros, cuyo número se aumenta de dia en dia, y cuya importancia ha sido tan bien apreciada de toda la Marina, exige ahora que se le dirija á la mayor perfección del alumbrado, evitando en lo posible las faltas que en él podrán ocurrir, y para lo cual solo se necesita que la vigilancia encomendada á los Capitanes de puerto produzca los resultados consiguientes: es decir, que no pase desapercibida, ni quede sin el oportuno correctivo, cualquiera falta que se observare sobre tan interesante servicio; y á este fin, con presencia de las Reales disposiciones que se acaban de recordar, S. M. la Reina (Q. D. G.) ha tenido á bien ordenarme, que manifieste á V. E. la necesidad de que con el objeto indicado se prevenga por ese Ministerio á los Capitanes de puerto, que en lo sucesivo toda noticia que por sí mismos tuvieren, ó que les fuere comunicada por los buques que llegaren á fondear en ellos, relativa á faltas de puntualidad en encender las luces antes de entrada la noche, y de regularidad en su duración y apariencia que las corresponden, deberán comunicarla de oficio inmediatamente al Ingeniero respectivo, cuando la falta se refiera á alguna luz correspondiente á la misma provincia, y en todo otro caso, al Jefe del distrito de

Obras públicas, en cuya comprension se encuentre el puerto, sin perjuicio de transmitirla tambien en aquel, así como en todos, al Comandante general de Marina.»

Por el expresado Ministerio de Marina se ha contestado á la anterior Real orden, con fecha 11 del corriente, lo que copio.—«Excmo. Sr.:—Se ha enterado S. M. de la Real orden que V. E. tuvo á bien dirigirme con fecha 28 de Diciembre próximo pasado, exponiendo la necesidad de que se prevenga á los Capitanes de puerto, pongan en conocimiento de los Ingenieros de caminos, canales, puertos y faros, ó de los Jefes de los distritos de Obras públicas, y en todos los casos en el de los Comandantes generales de Marina, las faltas de puntualidad que adviertan en encender las luces y de regularidad en su duracion y apariencias, á fin de que no pasen desapercibidas y sin el oportuno correctivo, comunicando tambien las autoridades de Marina respectivas, con arreglo á la inspeccion de vigilancia que deben ejercer, sus propias observaciones y las de los navegantes á los mismos Ingenieros, para el mejor servicio de los Faros. En su consecuencia, traslado hoy dicha Real orden al Almirantazgo para su circulacion á los efectos de su cumplimiento.»

Lo que traslado á V. S. para conocimiento de esa Comision.—Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 23 de Enero de 1856.—Cipriano Segundo Montesi-
sino.—Ilmo. Sr. Presidente de la Comision de Faros.

Obras públicas, en cuya comprension se encuentre el puerto, sin perjuicio de transmitirla tambien en aquel, así como en todos, al Comandante general de Marina.»

Por el expresado Ministerio de Marina se ha contestado á la anterior Real orden, con fecha 11 del corriente, lo que copio.—«Excmo. Sr.:—Se ha enterado S. M. de la Real orden que V. E. tuvo á bien dirigirme con fecha 28 de Diciembre próximo pasado, exponiendo la necesidad de que se prevenga á los Capitanes de puerto, pongan en conocimiento de los Ingenieros de caminos, canales, puertos y faros, ó de los Jefes de los distritos de Obras públicas, y en todos los casos en el de los Comandantes generales de Marina, las faltas de puntualidad que adviertan en encender las luces y de regularidad en su duracion y apariencias, á fin de que no pasen desapercibidas y sin el oportuno correctivo, comunicando tambien las autoridades de Marina respectivas, con arreglo á la inspeccion de vigilancia que deben ejercer, sus propias observaciones y las de los navegantes á los mismos Ingenieros, para el mejor servicio de los Faros. En su consecuencia, traslado hoy dicha Real orden al Almirantazgo para su circulacion á los efectos de su cumplimiento.»

Lo que traslado á V. S. para conocimiento de esa Comision.—Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 23 de Enero de 1856.—Cipriano Segundo Montesi-
sino.—Ilmo. Sr. Presidente de la Comision de Faros.

ESCUELAS PRACTICAS DE FAROS.

ORGANIZACION DE LAS MISMAS Y RÉGIMEN GENERAL DE LA ENSEÑANZA.

Ministerio de Fomento.==Obras públicas.

REAL ÓRDEN.

Ilmo. Sr.:—En vista de lo propuesto por el Ingeniero Jefe de primera clase Don Lúcio del Valle, y de lo informado por la Comision de Faros, S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha servido aprobar el adjunto Reglamento para las Escuelas prácticas de Faros, disponiendo que por esa Direccion se adopten las disposiciones oportunas para su planteamiento. De Real orden lo digo á V. I. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 8 de Julio de 1856.—Luxán.—Sr. Director general de Obras públicas.

REGLAMENTO

DE LAS ESCUELAS PRACTICAS DE FAROS.

CAPÍTULO I.

Objeto de las Escuelas.

ARTÍCULO 1.º Las escuelas prácticas de Faros son establecimientos del Estado, en los cuales se da la enseñanza necesaria para el buen servicio del alumbrado marítimo que se hace por el cuerpo de Torreros dependiente del de Ingenieros de caminos, canales y puertos.

CAPÍTULO II.

De la enseñanza.

ART. 2.º Forman la enseñanza de las Escuelas:

- 1.º Las lecciones orales.
- 2.º Los ejercicios prácticos.
- 3.º La práctica del servicio en los Faros en que se hallan establecidas las Escuelas.

ART. 3.º La duracion de la enseñanza no excederá de un año, distribuyéndose del modo siguiente:

Primer trimestre. Perfeccionamiento de la escritura: principios de aritmética: parte teórica de los Faros.

Segundo trimestre. Continuacion de las mismas materias, y presenciari las operaciones que ejecuten los Torreros en el servicio de los Faros anejos á las Escuelas.

Tercer trimestre. Contabilidad: documentacion: parte práctica de los Faros, y turno en su servicio diario.

Cuarto trimestre. Continuacion de las mismas materias.

ART. 4.º El perfeccionamiento de la escritura, consistirá en adquirir buen carácter de letra y la posible igualdad. Para ello en el primer trimestre se ejercitarán los alumnos, en copiar los capítulos mas interesantes del Reglamento é Instruccion. En el segundo, se dedicarán á escribir lo que de las mismas materias fuere leyendo el alumno mas adelantado; y en los últimos trimestres consistirán los ejercicios, en la formacion de estados y documentos de todas clases relativos al servicio.

ART. 5.º Los principios de aritmética que se han de dar en el primer trimestre, consistirán en el repaso, para perfeccionarse y uniformar los conocimientos en las cuatro reglas, con números enteros y con quebrados.

En el segundo trimestre, se enseñarán las mismas operaciones por decimales, los principios del sistema métrico y de las medidas, pesos y monedas.

ART. 6.º En la parte teórica se darán unas ideas generales sobre el objeto, clasificacion y situacion de los Faros en nuestras costas y puertos; se estudiarán el Reglamento y la Instruccion de 21 de Mayo de 1851, explicándose con suma minuciosidad todas y cada una de las diferentes partes y piezas de que constan las linternas, los aparatos de alumbrado y las lámparas, condiciones á que deben satisfacer para el buen servicio, funciones que ejercen, modo de armarlas, desarmarlas, limpiarlas, &c., &c. Esta parte teórica durará dos trimestres, y durante el segundo, deberán los alumnos presenciari además las maniobras y operaciones de los Torreros para el servicio de los faros.

ART. 7.º En contabilidad y documentacion, deberán aprender los alumnos cuanto concierne á formularios y redaccion de partes, oficios, solicitudes, recibos, estados de entrada y salida, libros de inventario, de registro, diario de observaciones, de consumo de aceite, y de turnos de guardia.

ART. 8.º Constituirán la parte práctica de la enseñanza,

1.º Las maniobras y repetidos ejercicios prácticos de todas clases que se hagan en las Escuelas, sobre el uso y conservacion de las principales partes que constituyen esencialmente un faro.

2.º La práctica de otras operaciones accesorias, tales como retundicion de juntas, blanqueos, pintura al óleo, barnizado de maderas finas y ordinarias, purificacion de aceites, corte de cristales, embetunado de estos, &c., &c.

3.º La asistencia al servicio de los Faros, tanto de dia como por la noche, en compañía del Torrero que esté de turno.

CAPÍTULO III.

Del personal de las Escuelas.

Jefes superiores.

ART. 9.º Las Escuelas de Faros, se hallan bajo la inspeccion de los Ingenieros Jefes de los distritos en que se hallen establecidas, quienes deberán hacer por lo

menos dos visitas anuales al establecimiento, procurando que recaigan en épocas de exámenes.

ART. 10 Los Ingenieros que estén encargados del servicio marítimo, en las respectivas provincias, serán directores de las Escuelas, y como tales tendrán las siguientes facultades y obligaciones:

1.^a Arreglar en cada curso el programa detallado de la enseñanza, que deberá ser remitido á la Direccion general de Obras públicas, por conducto y con informe del Jefe del distrito.

2.^a Marcar á los Profesores el método, orden y extension de los estudios y prácticas de cada trimestre.

3.^a Visitar una vez al mes la Escuela respectiva, permaneciendo en ella los dias que juzgue necesarios, para vigilar el exacto cumplimiento del reglamento, el sistema de enseñanza, y para conocer individualmente á los alumnos, y el estado de instruccion y aprovechamiento de cada uno.

4.^a Ocuparse continuamente del estudio de las mejoras de que sea susceptible la enseñanza y el régimen de la Escuela, y de los medios mas adecuados para conservar el orden y disciplina que debe haber en el establecimiento.

5.^a Asistir á los exámenes.

6.^a Formar los presupuestos de gastos, ordenar la compra de efectos y expedir los libramientos.

7.^a Llevar el libro de registro, en que se anotará por orden alfabético de apellidos, los nombres de todos los alumnos, fechas de sus nombramientos, edad, estado, naturaleza, ocupacion anterior, censuras en los exámenes, su calificacion y clasificacion, fecha de la salida á Torrero y Faro á que se le haya destinado.

Del Profesor.

ART. 11. En cada Escuela habrá un Ayudante de término ó de entrada del cuerpo subalterno de Obras públicas, que ejercerá, á la vez, los cargos de profesor de la Escuela y jefe del Faro, estando á su inmediato cargo ambas dependencias.

ART. 12. Sus obligaciones serán:

1.^a Explicar las lecciones, dirigir las prácticas, y celebrar los exámenes, con arreglo al programa é instrucciones que reciba del Director.

2.^a Vigilar el servicio del Faro, haciendo que se cumpla cuanto previenen las órdenes vigentes, sin que sufra aquel la menor variacion por causa de la enseñanza.

3.^a Cuidar de que no se altere entre los alumnos el buen régimen y disciplina de la Escuela.

4.^a Formar las hojas históricas de cada alumno, deducidas de su constante observacion durante las lecciones, de su aptitud, aplicacion, conducta y demas circunstancias.

5.^a Instruir perfectamente al Torrero principal, en lo que juzgue necesario, para el mejor desempeño de las operaciones que se les confien por via de enseñanza práctica á los alumnos.

De los Torreros.

ART. 13. El Torrero principal, además de las funciones propias de su empleo, tendrá con respecto á la Escuela las siguientes obligaciones:

1.^a Sustituir al Profesor en casos de enfermedad.

2.^a Auxiliarle en la enseñanza de las operaciones prácticas.

3.^a Cuidar del gabinete de modelos, útiles y enseres que formen el material de la enseñanza.

ART. 14. Los Torreros ordinario y auxiliar, turnarán por meses en las obligaciones que siguen:

1.^a Pasar revista diaria de policía á los alumnos, y á los muebles y habitaciones, dando parte al Director de las faltas de aseo que encontraren.

2.^a Llevar el escalafon y nombrar los alumnos que diariamente han de entrar de guardia, para la limpieza y demas del servicio mecánico general de la Escuela, y para su custodia.

3.^a Llevar igualmente el del servicio nocturno, que han de hacer en el Faro los alumnos, durante el tercero y cuarto trimestre.

4.^a Desempeñar cualquiera otra comision que les fuere encomendada por el Director ó Profesor.

ART. 15. Los Torreros, durante los turnos del servicio de alumbrado del Faro á que asistan alumnos, cuidarán de que estos no hagan por sí operacion alguna, hasta tanto que, completada su instruccion, estén autorizados para ello por el Profesor.

CAPÍTULO IV.

De los alumnos.

ART. 16. Serán admitidos como alumnos, en proporcion de las necesidades del servicio, los aspirantes que lo soliciten y reunan las siguientes condiciones:

1.^a Haber cumplido veintiun años y no pasar de cuarenta.

2.^a Saber leer y escribir, y las cuatro reglas de aritmética con números enteros.

3.^a Ser de buena conducta moral.

4.^a Carecer de todo defecto físico, que pueda servir de impedimento para el desempeño de las obligaciones asignadas á los Torreros.

ART. 17. La primera condicion se acreditará con la fe de bautismo; la segunda con una certificacion del Ingeniero de la provincia en que resida el aspirante, previo el correspondiente exámen, y la tercera por medio de certificados expedidos por el Alcalde y Párroco del pueblo en que residiere al tiempo de su pretension, y de los Jefes á cuyas órdenes hubiese servido.

ART. 18. En igualdad de circunstancias serán preferidos por su orden, los individuos que hubieren servido en la Marina militar, en el Ejército y en las Obras públicas.

ART. 19. Las solicitudes con los documentos justificativos se remitirán á la Direccion general de Obras públicas, dentro de los plazos que se fijen al hacer los anuncios de convocatoria.

ART. 20. Los agraciados con nombramiento de alumnos deberán presentarse en la Escuela á que fueren destinados, para el primer dia de los meses de Abril y Octubre en que se da principio á las clases, y el que así no lo verificare perderá el derecho á su plaza.

ART. 21. Tanto á los agraciados como á los que no lo hayan sido, se les devolverá mediante recibo, si lo solicitan, los documentos que hubieren acompañado á su instancia.

ART. 22. Todos ellos vivirán colegiados en la casa-escuela, siendo individual y mancomunadamente responsables con sus haberes, de la conservacion de los muebles y enseres de que les surta el Estado.

ART. 23. El Director marcará cuanto concierne al buen régimen interior que se ha de observar en la casa-escuela, fijando en la tablilla de órdenes cuantas diere al efecto, á fin de que no pueda alegarse ignorancia por parte de los alumnos.

ART. 24. Todos estos deben al Director, Profesor y Torreros, sumision, obediencia y respeto, y están obligados por lo tanto á cumplir exactamente sus órdenes.

ART. 25. En las faltas que cometan los alumnos estarán sujetos, segun la gravedad, á los castigos disciplinarios siguientes:

- 1.º Reprension por el Director ó Profesor á presencia de sus compañeros.
- 2.º Recargo de guardias para el servicio mecánico de la Escuela.
- 3.º Privacion desde uno hasta cinco dias de haber al mes.
- 4.º Expulsion de la Escuela.

ART. 26. Los tres primeros se impondrán por el Director ó por el Profesor; para el cuarto es precisa la aprobacion de la Direccion general de Obras públicas. El Ingeniero director podrá, sin embargo, segun las circunstancias, suspender al alumno y hacerle salir del establecimiento, ínterin la superioridad resuelve sobre la propuesta de expulsion.

ART. 27. De todos los castigos que se impongan á los alumnos, se dará conocimiento al Ingeniero Jefe del distrito, especificando las causas que los hayan motivado.

ART. 28. El alumno á quien se impusiere tres veces cualesquiera de los primeros castigos, será apercibido por el Director y expulsado de la Escuela si reincidiere nuevamente.

ART. 29. El traje de los alumnos será uniforme en sus prendas, cuya clase, color y distintivos se fijarán por la Direccion general de Obras públicas. Deberán usarle para la asistencia á las clases, y cuando salgan del establecimiento, en los dias y horas que marque el reglamento interior.

CAPÍTULO V.

De los exámenes.

ART. 30. A fin de cada trimestre se verificarán los exámenes por el Director y Profesor de la Escuela, formándose la calificacion de los alumnos en vista del resultado de aquellos, y de las notas que se hayan ido haciendo por el Profesor durante las lecciones.

ART. 31. Consistirá la calificacion, en aptos para continuar los estudios, aptos para el servicio de Torreros, é ineptos.

ART. 32. Los que obtengan la última calificacion en cualquiera de los trimestres, serán despedidos de la Escuela.

ART. 33. La segunda calificacion será en general para el cuarto trimestre, que es el fin de la enseñanza. Podrá, sin embargo, ponerse igualmente en el examen del tercero, pero nunca antes, á aquellos alumnos que por sus extraordinarias dotes hubieren dado pruebas inequívocas de tener ya la suficiente aptitud para al desempeño del cargo de Torrero.

ART. 34. Los alumnos comprendidos en las dos primeras calificaciones, se cla-

sificarán por orden riguroso de mérito, según la preferencia de las censuras que hubieren obtenido.

ART. 35. Se formarán y remitirán á la Direccion general de Obras públicas estados detallados de estas clasificaciones, así como de la correspondiente á los alumnos declarados ineptos.

CAPÍTULO VI.

Derechos de los alumnos.

ART. 36. Los derechos de los alumnos serán:

1.º Disfrutar del haber de 6 rs. diarios para atender á su manutencion y vestuario, desde el dia en que tomen posesion de su plaza.

2.º Calificados que sean como aptos para el desempeño del cargo de Torrero, tendrán derecho á ser colocados de auxiliares en algun Faro, habiendo plazas vacantes.

3.º Para la provision de estas vacantes, se seguirá el orden numérico de preferencia que haya resultado de la clasificacion de los alumnos, según su mérito respectivo en los exámenes.

Madrid 8 de Julio de 1856.==Aprobado.==Luxán.

ANUNCIOS DE NUEVOS FAROS.

DATOS QUE DEBEN REUNIRSE PARA DISPONER LA PUBLICACION OFICIAL DE ESTA CLASE DE AVISOS (1).

Ministerio de Fomento.—Obras públicas.

INSTRUCCION.

El objeto que el alumbrado marítimo se propone, es fijar á los marinos la situacion del buque en que navegan, é indicarles los riesgos y peligros que corren al aproximarse á las costas, para que puedan zafarse de ellos desde el momento mismo que avistan las luces que los valizan. En tal concepto, es de la mayor conveniencia que los anuncios de los Faros estén redactados clara y sencillamente, en el lenguaje propio de la ruda profesion de los marinos y conteniendo cuantos datos y noticias puedan estos necesitar.

El navegante atiende generalmente muy poco, á los distintos sistemas de aparatos y á la nomenclatura especial con que se distinguen los Faros; solo se atiende, con pocas excepciones, á la parte objetiva, buscando de noche la clase de luz que presentan, y de dia la figura de la torre que contiene el aparato. De aquí la necesidad de ampliar las noticias de los anuncios, poniéndolos en relacion con la clase de señales á que se refieran.

Con arreglo pues, á estas bases, los relativos á los *Faros* propiamente dichos, ó sean aquellas luces que por su gran alcance y especial situacion, en los cabos y puntas salientes de las costas, sirven de recalada á los buques que á ellas se acercan de noche, corrigiendo á su vista los navegantes los errores que puedan traer en sus derrotas, sin tener que aguardar el dia para situarse con respecto á tierra, deberán contener los datos siguientes:

- El nombre con que se designa el Faro.
- El del punto en que está situado.
- El de la provincia á que corresponde.
- La clase y orden del aparato de iluminacion, con todas las circunstancias de la luz, tanto respecto á su color como á sus apariencias, expresando minuciosamente la duracion de cada eclipse, el intervalo de destello á destello, á qué distancia dejan de ser perceptibles, si son ó no completas las ocultaciones de la luz, con todas las demas particularidades que esta ofrezca.
- El alcance desde la cubierta de un buque de regular porte (cuatro metros).
- La situacion geográfica de la torre, respecto al Observatorio de Marina de San Fernando.
- La elevacion del foco luminoso sobre el nivel del mar en mareas bajas.
- La distancia del pié de la torre á la orilla del mar, y al bajo ó bajos que pueda valizar.

(1) La publicacion se hace en la *Gaceta oficial* del Gobierno y por medio de hojas sueltas que tambien circula oportunamente la Direccion de Hidrografia, bajo el epígrafe AVISO Á LOS NAVEGANTES.

La figura de la torre y del edificio, sus dimensiones generales, y el color de que está revocada.

Las *luces de puerto*, conocidas tambien con el nombre de fanales, tienen un objeto determinado, y solo las utilizan los buques que se dirigen á los puertos en que se hallan establecidas. En los anuncios de estas luces se indicarán algunas particularidades, sobre las ya mencionadas para los *faros de recalada*. Deberá por lo tanto expresarse, el arrumbamiento que guarde la luz con las demas que existan, así como con la boca del puerto, muelle, boya ó valiza: por qué rumbo debe llevarse desde el momento que se la aviste; y por qué costado se la debe dejar al practicar la entrada.

Cuando las luces hayan de servir para valizar bajos, en cuyo caso se llamarán *luces valizas*, es de una gran importancia que figure, tambien en los anuncios, en qué arco del horizonte iluminado es dable navegar sin riesgo: hasta qué arrumbamientos puede continuarse la bordada; y finalmente, por qué lado del bajo puede pasarse, y por qué lado no.

Las luces que valizan los canales y las barras, generalmente están puestas de dos en dos, y por esta razon reciben el nombre de *luces de enfilacion*. Es indispensable expresar entonces, además de los datos y noticias generales, el arrumbamiento de la línea que une las dos luces: el rumbo á que ha de navegarse para buscar esta enfilacion: cual de las dos luces es la anterior, viniendo desde fuera: por qué banda deberá dejarse esta cuando se llegue á su inmediacion y luego la segunda, y hasta qué punto se podrá aproximar al buque sin riesgo de avería.

Si en la barra hubiese mareas y la luz llevara el doble objeto de indicarlas, será preciso decir en los anuncios, á qué elevacion de las aguas se empezará á encender, y con qué colores se expresará el braceaje.

Respecto á las *luces flotantes* que se sitúan sobre bateas ó barcos anclados, cuando no es posible la edificacion de torres, debe decirse: el nombre del bajo que se valiza: la clase de luz: su situacion respecto al bajo: el fondo de agua en bajamar, en el punto en que se halla establecida: sus arrumbamientos con los principales puntos de la costa y con otras luces: por qué lado del buque se puede pasar, y hasta qué punto es dable aproximarse á él. Debe asimismo indicarse el color de que está pintado el casco: la clase de aparejo: si tiene escrito su nombre ó lleva algun otro signo distintivo: si contiene ó no campana para los casos de niebla, y cuáles son los toques; y finalmente, qué clase de auxilios puede prometerse el navegante. Madrid 10 de Noviembre de 1856.—Aprobada por S. M.—Moyano.

NOTA. La precedente Instruccion, circulada á los Ingenieros bajo cuya inspeccion é inmediata dependencia se hallan los Faros de nuestras costas y puertos, sirve principalmente, para que se obtengan con la conveniente especificacion y uniformidad los datos y noticias que en la misma se detallan, y cuya mayor parte deben aquellos recojer y enviar á la Direccion general de Obras públicas, siempre que se instale alguna nueva luz, ó se proceda á la variacion de las que forman parte de nuestro Alumbrado marítimo. Por lo demas, siendo la redaccion y consiguiente publicacion de todos los avisos y anuncios que interesan á los navegantes, una de las tareas que por su instituto corresponden á la Direccion de Hidrografia, la misma cuida de completar las demas indicaciones propias del importante objeto á que se destinan dichos datos, y para cuyo fin se la transmiten oportunamente los que llegan á la de Obras públicas.

Últimamente, ha llamado la Comision de Faros la atencion del Ministerio de Fomento, sobre la conveniencia, y aun necesidad, de que no se proceda al establecimiento é iluminacion de ninguna nueva luz, ó á la variacion notable de las que constituyen nuestro Alumbrado marítimo, sin que preceda la publicacion de su anuncio, con una anticipacion por lo menos de tres meses.

FAROS SITUADOS EN LAS PLAZAS FUERTES.

INSTRUCCION PARA EL SERVICIO DE LAS LUCES DEL ALUMBRADO MARITIMO ESTABLECIDAS EN EL INTERIOR DE LAS FORTALEZAS QUE NO TIENEN POBLACION CIVIL.

Ministerio de Fomento.—Obras públicas.

REAL ÓRDEN.

Ilmo. Sr.: S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha servido aprobar con esta fecha la adjunta Instrucion, redactada de acuerdo con lo expuesto por el Ministerio de la Guerra y por este de Fomento, para el servicio de los Faros colocados en el interior de las fortalezas, castillos y fuertes que no tienen poblacion civil; mandando al propio tiempo que se ponga desde luego en práctica, y que se manifieste á dicho Ministerio de la Guerra la conveniencia de que por el mismo se circule á los Comandantes de fortaleza, en donde se hallen establecidos Faros, para su inteligencia y cumplimiento en la parte que les corresponda. De Real orden lo digo á V. I. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 14 de Febrero de 1857.—Moyano.—Sr. Director general de Obras públicas.

INSTRUCCION.

ARTÍCULO 1.º La torre y edificios ocupados por el Faro, torreros y familias de estos, así como todos los almacenes afectos á este servicio, están bajo la custodia y responsabilidad inmediata de los torreros nombrados por el Ministerio de Fomento.

ART. 2.º El Gobernador ó Comandante militar de la fortaleza, como único é inmediato responsable de su custodia y defensa, está autorizado para entrar en el Faro y edificios que le sean anejos, y cuando lo estime conveniente puede delegar sus facultades en cualquiera de los oficiales que sirvan á sus órdenes.

ART. 3.º El Gobernador ó Comandante militar del fuerte, sin perjuicio de esta autorizacion, debe hacer entender á todos los individuos dependientes de su autoridad, que ninguno de ellos puede por sí ejercer mando de ninguna especie sobre los empleados del Faro, y pretender que estos les obedezcan en asuntos de su propio servicio, ni obligarles á que les franqueen la entrada en el Faro y edificios anejos á él, cuando no se hallen autorizados para verificarlo por convenir así á la seguridad y defensa de la fortaleza.

ART. 4.º Si faltando á sus deberes algunos de los torreros ó personas de sus familias, se prevalecieren de esta independendencia para albergar algun sujeto sospechoso, proteger algun contrabando ó cualquier otro fraude, y esto llegare á noticia del Gobernador ó Comandante militar de la fortaleza, adoptará desde luego las dis-

posiciones convenientes, dando parte al Gobernador militar de la plaza ó Autoridad superior militar de que inmediatamente dependa.

ART. 5.º Los Torreros y sus familias tienen entrada y salida franca en la fortaleza, á las horas y en las épocas en que esté establecida la comunicacion, y para este efecto, luego que por el Ministerio de Fomento se nombre algun empleado para el Faro, y se presente al Ingeniero de Caminos de la provincia, dará este conocimiento al Gobernador militar, expresando el nombre del empleado y los de los individuos de su familia que hayan de habitar en el Faro, para que por el Gobernador ó Comandante militar de la fortaleza se entreguen los pases necesarios, á fin de que no sean detenidos y se les permita entrar y salir en ella.

ART. 6.º Siempre que hayan de introducirse en el Faro materiales, repuesto de aceite y utensilios de cualquier clase para su servicio, se dará aviso con anticipacion por el Torrero principal, ó el que haga sus funciones, al Gobernador ó Comandante militar de la fortaleza, á fin de que este dé sus órdenes al Ayudante ó Comandante de la guardia, para que no sea interrumpido en lo mas mínimo el interesante servicio del Faro, y se adopten tambien las disposiciones convenientes, para asegurarse que únicamente se introducen los efectos y utensilios de que previamente se ha dado conocimiento.

ART. 7.º Tendrán igualmente entrada franca en las fortalezas y castillos, con objeto de inspeccionar y visitar el Faro y su servicio, el Ingeniero Jefe del Distrito y el Ingeniero de Caminos de la provincia, como Jefes inmediatos del establecimiento, y los Ayudantes y subalternos facultativos que sirven á las órdenes de este último, para auxiliarle en el mejor desempeño de sus funciones.

ART. 8.º Las personas que se dirijan á ver ó visitar á los Torreros ó sus familias, tendrán entrada en las fortalezas, previo el permiso del Comandante de la guardia, á cuyo efecto el Gobernador ó comandante militar cuidará de dar las órdenes é instrucciones convenientes.

ART. 9.º Lo mismo se observará respecto á las personas que se dirijan al Faro, con objeto de examinarlo, advirtiéndole además que esta clase de visitas solo serán permitidas entre las nueve de la mañana y tres de la tarde. Igualmente el Gobernador ó Comandante militar dará las instrucciones convenientes, para que las personas que soliciten la entrada con este objeto, no puedan nunca comprometer la seguridad de las fortalezas.

ART. 10. Cualquier oficial ó empleado militar que resida en los castillos ó fuertes, y que por su curiosidad solo, desee visitar el Faro, deberá obtener previamente el permiso necesario, presentándose á las horas indicadas anteriormente; serán acompañados del Torrero que esté de guardia y se sujetarán á las instrucciones que estén de manifiesto en el establecimiento, cumpliendo con las indicaciones que el mismo les haga para entrar en la cámara de iluminacion y la inmediata inferior, en las que está prohibido tocar nada, fumar, comer, ni estar de modo que se levante polvo y altere la esmerada limpieza prescrita en los artículos 19 y 20 del Reglamento de Faros.

ART. 11. El armamento propio á que se refiere el artículo 102 de la Instruccion de Faros, aprobada por Real orden de 21 de Mayo de 1851, se entiende que no tiene aplicacion en los situados dentro de puntos fortificados. A los Torreros de estos les está prohibido el uso de armas blancas y de fuego, y aun conservarlas dentro de sus habitaciones, sin conocimiento y permiso de la Autoridad militar.

ART. 12. Aunque el Comandante ó Gobernador militar de la fortaleza está autorizado á inspeccionar, visitar y reconocer los edificios del Faro, así como puede delegar en caso necesario sus atribuciones en los Jefes y oficiales que tenga á sus órdenes, no por esto debe olvidar, que el servicio de alumbrado es uno del Estado de la mayor importancia; y que los empleados de este ramo, dependientes de la autoridad civil, tienen estrictas obligaciones que cumplir en las que no debe intervenir.

Los empleados del Faro deben reconocer al Comandante ó Gobernador militar del castillo, como el único y principal Jefe de él, y acatar y obedecer las órdenes que emanen de su autoridad para el régimen interior de las fortalezas.

Madrid 14 de Febrero de 1857.—Moyano.

La Instrucción precedente fué circulada por el Ministerio de la Guerra, con Real orden de 15 de Abril de 1857, á todos los Capitanes Generales de los distritos, en cuya demarcacion hay costas, á saber: á los de Andalucía, Granada, Valencia, Cataluña, Vascongadas, Búrgos, Castilla la Vieja, Galicia, Baleares y Canarias; sin que por dicho Ministerio se haya hecho prevencion alguna, mas que dirigir la Instrucción á las autoridades citadas para los efectos correspondientes, en cuya virtud debe haberse comunicado por las mismas á los Gobernadores ó Comandantes de las fortalezas que se hallen en el caso previsto en aquella.

Art. 12. El Comandante ó Gobernador militar de la fortaleza está autorizado á imponer penas y reconocer las edificaciones del Fuero, así como puede de-
 legar en caso necesario sus atribuciones en los Jefes y oficiales que tenga á sus órde-
 nes, no por esto debe olvidar que el servicio de alambardo es uno del Estado de
 la mayor importancia; y que los empleados de este ramo, dependientes de la auto-
 ridad civil, tienen ciertas obligaciones que cumplir en las que no debe intervenir
 Los empleados del Fuero deben reconocer al Comandante ó Gobernador militar
 del castillo, como el único y principal jefe de él, y acatar y obedecer las órdenes
 que emanen de su autoridad para el régimen interior de las fortalezas.

Madrid 14 de Febrero de 1831.

La Junta de guerra me fué enviada por el Ministerio de la Guerra, con Real
 orden de 17 de Mayo de 1831. A todos los Capitanes Comandantes de los distritos
 en cuyo territorio se hallasen fortalezas, á saber: á las de Andalucía, Granada, Valencia,
 Cataluña, Aragón, Murcia, Castilla la Vieja, Castilla la Nueva, Baleares y Canarias; sin
 que por éstas se entienda que se haya perdido alguna, pues que dirigí la ins-
 tancia á las autoridades civiles para los efectos correspondientes, en cuya virtud
 debe haberse reconocido por los Comandantes ó Gobernadores de las
 fortalezas que en ellas se hallasen en aquella.

DEPOSITOS DE FAROS.

DISPOSICIONES QUE RIGEN PARA LA ORGANIZACION Y SERVICIO DE LOS MISMOS.

Ministerio de Fomento.==Obras públicas.

REAL ÓRDEN.

Ilmo Sr.: Conformándose S. M. la Reina (Q. D. G.) con lo propuesto por la Comision de Faros, se ha servido aprobar el adjunto Reglamento para la organizacion y servicio de los Depósitos de Faros; así como la Instruccion que acompaña al mismo, para su mejor inteligencia y cumplimiento. De Real orden lo comunico á V. I. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 16 de Mayo de 1857.—Moyano.—Sr. Director general de Obras públicas.

REGLAMENTO

PARA LA ORGANIZACION Y SERVICIO DE LOS DEPÓSITOS DE FAROS.

CAPÍTULO I.

Objeto de los Depósitos.

ARTÍCULO 1.º Los Depósitos de Faros son establecimientos del Estado, dependientes del cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en los cuales se custodian los efectos de repuesto necesarios para el alumbrado marítimo.

ART. 2.º Constituirán estos Depósitos: 1.º Las lámparas, máquinas de rotacion, volantes, prismas, lentes, cristales, chimeneas y cuantas piezas de repuesto de los aparatos de iluminacion sean en fin necesarias para renovar las que hayan de repararse y las que se inutilicen por completo. 2.º Las herramientas, útiles y efectos que se emplean en el servicio de los Faros.

ART. 3.º Para proveerse de los objetos que comprende la primera parte del artículo anterior, el Gobierno hará los pedidos á las fábricas extranjeras en que se han construido los aparatos: la adquisicion de los demas útiles y efectos que puedan obtenerse en el país, correrá á cargo de los Jefes de los Depósitos, procurando sean en un todo iguales á los que ahora existen, procedentes tambien de las mismas fábricas.

ART. 4.º A fin de que pueda siempre obtenerse esta igualdad, se conservará constantemente como modelo, un ejemplar de cada una de las herramientas, útiles y enseres que constituyen el actual surtido de los Depósitos.

CAPÍTULO II.

Situación de los Depósitos.

ART. 5.º Hasta que se pueda establecer ventajosamente en Madrid un solo Depósito central, que sirva para todos los Faros de la Península, se crearán cuatro Depósitos situados en Bilbao, Coruña, Cádiz y Valencia.

ART. 6.º El Depósito de Bilbao surtirá los Faros comprendidos en las provincias de Guipúzcoa, Vizcaya y Santander. El de la Coruña los situados en las de Oviedo, Lugo, Coruña y Pontevedra.

El de Cádiz proveerá los Faros de las provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz, Málaga, Granada y Almería.

El de Valencia los correspondientes al resto de la costa del Mediterráneo hasta el cabo de Creux.

ART. 7.º Oportunamente se crearán asimismo Depósitos, en Palma de Mallorca y Santa Cruz de Tenerife, para atender al repuesto de los Faros de las islas Baleares y Canarias.

CAPÍTULO III.

Organización de los Depósitos.

ART. 8.º Las circunstancias principales que debe reunir el local en que haya de establecerse un Depósito de Faros, son los siguientes: 1.ª Suficiente capacidad para que además de la sala destinada á almacen, haya otras piezas para taller, embalajes, limpieza, oficina del encargado del establecimiento, y habitaciones para este y el ordenanza. 2.ª Hallarse bien ventilado, con suficiente luz y sin humedad. 3.ª Que esté en piso bajo, ó bien en piso principal, siempre que la escalera sea bastante espaciosa. 4.ª Que sus puertas y ventanas no estén azotadas del viento de mar.

ART. 9.º Todos los efectos se custodiarán en armarios cerrados, para preservarlos del polvo, de la humedad y de cualquiera otra causa que pueda deteriorarlos.

ART. 10. Su colocación será ordenada, agrupando por armarios y estantes los objetos de una misma clase, que se pondrán suficientemente espaciados entre sí, y provistos de las correspondientes etiquetas que eviten toda duda respecto á su destino y aplicación.

ART. 11. Para la limpieza de los efectos y su conservación en buen estado, se observarán con el mayor rigor las reglas y preceptos marcados en el Reglamento é Instrucción de 21 de Mayo de 1851.

CAPÍTULO IV.

Del personal de los Depósitos.

Jefes superiores.

ART. 12. Los Depósitos de Faros estarán bajo la inspección de los Ingenieros Jefes de los distritos en que aquellos radiquen, quienes harán por lo menos dos vi-

sitas anuales al establecimiento, dando cuenta de su resultado á la Direccion general de Obras públicas.

ART. 13. Corresponde á dichos Jefes superiores proponer á la Direccion las mejoras y reformas que sucesivamente convenga introducir en los Depósitos, especialmente respecto al número y clase de los objetos que ha de haber para el surtido de los Faros, segun las circunstancias particulares en que estos se encuentren.

ART. 14. Tanto para conseguir acertadamente lo que se previene en el artículo anterior, como para evitar todo entorpecimiento en el servicio, los expresados Jefes estarán en continua correspondencia con los de los demas distritos que se surten del Depósito.

ART. 15. Los Ingenieros encargados del servicio marítimo, que tengan su residencia ordinaria en las capitales en que se se hallan situados los Depósitos, serán los Jefes inmediatos de estos establecimientos, y como tales tendrán las siguientes facultades y obligaciones:

1.^a Vigilar y hacer cumplir lo marcado en este Reglamento, en la Instruccion que le acompaña, y en las que diere además la superioridad para el mejor servicio.

2.^a Proponer al Jefe del distrito los pedidos que haya de hacer el Gobierno á las fábricas donde se han construido los aparatos, así como la adquisicion de los efectos que puedan obtenerse en el país.

3.^a Verificar, previa la aprobacion del pedido, la compra de estos últimos efectos, bien sea por simples ajustes, ó bien por contratas en pública licitacion, segun mas convenga, atendida la naturaleza de los objetos, su número y demas circunstancias.

4.^a Dirigir las reparaciones de las piezas que se envíen de los Faros con este objeto, y hacer los ajustes correspondientes con el maquinista que las ejecute.

5.^a Remitir al Jefe del distrito, en la forma y épocas marcadas por las órdenes vigentes, los presupuestos de gastos, así como los estados y relaciones que dén á conocer detalladamente á dicho Jefe y á la Direccion general, el movimiento habido en el Depósito por todos conceptos.

6.^a Visar las cuentas de los gastos del establecimiento.

7.^a Rubricar todos los libros, anotando en la primera página de cada uno de ellos el número de hojas que contiene.

8.^a Consignar en el libro de órdenes todas las que diere al Guarda-almacen por cualquier concepto, así como tambien el resultado de la comprobacion de los inventarios, que verificará detenidamente de dos en dos meses por lo menos.

Guarda-almacen.

ART. 16. En cada Depósito habrá un Guarda-almacen, con el haber de veinte reales diarios, inmediatamente encargado y responsable de la custodia y conservacion de los efectos.

ART. 17. Este cargo será considerado de ascenso para los Torreros principales de Faros.

ART. 18. La Direccion general de Obras públicas hará el nombramiento, eligiendo entre los empleados de aquella clase el que reúna la mayor aptitud y mejores servicios.

ART. 19. El Guarda-almacen, como perteneciente al cuerpo de Torreros, está sujeto á lo prescrito en el capítulo III del Reglamento de 21 de Mayo de 1854.

ART. 20. Sus obligaciones serán:

1.^a Custodiar y conservar, en el mejor orden y con el mayor aseo, todos los aparatos, útiles y efectos del Depósito.

2.^a Llevar el libro diario de anotaciones, el de inventario, y el de alta y baja de los efectos.

3.^a Abrir en otro libro una relacion, para cada Faro, en la que aparezcan con suma claridad y por orden de fechas, así los objetos que se le remitan y los que él envíe al Depósito, como las cantidades que este satisfaga por cuenta de aquel.

4.^a Formar las cuentas de los gastos de todas clases que ocurran en el establecimiento, arreglándose en su redaccion á los formularios que rigen en la contabilidad de Obras públicas.

5.^a Pasar mensualmente al Ingeniero los estados del movimiento de efectos en el Depósito.

6.^a Dar parte al mismo Jefe de cuantas novedades ocurran en el establecimiento.

7.^a Verificar las compras que el Ingeniero le ordenare.

8.^a Hacer las composiciones de corta importancia que se hallen á su alcance, y sean compatibles con los medios de que se pueda disponer en el taller.

9.^a Vigilar las reparaciones que por su mayor entidad hayan de hacerse por otros artistas.

10.^a Dar recibos de los efectos que, procedentes de los Faros, ingresen en el Depósito.

11.^a Archivar los que á su vez le envíen los Torreros, por los efectos que se les remitan desde el establecimiento.

12.^a Avisar al Ingeniero para que haga la oportuna reclamacion, en el caso de que los Torreros falten á lo prevenido en la disposicion anterior, ó retrasen su cumplimiento.

13.^a No permitir por ningun concepto la salida de efecto alguno, sin previa orden del Ingeniero.

Ordenanzas.

ART. 21. Habrá en cada Depósito, á las inmediatas órdenes del Guarda-almacen, y con el haber de siete reales diarios, un ordenanza que nombrará el Jefe del distrito, á propuesta del Ingeniero.

ART. 22. Su eleccion se hará precisamente en persona que reuna las siguientes condiciones:

1.^a Haber cumplido veintium años, y no pasar de cuarenta.

2.^a Saber leer y escribir.

3.^a Ser de buena conducta moral.

4.^a Ser sumamente aseado.

ART. 23. En igualdad de circunstancias serán preferidos por su orden, los que hubieren servido en la Marina militar, en el Ejército y en las Obras públicas.

ART. 24. Las obligaciones del ordenanza serán:

1.^a Hacer la limpieza general de las diferentes dependencias del establecimiento.

2.^a Ayudar al Guarda-almacen, en el empaque y desempaques de los efectos, y en su limpieza y colocacion.

3.^a Desempeñar cuantos encargos y comisiones le ordenare relativos al servicio del Depósito.

4.^a No salir del establecimiento sin el competente permiso de su Jefe inmediato.

ART. 25. De las faltas que cometiere el ordenanza, dará parte el Guarda-almacen al Ingeniero, el cual, segun la gravedad de aquellas, le impondrá por via de castigo la privacion de uno ó cinco dias de haber, ó dispondrá que cese completamente en el desempeño de su cargo.

CAPÍTULO V.

Del servicio de los Depósitos.

ART. 26. Los pedidos de efectos que se necesiten para los Faros, se harán por los Jefes de los distritos á la Direccion general, la cual dará las órdenes oportunas para que se remitan del Depósito que corresponda, debiendo los respectivos Ingenieros ponerse desde luego de acuerdo, sobre el modo mas fácil de verificar la remesa y de abonar los gastos que se originen, los cuales podrán satisfacerse, bien sea en el mismo Depósito, ó bien en el Faro, segun se juzgare mas conveniente y expedito.

ART. 27. El Ingeniero encargado del Depósito avisará la salida de los efectos, al Jefe del distrito en que radique el Faro, remitiendo al mismo tiempo la factura detallada de todos ellos, y una relacion en que se especifique separadamente el coste que ocasionó la adquisicion de dichos objetos, y los gastos ocurridos para su envío al Faro.

ART. 28. Tan luego como se reciban los efectos, en el Faro á que van destinados, se dará el oportuno aviso por el Torrero principal del mismo, al Guarda-almacen del Depósito, y caso de no verificarlo, se reclamará este documento de resguardo por conducto del Jefe del distrito.

ART. 29. Bajo iguales principios tendrán lugar las remesas desde los Faros á los Depósitos, bien sea de los efectos completamente inútiles, ó bien de los que se envíen para repararlos y ponerlos en estado de servicio.

INSTRUCCION

PARA LA MEJOR INTELIGENCIA Y CUMPLIMIENTO DE LO DISPUESTO EN EL REGLAMENTO
DE LOS DEPÓSITO DE FAROS.

1.

Los Depósitos de Faros, como su nombre lo indica, tienen por principal objeto la custodia y conservacion de los principales efectos, para surtir á los Faros comprendidos en una cierta extension de costa, sin perjuicio de los repuestos que para que no se interrumpa nunca el servicio debe haber en cada Faro, segun lo dispuesto en los Reglamentos vigentes. Con solo este enunciado, se deduce fácilmente, que para que los Depósitos llenen cumplidamente su objeto, y á fin de que en todos ellos reine el mayor orden y la debida uniformidad, es preciso que se expresen las condiciones que debe reunir el local en que se establezcan, que se den al mismo tiempo instrucciones generales sobre el sistema de colocacion y conservacion de los enseres, y que se fijen finalmente las reglas que han de observarse, así para la adquisicion de los efectos que han de constituir los Depósitos, como para su entrega á los Faros que los necesiten.

2.

Las principales circunstancias que debe reunir el local, son las siguientes:

- 1.^a Suficiente capacidad.
- 2.^a Hallarse en punto seco, bien ventilado y con bastante luz.
- 3.^a Que, á ser posible, esté en piso bajo.

3.

Sin la primera de estas tres condiciones difícil será conseguir la colocacion desahogada y ordenada de los objetos, ni hacer el servicio del Depósito con la exactitud y regularidad que son indispensables. Es, pues, preciso para conseguir estas ventajas, que el local tenga una ó dos grandes salas para almacen, é independientes completamente de ellas otras piezas, destinadas para limpieza, embalajes, taller de pequeñas reparaciones, cocina del encargado del establecimiento y habitacion para este y el ordenanza.

4.

Sabido es lo mucho que perjudica la humedad y el polvo á gran número de los útiles que ha de haber en los Depósitos. Por eso deben evitarse, ó disminuir al menos cuanto sea dable, tan perniciosas influencias, eligiendo un local seco y ventilado, que no se halle azotado por el viento de mar, y procurando además que las ventanas estén bien acristaladas y cierren perfectamente, así como las puertas que den al almacen. Contribuirá igualmente, á que no haya en este tanto polvo, si se hace su pavimento de madera ó de azulejos, suprimiendo los de ladrillos, baldosa ó tortada de yeso, que están en uso mas comunmente. Así para el manejo de los efectos, como para su limpieza y pequeños reparos, es tambien del mayor interés que el almacen y todas las dependencias tengan suficiente claridad, y que no sea necesario en ningun caso hacer uso de luz artificial.

5.

Lo delicado de los objetos, y el gran volumen de algunos de ellos, aconsejan igualmente la elec-

cion de un piso bajo ó principal, con cortos y anchos tramos de escalera, para evitar los inconvenientes y la exposicion que estas presentan cuando son estrechas y tortuosas.

6.

Para la colocacion y custodia de los efectos, habrá al rededor de las paredes estanterías compuestas de grandes armarios, hasta cierto punto independientes unos de otros, para que puedan utilizarse en otra localidad, caso de que por cualquier circunstancia hubiera necesidad de abandonar la que se tome en un principio. Los armarios serán de dos cuerpos, acristalado el superior y con solo trampillas de madera el inferior. Tanto estas, como las vidrieras, se harán de hojas corredizas y no giratorias, cubriéndose finalmente unas y otras con cortinas de lienzo que, divididas como mejor convenga para descorrer todo un armario, ó solo la parte que se desée, contribuirán eficazmente á impedir se introduzca el polvo, cuando se haga la limpieza del almacén.

El cuerpo inferior del armario formará una meseta corrida, con el vuelo de 0,^m30 que se le dará respecto al superior, cuyo fondo solo tendrá 0,^m60; la altura de este último cuerpo será de 0,^m90, y de 1,^m60 la del primero, pudiéndose en ambos colocar los tablonés de subdivision, á diferentes alturas, segun los objetos que se hayan de conservar.

7.

En el centro del almacén se colocará un fuerte mostrador, ó mesa, de forma y dimensiones proporcionadas á las de la sala, para ir dejando en ella los efectos antes de su colocacion en los armarios, ó de su embale cuando hayan de salir del establecimiento.

8.

Las piezas destinadas al embalaje, limpieza y taller de pequeñas reparaciones, deberán estar provistas igualmente de mesas y armarios, si no tan grandes como los anteriores, á lo menos suficientes para cumplir desahogadamente con el servicio que han de desempeñar.

9.

Podrá emplearse el pino, siempre que sea limpio y de buena calidad, en todas las mesas y armarios. Estos se pintarán de blanco con barniz por el exterior, y por el interior se dará á toda la madera, así como á la de las mesas, varias manos de aceite quemado, hasta que tome un color oscuro, que con el tiempo adquiere aspecto agradable y cuya limpieza es asimismo fácil y económica.

10.

La buena y ordenada colocacion de los efectos, además de proporcionar facilidad en el servicio de los Depósitos, contribuirá poderosamente á su mayor lucimiento. La clasificacion por grupos, reuniendo en cada uno de ellos los objetos de la misma especie, así como de las distintas clases de herramientas, útiles y enseres de repuesto, que han de constituir la dotacion del establecimiento, es la base que en todos ellos ha de servir para su custodia en los respectivos estantes. La aglomeracion de unos sobre otros, y la mezcla de objetos de diversa naturaleza, produciria indudablemente gran confusion, exigiria acaso mucho mas espacio, y no seria tan fácil examinar á un golpe de vista el estado en que se encuentran, ni cerciorarse de su número, al verificar la comprobacion de los inventarios de existencia.

11.

En las lámparas, máquinas de rotacion, volantes, lentes, prismas, bastidores de vidrieras, y cuantas piezas en fin componen el repuesto de los aparatos y linternas, como quiera que cada una de ellas varía con el órden de la luz, y algun tanto tambien con la fábrica en que se construyó el

aparato (por cuya razon el surtido para los Depósitos se ha hecho, así de la casa de Lepaute, como de la de Sautter, en proporcion á los aparatos que cada uno de ellos ha construido) no basta para su buena colocacion lo que como principio general acaba de fijarse; es además conveniente, para evitar errores perjudiciales al buen servicio, que se cuide de poner, al lado de cada una de dichas piezas, las correspondientes etiquetas que expresen claramente: 1.º El orden del aparato á que pertenece. 2.º Clase de la luz. 3.º Nombres de los Faros en que puede utilizarse. 4.º Nombre del fabricante que construyó los aparatos y las piezas de repuesto.

12.

Los cristales sueltos, para reemplazar los que se rompan en los bastidores de las linternas, deberán colocarse de modo que no se quiebren ni rayen, lo cual se conseguirá conservándolos encajonados, con las precauciones que se observan en las fábricas de que proceden, ó bien poniéndolos de canto, separados unos de otros en celdillas de listones de madera, almohadillados de vaqueta, y dispuestos de manera que pueda meterse y sacarse cada cristal fácilmente, cogiéndole con ambas manos á la vez.

13.

Las muchas y diversas causas que influyen en la rotura de las chimeneas, hace que se consuma generalmente bastante número de ellas en los Faros. Su movimiento de alta y baja en los Depósitos, habrá pues de ser continuo; por lo cual, y atendiendo además al mucho espacio que ocuparían los tubos en los armarios y á su fragilidad, es conveniente se guarden empaquetados en cajones con etiquetas en las tapas, para indicar los datos de que antes se ha hecho mencion, al tratar de las demas piezas especiales de los aparatos.

14.

Para la limpieza de los efectos y la manera de conservarlos constantemente en buen estado, sin que sufran el menor deterioro, se observarán con exactitud las reglas é instrucciones prescritas en el Reglamento aprobado por Real orden de 21 de Mayo de 1851.

15.

Se proscriben las apuntaciones en papeles sueltos. Para el mejor orden y la debida claridad en el servicio de los Depósitos se llevarán los siguientes libros:

- 1.º Libro de órdenes.
- 2.º Libro diario de anotaciones.
- 3.º Libro de inventario y de alta y baja de efectos.
- 4.º Libro de cuentas corrientes de efectos con los diferentes Faros.
- 5.º Libro copiador.

16.

En el primero se escribirá cuanto notare el Ingeniero en sus visitas, así como las órdenes é instrucciones que diere por cualquier concepto; y cuando por hallarse fuera del establecimiento tuviere necesidad de comunicarlas por medio de oficios, se copiarán estos inmediatamente en el libro por el Guarda-almacen, retirando aquellos el Ingeniero, despues de haber rubricado las copias hechas en el libro.

El Jefe del distrito y los Inspectores que visiten el almacén, consignarán asimismo en dicho libro las observaciones y prevenciones que juzguen convenientes.

17.

El libro diario de anotaciones, ha de contener la historia fiel de cuanto pasa en el Depósito por cualquier concepto. Deben pues anotarse en él todos los hechos, á medida y por el orden con

que se van verificando. En su redaccion se procurará el mayor laconismo, sin que falte por eso la necesaria claridad.

18.

Con el sistema adoptado en los adjuntos modelos (1), es fácil llevar el alta y baja del almacén, y saber su situacion en cualquier momento. Redúcese á abrir *Cuentas particulares á cada uno de los objetos* que constituyen el Depósito, y á anotar las existencias que de ellos se deducen en los estados de Inventario, puestos al principio del libro por el orden de los armarios en que se hallan custodiados todos los enseres.

19.

El cuarto libro es asimismo del mayor interés, por cuanto presenta el movimiento de efectos habido respecto de cada uno de los diferentes Faros que surte el Depósito, expresando al mismo tiempo los gastos que con tal motivo se han ocasionado. Estos se dividen naturalmente en dos clases: la primera comprende los que se han satisfecho expresamente por cuenta del Faro, y la segunda los gastos de adquisicion de los efectos al verificar las compras que constituyen el Depósito, y cuyos pagos se hicieron, unos por la Administracion central, y otros por el mismo Depósito.

20.

De unos y otros gastos, aunque estén ya satisfechos, debe pasarse siempre nota detallada al Jefe del distrito en que radique el Faro, á fin de que pueda tenerlos presentes, al redactar las relaciones del coste que por todos conceptos origina el servicio del alumbrado.

21.

El libro copiador estará destinado á copiar las listas ó cuentas del establecimiento, así como los oficios que dirija y reciba el Guarda-almacén en el desempeño de su cargo, exceptuando solo entre estos últimos, los que le envíe el Ingeniero Jefe del Depósito, por cuanto, segun queda dicho en el artículo 16, deberán siempre escribirse en el libro de órdenes.

Madrid 16 de Mayo de 1857.—Aprobado por S. M.—Moyano.

(1) No se ponen á continuacion los modelos, porque hay alguno cuya forma y disposicion no se adapta al tamaño de esta impresion, y porque tampoco sirven sino para el corto número de localidades en que existen Depósitos, á los que ya ha provisto la Direccion general de Obras públicas de los correspondientes libros.

El libro copiador estará destinado á copiar las listas ó cuentas del establecimiento, así como los oficios que dirija y reciba el Guarda-almacén en el desempeño de su cargo, exceptuando solo entre estos últimos, los que le envíe el Ingeniero Jefe del Depósito, por cuanto, segun queda dicho en el artículo 16, deberán siempre escribirse en el libro de órdenes.

que se van recibiendo. En su redacción se procurará el mayor formalismo, sin que falte por eso la necesaria utilidad.

18.

Con el sistema adoptado en los adjuntos modelos (1) es fácil llevar el alta y baja del almacén y saber su situación en cualquier momento. Redúcese á abrir cuentas particulares á cada uno de los objetos que constituyen el Depósito, y á anotar las existencias que de ellos se deducen en los estados de Inventario, puestos al principio del libro por el orden de los armarios en que se hallan colocados todos los errores.

19.

El cuanto libro es asimismo del mayor interés, por cuanto presenta el movimiento de efectos habido respecto de cada uno de los diferentes Pisos que surte el Depósito, expresando al mismo tiempo los gastos que con tal motivo se han ocasionado. Estos se dividen naturalmente en dos clases: la primera comprende los que se han satisfecho expresamente por cuenta del Piso, y la segunda los gastos de adquisición de los efectos al verificarse las compras que constituyen el Depósito, y cuyos pagos se hicieron, unos por la Administración central, y otros por el mismo Depósito.

20.

De unos y otros gastos, cuando están ya satisfechos, debe pasarse siempre nota detallada al jefe del distrito en que se halla el Piso, á fin de que pueda tenerlos presentes, al redactar las relaciones del coste que por todos conceptos origina el servicio del almacén.

21.

El libro expone en esta clase de cuentas á copia las listas de cuentas del establecimiento, así como los órdenes que dirige y recibe el Jefe de distrito en el desempeño de su cargo, recopilando solo entre estos últimos, los que se refieren al Depósito por cuenta, según queda dicho en el artículo 16.º de las bases, y se refieren en el libro de Labores.

Madrid en 27 de Mayo de 1877. - Propuesta por Sr. D. M. - Director

(1) No se puede prescindir de un libro que registre los gastos que se hacen en el Depósito, y que se refieren al tanto de este importe, y por ende á la cuenta de los gastos que se hacen en el Depósito, á fin de que se pueda tener presente el coste de los efectos que se reciben en el Depósito, y los que se refieren en el libro de Labores.

por el jefe de distrito en el momento de la recepción de los efectos, y por el orden en que se van recibiendo.

LAMPARA MODERADORA.

DESCRIPCION DE LA QUE CON ESTE NOMBRE HA PROPUESTO Y DIRIGIDO MR. DEGRAND, INGENIERO DEL CUERPO DE PUENTES Y CALZADAS DE FRANCIA.

La lámpara cuya representacion se acompaña en la lámina que va encabezada con este título, corresponde á un faro de primer orden. Se compone de un cuerpo cilíndrico en cuyo interior *aa'*, que sirve para depósito del aceite, puede moverse un émbolo *bb*, guarnecido de un cuero *c* que se ajuste bien á la superficie lateral del mismo cilindro. Dicho émbolo se halla dispuesto, de modo que puedan colocarse en su interior varios pesos, cuyo número es variable segun la presion que se quiere obtener.

La cadena *dd* que está sujeta por uno de sus extremos al émbolo, se arrolla por el otro en un árbol *ee* de hierro forjado, el cual puede girar por medio de un manubrio ó cigüeña aplicada á la parte *f*. El tubo *gg'*, dispuesto en uno de los nervios de bronce del cuerpo cilíndrico, establece la comunicacion entre la parte inferior á la del depósito, y el tubo *hh*, en donde se une el mechero *jj* y el escurridor *kk*, como en las lámparas comunes.

Al llenar el depósito de aceite, dando vueltas al manubrio se sube el émbolo hasta la parte superior, y luego se le abandona á su propio peso: la presion que el mismo ejerce entonces en la superficie del aceite, obliga al líquido á salir por el orificio, desde donde sube por el tubo de conduccion hasta el *hh*, pasando de allí al mechero *jj*, por los pequeños tubos que tienen sus piés *ss*.

Con este solo mecanismo, tal cual se acaba de manifestar, puede seguir funcionando la lámpara; pero como la presion en virtud de la cual el aceite llega al mechero *jj*, es debida al peso del émbolo que gravita sobre la columna de aceite que hay debajo de él en *a*, resulta, que mientras el aceite se va consumiendo, y por consiguiente á medida que su nivel en el depósito desciende, disminuye tambien su salida por el mechero. Hay pues, una causa de irregularidad que es necesario evitar, y al efecto, se ha empleado un mecanismo, análogo al usado con el nombre de *moderador* en las lámparas comunes.

Para esto una parte *ii* del árbol *ee*, se halla torneada en forma de rosca sin fin, á lo largo de la cual pueda moverse una tuerca *ll*; esta, en su parte superior, termina con una lengüeta que entra en la ranura *mm*, practicada en la traviesa horizontal *nn* que sostiene el mechero. Por este medio, segun gire el árbol en uno ó en otro sentido, la tuerca guiada por la ranura en que tiene encajada su lengüeta, se aproxima ó se aleja de la cadena *d*, con un movimiento que estará en relacion y dependerá del que tenga el émbolo.

En la parte superior de la tuerca móvil *l*, está colocada una varilla cónica en forma de aguja *o p*, que atraviesa en *r* una caja de estopas, para situarse en la parte horizontal *g* del tubo de ascension por donde llega el aceite al mechero.

Cuando se enciende la lámpara, el émbolo se encuentra en la parte superior del cuerpo cilíndrico, la tuerca movable tan inmediata como es posible á la cadena *d*,

y la aguja ó varilla *op*, introducida por completo en el tubo *g*; en este momento, que es el de mayor presión, es también cuando la aguja regulatriz opone la mayor resistencia al paso del aceite. A medida que el émbolo va descendiendo y que la presión disminuye, por efecto del consumo de una parte del aceite, la aguja llevada y guiada por la tuerca, deja el interior del tubo cada vez más libre; pero este mismo juego es lo que permite compensar los dos efectos opuestos, á fin de obtener una salida de aceite por *hh* sensiblemente constante. La llave *x* sirve para interceptar la llegada del aceite al mechero, cuando se apaga la lámpara, y la *z* para vaciar el depósito *aa'*.

En algunas de las lámparas de este sistema, el émbolo tiene en su parte inferior una válvula, que se abre de arriba abajo, cuyo objeto es llenar de aceite el depósito con facilidad. Así, cuando el émbolo está en la parte más baja, se llena de aceite el espacio superior, y en seguida se eleva dicho émbolo, según se ha explicado, hasta que llegue al punto más alto de su carrera; entonces el aceite, por su propio peso ha abierto la válvula, pasándose al depósito, y cuando el émbolo desciende, cierra la válvula que impide su salida, funcionando según se ha explicado.

La cámara *aa'* que está superior por uno de sus extremos al émbolo, se abre por el otro en un tubo *g* que puede girar por medio de un manubrio *o* que está unido á la parte superior del tubo *g*, dispuesto en uno de los nervios de la cámara *aa'*, establece la comunicación entre la parte inferior á la del depósito, y el tubo *g* en donde se une al mechero *h* y el escori-

dor *kk* como en las lámparas comunes. Al bajar el depósito de aceite, cuando vuelve al manubrio se sube el émbolo hasta la parte superior, y luego se le abandona á su propio peso: la presión que el mismo ejerce en la superioridad, obliga al líquido á salir por el orificio *hh* que está por el tubo de conducción hasta el *aa'* pasando de allí al mechero *h* por la pequeña tuba que tienen sus *hh*.

Con esta disposición, el tubo *g* puede regularse, puede regularse cuando la lámpara se enciende, en virtud de la cual el aceite llega al mechero *h* en donde se abre la válvula *o* que regula la salida de aceite por *hh* debajo de la aguja *op*, que mientras el aceite se va consumiendo, y por consiguiente á medida que se eleva el depósito *aa'*, disminuye también su salida por el mechero *h*, por una causa de contrapeso que es necesario fijar, y al elevarse *aa'* se eleva también el nivel de *aa'* con el manubrio *o* moderador en las lámparas comunes.

Para esto una parte *aa'* del émbolo se halla formada en forma de rosca sin fin, á lo largo de la cual puede girar una tuerca *o* que en su parte superior termina con una horquilla que entra en la cámara *aa'*, paralela en la travesa horizontal tal sea que sostiene al manubrio. Por esta manera, según que el émbolo en uno ó en otro sentido, la tuerca *o* gira por la cámara en que tiene encajada su lengüeta, se aproxima ó se aleja de la cámara *aa'*, con un movimiento que está en relación y dependiente del que tenga el émbolo.

En la parte superior de la tuerca *o* está colocada una varilla cónica en forma de aguja *o* que atraviesa en una caja de estopa, para situarse en la parte horizontal *g* del tubo de conducción por donde llega el aceite al mechero.

Cuando se enciende la lámpara, el émbolo se eleva en la parte superior del cuerpo cilíndrico, la tuerca *o* también tan inmediata como es posible á la cámara *aa'*.

ADVERTENCIAS

PARA LA INSTALACION Ó MONTAJE DE LOS FAROS LENTICULARES.

La instalacion y montaje de los aparatos, se hace generalmente por los armadores que al efecto comisionan los fabricantes. Estos han publicado un extracto de las instrucciones que suelen dar á sus dependientes, con el solo objeto de que los Ingenieros encargados de la obra, tengan un medio de asegurarse si aquellos se atienen á las prevenciones y advertencias que se les han hecho, pues por lo demas, aconsejan que no se prescinda de su concurso, y solo respecto de los Faros de 4.º, 5.º y 6.º órden, dicen que se puede encargar su montaje á quien tuviere aptitud especial y la experiencia que requieren esta clase de trabajos.

De todas maneras, conviene tener presente, que cuanto aquí se dice es aplicable á los casos mas generales en que el Faro está terminado por un torreón fabricado de cantería; y que para los que tuvieren esta parte de fundicion, serán precisas otras instrucciones especiales.

Se han conservado en su lugar, además de la correspondencia que se les da en la traduccion, algunas voces y frases del original francés, con la sola idea de que se puedan entender mas fácilmente los operarios españoles con los armadores extranjeros.

CAPÍTULO I.

Comprobacion de las dimensiones de la torre.

1. Lo primero que debe hacer un armador al llegar al faro, cuyo aparato trata de montar, es abrir los cajones que contienen las piezas de cristal, y examinar si hay alguna rota, para hacer en seguida el pedido, con objeto de reemplazarla.

2. En seguida deberá comprobar, si la parte superior de la torre, tiene las dimensiones convenientes para poder colocar el aparato y su linterna. Al efecto medirá las distancias siguientes:

1.º El diámetro interior AB del *torreón* (1).

2.º La altura CD del mismo, medida desde el piso CE en donde se empotra el cuello durmiente F (*manchon dormant*) de la columna G ; y la parte superior de la cornisa HH , en donde descansan los montantes de la linterna.

3.º El espesor del muro del *torreón*.

4.º El diámetro II de la cornisa que corona la torre.

5.º El diámetro HH de la otra cornisa del *torreón*.

6.º Las dimensiones de la clave aa de la bóveda, á la cual se sujeta el aparato, dimensiones que deberán ser suficientes, á fin de que se pueda abrir el agujero para el cuello F de la columna G .

3. En el cuadro siguiente se anotan estas dimensiones para los faros de los seis órdenes.

(1) Se ha adoptado el nombre de *torreón*, para designar el cuerpo cilíndrico superior de la torre, comprendido entre la cornisa y el aparato.

	1.º orden.	2.º orden.	3.º orden.	4.º orden.	5.º orden.	6.º orden.
1.º Diámetro interior del torreon.....	3,20	2,70	2,25	1,60	1,40	1,30
2.º Altura del mismo.....	2,20	2,10	2	1	1	1
3.º Espesor de id.....	0,45	0,40	0,35	0,25	0,25	0,25
4.º Diámetro de la balastrada <i>JJ</i>	5,80	5	4,35	3,20	3	2,90
5.º Diámetro mínimo de la cornisa <i>II</i>	6	5,20	4,55	3,40	3,20	3,10
6.º Diámetro de la balastrada del torreon...	4,70	4,17	3,49	»	»	»
7.º Diámetro de la cornisa <i>HH</i> del torreon...	4,90	4,37	3,69	»	»	»
8.º Diámetro exterior del cuello durmiente <i>F</i> de la columna <i>G</i>	0,31	0,27	0,24	»	»	»

4. Como la balastrada *JJ*, no siempre se remite con los aparatos, importa poco que los vuelos de las cornisas excedan de los indicados en este cuadro.

5. Se comprobará si la coronación superior *HH* del torreon es plana y horizontal, así como el piso *CE* de la cámara de servicio, y si la hilada de coronación es de sillería bastante dura y consistente, para poder empotrar y emplomar los montantes.

Es indispensable que los agujeros *b*, que reciben á dichos montantes, estén practicados en sillares.

6. Se cuidará de que la puerta de salida *Pp'* del interior de la cámara de servicio á la galería exterior, esté ya colocada y ajuste bien en su cierre.

CAPÍTULO II.

Montaje.

7. Después de hechas estas operaciones y de haber indicado, en caso necesario, las correcciones que fueren precisas, mientras estas se ejecutan, se examinará si están completos todos los cajones ó bultos que contienen el aparato y la linterna, y se sacarán desde luego, el cuello durmiente *F*, y la carrera (*sublière*) *cc* de la linterna.

Para saber en qué cajón están contenidas estas piezas, se pondrá á la vista la factura detallada, que deberán tener por duplicado el armador y el Ingeniero.

8. Se colocará el cuello durmiente de la columna, en el centro exactamente de la cámara de servicio, y se trazará el sitio de los agujeros *dd* y las cajas para los nervios.

9. Se colocarán ensambladas las piezas que forman la carrera, sobre la superficie *HH* del torreon; se presentará de modo que se halle exactamente concéntrico con el cuello durmiente (por medio de un pié derecho de madera, y una regla ó listón movable que gire sobre el extremo superior de aquel, ó por medio de dos hilos que se crucen como dos diámetros) y se trazarán, en cada uno de los ángulos que forman los lados de la linterna poligonal, los agujeros *bb* para emplomar los montantes.

10. Se trazarán en seguida las cajas que hay que abrir en el muro, para empotrar los canecillos (*corbeaux*) *ee*, en que se apoya el piso *ff* de la galería de servicio, y el rebajo (*feuillure*) para las placas de fundición.

11. La profundidad de este rebajo *g* debe ser de 15 milímetros, que comprende todo el espacio que hay, entre la arista interior del torreón, y la vertical *hh* que pasa por el interior del zócalo de la linterna.

12. Se trazará sobre una, ó sobre las dos cornisas, el sitio que han de ocupar las balaustradas, segun se coloquen una ó dos.

13. Mientras los canteros abren en la piedra los agujeros para el cuello durmiente, para los montantes y para la balaustrada *ii*, el armador desempaquetará toda la linterna, y las demas piezas de hierro forjado y de fundicion del aparato.

14. No sacará la parte óptica, los cristales de la linterna, las lámparas, máquina de rotacion, efectos de repuesto y demas accesorios, á no ser que tenga á su disposicion un espacio suficiente, ó habitacion bien cubierta y cerrada.

15. Despues de haber sacado las lámparas, observará si están en buen estado; las montará y verá si las válvulas y las chapetas de cuero funcionan bien, para lo cual echará en aquellas aceite.

16. Deberán facilitársele al armador todos los andamiajes, cábricas, poleas y útiles necesarios para subir los materiales é instalar el aparato; así como tambien el número suficiente de peones para ayudarle.

17. Las primeras piezas que deberán subirse serán, la columna *G*, la repisa *ll* (*table de service*), la tarima (*estrade*), el círculo *mm*, los montantes *hc* de la linterna, y toda la parte de cobre.

Estas piezas por sus dimensiones no pueden elevarse mas que por fuera de la torre, valiéndose de cábricas, gruas ó poleas. Todas las demas se subirán por la escalera.

18. Se colocará el cuello durmiente, la columna, la repisa, el rodapié *lm*, *ml* y la tarima (si el faro es de primer orden); pero no se fijará definitivamente, ni de consiguiente se sellará dicho cuello durmiente, hasta que se haya concluido de montar la linterna.

19. Se fijará y emplomará la balaustrada de hierro y de fundicion *JJ*. La de cobre del torreón (cuando la tenga el faro), no debe fijarse hasta despues de haber montado la linterna.

20. En seguida se formará un andamio que, á no ser que se conserve aun el que haya servido para la construccion de la torre, deberá componerse de palos ó perchas verticales, apoyadas sobre la cornisa *II* de la torre y enlazadas entre sí por otras piezas horizontales; sobre estas se colocan tablonés á diferentes alturas.

21. Las perchas verticales deben llegar por lo menos, hasta la bola *L* de la linterna: es decir, que para un faro de tercer orden deben tener 6^m50 de altura cuando menos.

22. Se formará tambien un piso de tablas, en la parte interior del torreón, que se apoyarán en la coronacion *HH*, pero de manera que no estorbe para el montaje de las piezas.

23. Estando la carrera *cc* ensamblada y elevada próximamente á la altura que le corresponde, se presentarán los montantes en los agujeros *bb*, pero habiendo colocado y ajustado antes los canecillos *ee* en sus cajas; si se esperase que el montante estuviera en su sitio para colocar el canecillo, sería imposible ajustarlos (*le goupiller*) bien.

24. El orden en que deben colocarse los montantes no es indiferente: se deberá escojer primero, aquel en que se apoyan los extremos de las placas recortadas (*échancrées*) de la galería de servicio, y que se conocerá por la forma del canecillo

que se introduce en su caja, que es mucho mas corto que los demas. Es necesario, siempre que sea posible, colocar este montante de modo, que el último escalon que acomete á la galería de servicio, esté por la parte del aparato que mira hácia tierra.

Se ha dicho siempre que sea posible, porque puede suceder, que la entrada de la escalera de la torre, ó de la puerta que da acceso al balcon ó balaustrada, no permita ejecutar lo que se dice anteriormente.

25. Cuando se haya fijado el sitio que han de ocupar los montantes, se acortará la cantidad necesaria la espiga del que caiga sobre la puerta *Pp'* del torreón, y en seguida se procederá á su colocacion.

26. Se atornillará provisionalmente la carrera *cc* á las cabezas *cc* de los montantes; en seguida se colocarán las riostras *nn* empezando por las de abajo.

27. Se colocarán el círculo y las placas de la galería de servicio, para lo cual será preciso deshacer el piso provisional de tablas. Antes de sentar estas piezas *ff* hay que enlucir la piedra con una ligera capa de cemento, de modo que no pueda pasar el aire entre el muro del torreón y el piso de la galería.

28. Se colocan los arcos *oo* de la cúpula, los canecillos *pp*, las riostras *rr*, los tirantes *tt*, los pendolones *qq* (*liens pendants*), teniendo cuidado de introducir la canal de cobre *ss* (*cuvette de cuivre*). Para facilitar el montaje de la cúpula, se establece un piso de tablas sobre la carrera *cc*, y se coloca en la columna *G* un pié derecho de madera, bastante alto para que sobresalga 1^m 50 del piso que se ha formado.

29. En seguida se emploman los montantes de la linterna.

30. Se colocan las piezas de cobre. Las partes estañadas se frotan bien con agua y arena, y se estañan de nuevo, soldándolas despues del montaje. Para esto se hace uso, bien de un hierro candente, bien colocando un hornillo de forma especial encendido con carbon, é inmediato á las piezas que se quieren soldar. Cuando están bien calientes se las espolvorea con resina, frotándolas despues con un soldador. Es mas cómodo soldar los ventiladores sobre el banquillo de hojalatero (*fuseau*) antes de colocarlos en la parte superior de la linterna.

31. Se colocan las cortinillas (*stores*) con sus anillas y resortes. Se cortan en seguida los cordones verdes de los paquetes en que van arrollados y se colocan en su sitio.

Como un nudo no podria pasar por la poleita del resorte, se cortan oblicuamente los cabos ó extremos, y se empalman cosiéndolos con aguja y seda gruesa.

32. El conductor metálico (*la corde*) del pararrayos, lleva en uno de sus extremos un anillo, en el cual se coloca la punta (*tige*), y se sujetan ambas piezas por medio de alambre de cobre, arrollado al mismo conductor y á la varilla de la punta. Continúa en seguida, hasta la cornisa ó coronacion de la linterna, donde se afianza por medio de una pieza dispuesta con este objeto, como un aislador en forma de horquilla, y hecha expresamente con este objeto: desde allí baja hasta un pozo, si le hay en las inmediaciones, y si no hasta un agujero de 2^m de profundidad que se practica en terreno húmedo, el cual tambien se llena de cisco. Si no hubiese en las inmediaciones, ni pozo ni terreno húmedo, ni se pudiera continuar el conductor hasta el mar, en este caso bastaria abrir, en vez de una, varias zanjas desde el pié de la torre, y dividir el conductor en varios ramales (*brins*), que vayan sucesivamente á cada uno de los agujeros abiertos y llenos de cisco. Antes de colocar el cable en

el fondo de este agujero, conviene deshacerle, destorcer los alambres y separarlos unos de otros cuanto sea posible.

33. No queda mas que colocar los cristales, para concluir con el montaje de la linterna; pero antes, es mejor acabar de colocar el esqueleto del aparato, es decir, la repisa, los montantes *MM*, el rodapié (*balcon*) *ml*, el círculo *mm*, las riostras *xx*, todo en fin, excepto la parte óptica; pero si el viento incomodase mucho, en ese caso se deben poner antes los cristales á la linterna.

34. Si el torreón tiene exactamente las dimensiones que se han indicado, las riostras del aparato deben estar á la misma altura que las *m* de la linterna.

35. Si hubiese una pequeña diferencia, se podrá corregir empotrando un poco mas ó menos el cuello durmiente en el sillar.

36. Si no hubiera diferencia, entonces la cara superior del cuello durmiente debe sobresalir, con respecto al piso *CE* de la cámara de servicio, 25 milímetros para los faros de 1.º y 2.º orden, y 20 para los de 3.º

37. Se emploma el cuello durmiente *F*, teniendo cuidado de hacer en la piedra una pequeña hendidura de los nervios *dd*, para echar el plomo; esta hendidura se tapa en seguida con cemento.

38. Se establece la columna bien vertical, por medio de unas cuñas que unen la columna al cuello *F*, así como la tarima del servicio *ll* perfectamente horizontal; si hubiese alguna pequeña diferencia, se corrige apretando ó aflojando las cuñas.

39. Cuando la posición de la columna sobre su cuello está bien determinada, es bueno hacerla invariable, introduciendo por debajo de la bóveda cuñas de madera en el espacio anular que queda entre el cuello durmiente y la columna. No conviene colocar estas cuñas, hasta que el armador se retire del faro, con el objeto de poder corregir el asiento que hace el aparato en los primeros dias de servicio.

40. Se tendrá cuidado de que los montantes *MM* del aparato caigan enfrente de los de la linterna.

41. En los faros que no iluminan todo el horizonte, se colocará el aparato de manera que la parte deficiente de él corresponda con el ángulo de tierra.

42. En los faros que iluminan todo el horizonte, se suprime siempre un panel de las zonas catadióptricas inferiores, y otro del tambor central se dispone en forma de puertecilla, para poder entrar en el interior del aparato; se deberá cuidar que ambos panales sean del lado de tierra.

43. Cuando no queda por montar mas que la parte óptica, se procede á la colocación de la linterna.

44. Se empieza por la parte superior y por el lado que viene el aire, pues si no se tomase esta precaución, el viento podría arrojar los cristales sobre el armador, que opera por la parte de fuera.

45. Se han debido desempaquetar con cuidado los cristales, y colocarlos por orden de magnitud y de número en la cámara de servicio del aparato.

46. Las aristas de los cristales no deben apoyarse sobre el cobre, sino por el intermedio de dos cuñas ó tarugos de madera.

47. En seguida se colocan los cristales y las varillas que los sujetan, y se rellena con masilla ó betun de vidriero el espacio vacío entre la varilla y el cristal, teniendo cuidado de apretarlo bien, para que la masilla se introduzca por debajo de la arista del cristal.

Dicho betun se compone de dos partes de tierra blanca ó tiza, y una de albayal-

de, todo pulverizado y reducido á pasta espesa, bien amasada con partes iguales de aceite de linaza y aceite cocido.

Si se hubiese hecho con antelacion, y al tiempo de emplearle estuviese algo duro, se amasa de nuevo.

48. Cuando en un hueco se ponen dos cristales, apoyándose uno sobre otro, se colocan sobre la arista del cristal inferior, dos chapetas de plomo, dobladas en forma de caballete, se recubre toda la arista con masilla blanda, y en seguida se coloca el cristal superior; por su propio peso hace refluir la masilla, cuyo excedente se recoge con el cuchillo de vidriero; en seguida se cortan las chapetas de plomo por ambos lados al ras del cristal.

49. Se coloca la parte óptica del aparato, empezando por la cúpula catadióptrica *NN*; cuando esta se halla colocada y antes de pasar adelante, se examina si los prismas han sufrido alteracion en sus posiciones respectivas, por efecto del transporte.

50. Para esto se colocará fuera de la linterna, sobre el andamiaje y lo mas lejos posible del aparato, una regla vertical, compartida con divisiones que correspondan á los centros de los prismas de la cúpula y al plano focal; esta última division sirve para colocar aquella regla á la altura que se desea, por medio de otra regla que se coloca horizontal, á través de uno de los cristales de la linterna (quitado ó no colocado aun con este objeto) y de un nivel de aire.

Así dispuesto, en el centro del aparato que se determina por el cruzamiento de dos hilos sujetos á cuatro botones, opuestos en el sentido de dos diámetros y fijos en el centro de los montantes, se coloca suspendida una bolita roja, cuyo centro deberá estar 10 milímetros mas alto que el plano focal, y se observará aplicando el ojo á cada una de las divisiones de la regla vertical, si se ve la imágen de la bolita en el prisma correspondiente.

51. Terminada esta operacion para la cúpula, se colocan los panales de la parte inferior *OO*, observando los prismas de la manera y por los medios que se acaban de indicar. Únicamente se tendrá cuidado de variar la altura del centro de la bolita, con respecto al plano focal, de la manera siguiente:

Para el prisma número	1	debe estar	10	milímetros sobre el plano focal.
Idem	id.	2.....	12	
Idem	id.	3.....	19	
Idem	id.	4.....	25	
Idem	id.	5.....	32	
Idem	id.	6.....	40	

Por último, se ajustarán bien los prismas defectuosos.

52. Despues se colocarán el tambor y los reflectores, si el faro no alumbra todo el horizonte.

53. Se colocarán asimismo las columnas *QQ* y el platillo de la lámpara *R*.

54. El peso motor de la lámpara (si es mecánica) bajará por la columna *G* que está hueca, por debajo de la cual se hace pasar á una caja de madera que ocupa el centro de la pieza abovedada que está debajo de la cámara de servicio. Se tiene cuidado en este caso, de hacer un agujero en el pié de la columna, que permita levantar el peso en el caso que se cayese.

55. Todo lo que se acaba de decir, se aplica especialmente á los faros de luz fija de los tres primeros órdenes. En los faros giratorios, el armador tendrá que adoptar además otras disposiciones.

56. El disco ó platillo de acero *yy* que está sobre la columna *G*, el embase giratorio (*embase tournante*), y el carro circular, se limpiarán y se engrasarán con el mayor cuidado. Dicho carro circular se desarmará por completo, se limpiarán los ejes de los tejos (*galets exterieures*), pasando un trapo por los cojinetes (*douilles*); se engrasarán de nuevo con aceite limpio, y se volverán á armar para comprobar si todos giran con libertad.

Se hará lo mismo con las ruedecillas interiores (*galets du centrage*), que sirven para centrar el carro *zz* y el embase giratorio del aparato.

57. Se observará con el mayor cuidado, si el disco ó platillo de acero de la columna está exactamente horizontal.

58. Se colocará en seguida el carro circular *zz*, despues el embase giratorio, probando si el movimiento de rotacion se verifica con suavidad, si es uniforme, y sino hay irregularidad en el rozamiento.

59. Se elegirá el sitio que ha de ocupar la máquina de rotacion *SS*, en vista de la posicion que ocupen las escaleras *T*, los armarios, y la puerta de salida á la galería exterior, á fin de dejar lo mas libre y desembarazada, que sea posible, la cámara de servicio.

60. Se presentará la máquina de rotacion *SS* en el sitio que ha de ocupar, para trazar en el suelo los puntos en que se han de abrir los agujeros para empostrarla; pero no se emplomarán, ni de consiguiente se fijará su posicion definitiva, hasta que se haya concluido la colocacion del aparato.

61. Debajo de la cuerda motora de la máquina, se abrirá en el piso una pequeña ranura, hasta el paramento interior del muro de la torre; en este punto se taladra en la bóveda un agujero vertical, y por último, debajo de este agujero y en el paramento del muro, se abre una caja ó hendidura. Estos agujeros y caja, sirven para que pueda descender y elevarse el peso de la máquina de rotacion: la ranura de la cámara de servicio está recubierta con unos tableros, ó con el entarimado de madera, á fin de que pueda abrirse para registrar la cuerda de la máquina.

62. El hueco de la escalera de servicio y de la puerta del torreón, deben tener unas mamparas de madera, para evitar que reciba polvo el aparato, por efecto de la corriente de aire que se establece en toda la altura de la torre, como si fuese una chimenea.

63. Deberá hacerse lo mismo, con la escalera que desembarca en la pieza abovedada que está debajo de la cámara de servicio; conviene que haya que abrir dos puertas antes de llegar al sitio donde está el aparato.

CAPÍTULO III.

Pintura y limpieza.

64. La pintura se hace por partes, ya antes, ya despues, ó durante el montaje. Las extremidades de los montantes de la linterna y el cuello *F*, se pintan antes de colocarlos; los montantes y las riostras de los aparatos, antes de colocar la parte óptica; los montantes de la linterna, la parte de hierro de la cúpula, las placas y los canecillos de la galería de servicio, las balaustradas, y la tarima y rodapié del aparato, despues de concluido el montaje.

65. Se emplea para esto verde en pasta, que se deslie en una mitad de esencia

de trementina y otra mitad de aceite de linaza, todo mezclado con 20 próximamente de aceite secante.

66. La limpieza de los cristales, tanto por el interior como exteriormente, debe hacerse antes de pintar la linterna.

67. La de los prismas, se hará despues de haber pintado la linterna, y cuando no puedan mancharse con dicha operacion, pero antes de pintar la galería interior y la repisa, tarima y rodapié, que debe ser lo último que se haga.

68. Deberán frotarse con papel esmerilado, los bordes y cantos de los dientes de las ruedas y barras dentadas, hasta que queden bien limpios.

69. Respecto de los cristales, se empezará por examinar si durante el transporte, ó al tiempo de colocarlos, se han descantillado; pero de todos modos, y una vez arreglados, se hará su limpieza con la piel y el esmeril.

70. En seguida se alisará bien, si es necesario, la superficie de la masilla ó betun, con un cuchillo de vidriero untado de aceite, y se quitarán con cuidado las rebabas.

71. Se lavarán los prismas con espíritu de vino, para quitarles la grasa; despues se pintarán con albayalde, bien lavado y desleido en agua; se les dejará secar, y despues se hará desaparecer la capa de albayalde, frotando con una piel de gamuza.

72. Se colocará por último la lámpara, provista de sus contrapesos, aceite, mechas y tubos, dejándola dispuesta para encenderla.

CAPÍTULO IV.

Cómo se hace funcionar al aparato.—Uso de las partes accesorias y del repuesto de efectos.

73. Se le impondrá al Torrero, hasta dejarle al corriente respecto al servicio del faro, haciendo que lo practique durante dos ó tres noches, conforme á lo dispuesto en la *Instruccion para el mejor servicio de los faros*.

74. Se le explicará el uso de todas las provisiones, y de los diversos accesorios y efectos de repuesto (véase la Instruccion citada); se recomendará, sobre todo, que observe el mayor cuidado y la mas exquisita limpieza posible, con los depósitos de aceite y el filtrado de este, que deberá guardar las mechas en un paraje seco, y engrasar de cuando en cuando los útiles, para evitar que se enmohezcan; se le enseñará cómo ha de hacer uso del calentador y del filtro, y la manera de limpiar los tubos y cristales, recomendándole que no los frote nunca, hasta haberles quitado bien el polvo, á fin de no rayarlos.

75. Se desmontarán y se volverán á montar, delante del mismo Torrero, las lámparas y la máquina de rotacion; se les enseñará á colocar las válvulas, á recortar las chapetas, á renovarlas y hacer el enlace de las nuevas. Se le manifestará cómo debe tener lugar la salida del aceite al mechero, arreglándola por medio de la llave y de los contrapesos; se le indicarán, en fin, los diferentes accidentes que pueden ocurrir y de que se trata en la *Instruccion*.

76. Se hará en su presencia la operacion de colocar y centrar la lámpara en el faro; se le advertirá cómo se enciende, y se arregla y dirige la llama; cómo se colo-

can y sirven el despertador, el obturador *X*, la chimenea ó tubo *Y*, y cómo se cambian la lámpara y el mechero, y se hace la limpieza de estas piezas.

77. Se arreglará también á su vista la máquina de rotacion, segun el número de minutos que debe emplear en cada revolucion. El contrapeso debe ser suficiente para que la máquina marche de tal modo, que las aletas fijas del volante estén proxímanamente hácia la mitad de su escursion, mientras la máquina esté en movimiento.

78. Se le enseñará á limpiar y engrasar todas las partes de la máquina que están sujetas á rozamientos, así como á desmontar el carro circular *zz*, despues de haber suspendido la parte móvil del aparato, dejándola apoyada sobre los gatillos, á fin de poder limpiar mejor y engrasar los ejes de los tejos y ruedecillas; á cambiar la posicion de aquellos y estas, cuando se haya hecho un surco ó ranura en el disco ó platillo de acero *yy* en que se apoyan, avanzando ó bien retirando, segun convenga, unas y otras rodajas. Por último, á mudar la cuerda y el volante de la máquina de rotacion *SS*.

79. Cuando el aparato no alumbrá todo el horizonte y está provisto de reflectores, se le enseñará á conservar estas piezas con el cuidado y limpieza que exigen.

80. Se le recomendará que no deje abiertos los ventiladores del lado por donde viene el viento, pues podria alterar la llama de la lámpara.

81. En fin, se recomendará á los Torreros el exacto cumplimiento de la *Instrucion* mencionada, dejándoles un ejemplar, si no tienen otro de sus jefes.

82. El montaje de los aparatos pequeños, es mucho mas sencillo que el de los grandes. Se deberán, no obstante, tomar las mismas precauciones en la comprobacion de las dimensiones de la torre, haciéndose las mismas operaciones para abrir los agujeros de los montantes de la linterna.

83. La columna no se fija á su cuello *F*, sino que se une á un platillo, por medio de pasadores ó pernios, el cual se emploma en el piso de la cámara, si es de piedra, ó se atornilla si es de madera.

84. La repisa (*table de service*), puede sujetarse por medio de una horquilla que se apoye en el pié de la columna, ó por dos grapas empotradas en el muro.

85. Se observará al montar los aparatos pequeños, lo mismo que en los grandes y del mismo modo, si los prismas se han desarreglado en el transporte.

86. En los faros giratorios se enseñará al Torrero á cambiar la virola y el pivote.

87. Las lámparas que se usan en los aparatos de 4.º, 5.º y 6.º orden, son de nivel constante ó de depósito superior; en estas últimas, la salida del aceite se arregla por una válvula de charnela ó cónica, ó por medio de una llave. Se enseñará al Torrero á desarmar y limpiar la lámpara, á vaciarla, y á limpiar de cuando en cuando el depósito superior.

88. La ventilacion y entrada del aire exterior en las grandes linternas, se hace por medio de ventanillas á manera de persiana, practicadas en su parte inferior; pero estas aberturas no se practican en las linternas de 4.º, 5.º y 6.º orden. En estas lo que se hace es abrir, en el paramento del muro del torreón, agujeros cilíndricos, cuya abertura se gradúa por medio de una llave.

Si quisieramos calcular el valor de α exactamente, no habria mas que resolver la ecuacion de 2.º grado anterior; pero en los cálculos que vamos á hacer, basta

can y sirven el despertador, el obturador X, la chimenea ó tubo Y, y cómo se cam-
bian la lámpara y el mechero, y se hace la limpieza de estas piezas.

77. Se arreglará también á su vista la máquina de rotacion, según el número
de minutos que debe emplear en cada revolución. El contrapeso debe ser suficiente
para que la máquina marche de tal modo, que las alas fijas del volante estén proxi-
mamente hacia la mitad de su escursion, mientras la máquina esté en movimiento.

78. Se le enseñará á limpiar y engrasar todas las partes de la máquina que
están sujetas á rozamientos, así como á desmontar el carro circular, después de
haber suspendido la parte móvil del aparato, dejándola apoyada sobre los gatillos,
á fin de poder limpiar mejor y engrasar los ejes de los ejes y ruedas; á cambiar
la posición de aquellos y estas, cuando se haya hecho un surco ó ranura en el disco
ó platillo de acero ya en que se apoyan, avanzando ó bien retirando, según convien-
ga, unas y otras roscas. Por último á mudar la cuerda y el volante de la máquina
de rotacion 22.

79. Cuando el aparato no alumbrar todo el horizonte y está provisto de reflec-
tores, se le enseñará á conservar estas piezas con el cuidado y limpieza que exigen.

80. Se le recomendará que no deje abiertos los ventiladores del lado por donde
viene el viento, pues podría alterar la llama de la lámpara.

81. En fin, se recomendará á los Toreros el exacto cumplimiento de las instruc-
ciones mencionadas, dejándolos un ejemplo, si no tienen otro de sus jefes.

82. El montaje de los aparatos pequeños, es mucho mas sencillo que el de los
grandes. Se deberán, no obstante, tomar las mismas precauciones en la comprobacion
de las dimensiones de la torre, haciéndose las mismas operaciones para abrir los
agujeros de los montantes de la linterna.

83. La columna no se fija á su cuello W, sino que se une á un platillo, por me-
dio de pasadores ó pernos, el cual se empotra en el piso de la cámara, si es de
piedra, ó se atornilla si es de madera.

84. La regla (tabla de servir) puede sujetarse por medio de una horquilla que
se apoye en el pie de la columna, ó por dos grapas empotradas en el muro.

85. Se observará al montar los aparatos pequeños, lo mismo que en los grandes
y del mismo modo, si los prismas se han desvirtuado en el transporte.

86. En los aparatos pequeños se enseñará al Torero á cambiar la visera y el
pivote.

87. Las lámparas que se usan en los aparatos de 4°, 5° y 6° orden, son de
nivel constante ó de depósito superior; en estas últimas, la salida del aceite se apre-
ta por una válvula de charnela ó cónica, ó por medio de una llave. Se enseñará
al Torero á desmontar y limpiar la lámpara, á vaciarla, y á limpiar de cuando en
cuando el depósito superior.

88. La ventilacion y entrada del aire exterior en las grandes linternas, se hace
por medio de ventanillas á manera de persianas, practicadas en su parte inferior;
pero estas ventanillas no se practican en las linternas de 4°, 5° y 6° orden, en estas
lo que se hace es abrir, en el paramento del muro del torreon, agujeros cilindricos,
cuya abertura se cierra por medio de una llave.

11. Se enseñará al Torero á montar y desmontar la linterna, á limpiarla y vaciarla,
y á cambiar la visera y el pivote, y á limpiar de cuando en cuando el depósito superior.

OBSERVACIONES

SOBRE EL ALCANCE Y ALTURA DE LOS FAROS.

La forma redondeada de la superficie de la tierra, hace que los objetos vayan desapareciendo de nuestra vista, á medida que de ellos nos alejamos. Este efecto se presenta principalmente, cuando nos vamos separando de la costa sobre la superficie del mar; así pues, si suponemos (fig. 1.^a) que un observador se halle colocado en una embarcacion A , y que dirija una visual ABC , tangente á la superficie ABE del mar, á un objeto ED situado en la costa, no verá de este objeto mas que la parte superior á la línea ABC , ni tampoco distinguirá ningun otro cuya altura sea menor que la EC ; pero á medida que vaya aproximándose á la costa y tomando las posiciones sucesivas $A' A''$ los rayos visuales tangentes serán $A' B' C'$, $A'' B'' C''$, y de consiguiente podrá ir descubriendo mayor número de objetos, así como mayor altura del que consideramos en ED .

Si conociésemos la ley de variacion de los elementos de la curva $AA'E$ ó su ecuacion, y las distancias sucesivas $AC, A' C'$, podriamos determinar con facilidad las alturas EC, EC' que deberian tener los objetos situados en E , para poder ser divisados desde los puntos que hemos indicado, é inversamente conocidas las alturas podriamos determinar las distancias. Esto se verificaria en el caso en que los observadores se hallasen en los puntos de tangencia B, B', B'' ó que su altura con respecto á la curva fuese nula; pero el mismo cálculo que se haga para las alturas de los objetos E , puede hacerse para las $Aa, A'a', A'' a''$, y entonces las distancias totales entre los puntos A y C , por ejemplo, se determinarán sumando las longitudes de las tangentes AB y BC .

Para determinar estos valores observaremos: que la superficie del nivel de los mares, puede considerarse en la extension que nosotros necesitamos, como confundida con la de la esfera osculatriz á la superficie de la tierra, en el punto en que se halla el observador, y por lo tanto la curva $AA'E$ como un arco de círculo máximo de esta esfera, y entonces las alturas EC, EC', EC'' no serán mas que las diferencias entre el nivel aparente y el nivel verdadero de los puntos B, B', B'' y E ; vamos pues á determinar esta diferencia.

Supongamos que desde el punto A (fig. 2.^a) se tiran la tangente AB , el radio AO y la secante BOD , al círculo CAD ; por la propiedad de estas líneas tendremos:

$$\begin{aligned} \overline{AB}^2 &= BD \times BC = (CD + CB) BC \\ &= CD \times BC + \overline{CB}^2 \end{aligned}$$

y llamando D á la distancia AB , R al radio y a á la altura CB resultará

$$D^2 = 2Ra + a^2$$

Si quisiéramos calcular el valor de a exactamente, no habria mas que resolver la ecuacion de 2.^o grado anterior; pero en los cálculos que vamos á hacer, siendo

siempre a muy pequeña con respecto á R , puede despreciarse la segunda potencia, sin error sensible, y entonces la espresion anterior se convierte en

$D^2 = 2Ra$ de donde puede deducirse

$$a = \frac{D^2}{2R} \quad (1) \quad \text{y} \quad D = \sqrt{2Ra} \quad (1)$$

Por medio de estas espresiones, se pueden encontrar a ó D cuando sea conocida la otra, puesto que el rádio R de la tierra es una cantidad determinada; pero antes es preciso hacer notar, que la *refraccion atmosférica* produce un efecto, que consiste en hacer aparecer á los objetos mas elevados ó de mayor altura que la que realmente tienen, puesto que los rayos luminosos enviados por el objeto al observador, que en general se encuentra mas bajo, al atravesar las diferentes capas de la atmósfera cuya densidad es variable y aumenta progresivamente, van formando curvas, que vuelven su concavidad hácia la superficie de la tierra; y como el observador refiere siempre el objeto segun la tangente del último elemento de la curva, ó sea del mas inmediato á su ojo, resulta, que el objeto aparecerá mas elevado que lo que está realmente, ó lo que es lo mismo, que con una altura menor que la indicada por a en la espresion anterior, se hará visible desde el punto A .

Para introducir esta correccion en las espresiones (1) advertiremos, que el punto B (fig. 3), que un observador colocado en A distingue, está realmente situado en B' mas bajo que el anterior, el cual ha enviado un rayo luminoso segun la trayectoria $B'nmA$, cuyo último elemento Am es el que llega al ojo del observador, de manera que es preciso determinar la cantidad BB' , que llamaremos x , para tener la verdadera altura $CB = a' = a - x$, resultante de la combinacion de la curvatura de la tierra y de la refraccion atmosférica.

Para hallar el valor de x tenemos, que si desde el punto A y con el rádio AC trazamos un arco Cpp' , los ángulos BAB' y BAC serán proporcionales á los arcos pp' y Cp' , pero estos arcos son tan pequeños, con respecto al rádio AC , que pueden confundirse con las líneas BB' CB . De consiguiente, podremos establecer la siguiente proporcion:

$$\text{Ang.}^\circ BAC = \frac{1}{2} \text{Ang.}^\circ AOB : \text{Ang.}^\circ BAB' = \text{Ang.}^\circ \text{ de refraccion} :: a : x$$

Pero en observaciones muy repetidas y delicadas se ha encontrado, que el ángulo de refraccion es igual al ángulo en el centro O multiplicado por un coeficiente, que puede tomarse como constante, al cual se denomina *coeficiente de refraccion*.

Este coeficiente varia con la temperatura, con la presion atmosférica, y con mil causas locales que no puede apreciar el cálculo. *Delambre* ha encontrado que era de 0,05 á 0,06 en verano, pudiendo llegar en invierno, aunque muy rara vez y en tiempos de lluvia y niebla, hasta 0,14 y 0,15; pero casi siempre es de 0,08 variando por aumento ó disminucion de 0,02, durante los tiempos frios ó en el verano.

El resultado medio de diez y siete observaciones, hechas en el mar en verano y en otoño, ha sido de 0,0783, de manera que para nuestros cálculos adoptaremos este coeficiente, y la proporeion anterior se convertirá en

$$\frac{1}{2} O : 0,0783 \cdot O :: a : x \quad \text{ó en la siguiente:}$$

$$0,50 : 0,0783 :: a : x = 0,1566 a$$

y $a' = a - 0,1566 a = 0,8434 a$; introduciendo este valor en las expresiones (1) tendremos:

$$a' = \frac{0,8434 D^2}{2R} = \frac{0,4217}{R} D^2 \text{ y por consiguiente}$$

$$D = \sqrt{\frac{R}{0,4217}} \sqrt{a'}$$

tomando para el radio de la tierra R, su valor medio á la latitud de 45° que es $R = 6.366669$ metros, resulta:

$$a' = 0.000000066235 D^2; D = 3885,56 \sqrt{a'}$$

Por medio de estas expresiones podremos obtener la distancia D ó la altura a', á que los objetos podrán ser distinguidos.

No obstante, para el objeto de nuestra aplicacion á los faros, vamos á transformarlas en otras fórmulas prácticas que nos den directamente las cantidades que se desean; en efecto, cuando se trata de alcances ó de las longitudes de las tangentes, se expresan siempre en millas marinas ó de 60 al grado, de manera que para el radio que hemos adoptado su valor será de 1851,894 metros (*), y entonces el valor de D, expresado en millas, si le llamamos D' dará:

$$D' = \frac{D}{1861,894}$$

con lo cual las expresiones anteriores se transforman en

$$a' = 0.2272 D'^2 \quad D' = 2,098 \sqrt{a'}$$

en donde a' estará expresada en metros, y D' en millas. Por medio de estas fórmulas hemos calculado las tablas siguientes:

(*) La longitud de la milla marina, adoptada en casi todos los países, es de 1852,2 metros, ó sea 1/3 de legua marina de 20 al grado, equivalente á 6076,98 piés ingleses y 6645,69 españoles. Esta milla corresponde á un radio de la tierra de 6.367399 metros; pero como para nuestros cálculos hemos adoptado la latitud de 45°, y entonces el radio medio es igual á 6.366669 metros, la longitud de la milla correspondiente, que deberemos introducir en las fórmulas, es de 1851,894 metros.

Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.
1	0.227	13.5	41.407	26	153.587	38.5	336.767
1.5	0.511	14	44.534	26.5	159.551	39	345.571
2	0.909	14.5	47.769	27	165.629	39.5	354.489
2.5	1.420	15	51.120	27.5	171.820	40	363.52
3	2.045	15.5	54.585	28	178.125	40.5	372.665
3.5	2.783	16	58.163	28.5	184.543	41	381.923
4	3.635	16.5	61.855	29	191.075	41.5	391.295
4.5	4.604	17	65.664	29.5	197.724	42	400.784
5	5.680	17.5	69.580	30	204.48	42.5	410.380
5.5	6.873	18	73.613	30.5	211.353	43	420.093
6	8.179	18.5	77.759	31	218.339	43.5	429.919
6.5	9.599	19	82.019	31.5	225.439	44	439.859
7	11.133	19.5	86.391	32	232.653	44.5	449.913
7.5	12.780	20	90.880	32.5	239.980	45	460.080
8	14.541	20.5	95.481	33	247.424	45.5	470.364
8.5	16.415	21	100.195	33.5	254.975	46	480.755
9	18.403	21.5	105.023	34	262.643	46.5	491.263
9.5	20.505	22	109.965	34.5	269.974	47	501.885
10	22.720	22.5	115.020	35	278.320	47.5	513.074
10.5	25.049	23	120.189	35.5	286.329	48	523.469
11	27.491	23.5	125.471	36	294.451	48.5	534.434
11.5	30.047	24	130.867	36.5	302.687	49	545.507
12	32.717	24.5	136.377	37	311.037	49.5	556.697
12.5	35.500	25	142.000	37.5	319.500	50	568.000
13	38.397	25.5	147.737	38	328.077		

Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.	Altura en metros.	Distancia en millas.
1	2.10	13.5	7.71	26	10.69	38.5	13.02	52	15.13	77	18.41
1.5	2.56	14	7.85	26.5	10.79	39	13.10	53	15.28	78	18.53
2	2.96	14.5	7.99	27	10.89	39.5	13.18	54	15.42	79	18.64
2.5	3.31	15	8.13	27.5	10.99	40	13.26	55	15.56	80	18.76
3	3.63	15.5	8.26	28	11.09	40.5	13.34	56	15.70	81	18.88
3.5	3.92	16	8.39	28.5	11.19	41	13.42	57	15.84	82	19.00
4	4.20	16.5	8.52	29	11.29	41.5	13.50	58	15.98	83	19.11
4.5	4.45	17	8.65	29.5	11.39	42	13.58	59	16.12	84	19.22
5	4.68	17.5	8.77	30	11.49	42.5	13.66	60	16.26	85	19.33
5.5	4.91	18	8.89	30.5	11.59	43	13.74	61	16.39	86	19.44
6	5.14	18.5	9.01	31	11.68	43.5	13.82	62	16.52	87	19.55
6.5	5.35	19	9.13	31.5	11.77	44	13.90	63	16.65	88	19.66
7	5.54	19.5	9.25	32	11.86	44.5	13.98	64	16.78	89	19.77
7.5	5.73	20	9.37	32.5	11.95	45	14.06	65	16.91	90	19.88
8	5.92	20.5	9.49	33	12.04	45.5	14.14	66	17.04	91	19.99
8.5	6.11	21	9.61	33.5	12.13	46	14.22	67	17.17	92	20.10
9	6.29	21.5	9.73	34	12.22	46.5	14.30	68	17.30	93	20.21
9.5	6.46	22	9.84	34.5	12.31	47	14.38	69	17.43	94	20.32
10	6.63	22.5	9.95	35	12.40	47.5	14.46	70	17.56	95	20.43
10.5	6.80	23	10.06	35.5	12.49	48	14.54	71	17.64	96	20.54
11	6.96	23.5	10.17	36	12.58	48.5	14.62	72	17.81	97	20.65
11.5	7.11	24	10.28	36.5	12.67	49	14.69	73	17.93	98	20.76
12	7.26	24.5	10.39	37	12.76	49.5	14.76	74	18.05	99	20.87
12.5	7.41	25	10.49	37.5	12.85	50	14.83	75	18.17	100	20.98
13	7.56	25.5	10.59	38	12.94	51	14.98	76	18.29		

Pasemos pues ahora á aplicar la teoría expuesta y las tablas que hemos calculado, á los alcances de los faros, para lo cual distinguiremos dos géneros de alcance: 1.º el que corresponde á la altura del aparato sobre el nivel del mar, ó sea de la torre ó edificio en que está montado: 2.º el que corresponde á su fuerza de refulgencia, segun el órden del aparato y el carácter de la luz. De manera que si un foco luminoso no puede hacer perceptibles sus rayos, mas que hasta cierta distancia, inútil sería que elevásemos la torre para hacer visible la luz.

Así pues, si pudiésemos fijar el alcance que tiene cada uno de los aparatos de los faros, segun su fuerza de refulgencia, ó la longitud de sus tangentes, quedaria determinada por las tablas anteriores, la altura á que deberán colocarse los aparatos y de consiguiente la altura de las torres, para que pudiesen distinguirse sus luces cuando ya su refulgencia lo permita.

Pero estos alcances son muy variables, con el estado de la atmósfera y con el órden y carácter de las luces, por lo cual en la tabla siguiente se indican los que se han deducido de las observaciones y esperiencias hechas, en un estado medio de la atmósfera, y para cada una de las circunstancias de los diferentes aparatos de Fresnel, que se emplean hoy en nuestros faros.

APARATOS.	CARACTERES DE LAS LUCES.	ALCANCE EN MILLAS.				
		Para las luces fijas.	Para los destellos.	Para las apariencias de la luz cuando estas duran.		Máximo de cada clase de luz.
				20"	4" á 5"	
1.º orden.	Fija en todas direcciones.....	29	»	»	»	20
	Fija variada por destellos.....	18	24	»	»	24
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	»	»	18	27	27
	Idem con id. de ½' en ½'.....	»	»	18	24	24
2.º orden.	Fija en todas direcciones.....	18	»	»	»	18
	Idem variada por destellos.....	16	22	»	»	22
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	»	»	16	24	24
	Idem con id. de ½' en ½'.....	»	»	16	22	22
3.º orden.	Fija en todas direcciones. Gran modelo....	15	»	»	»	15
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	13	»	»	»	13
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	10	18	»	»	18
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	9	15	»	»	15
4.º orden.	Fija en todas direcciones Gran modelo....	10	»	»	»	10
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	9	»	»	»	9
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	»	15	»	»	15
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	»	12	»	»	12
5.º orden.	Fija en todas direcciones.....	9	»	»	»	9
	Idem variada por destellos.....	»	12	»	»	12
6.º orden.	Fija.....	9	»	»	»	9

Para poder apreciar, hasta donde pueden considerarse como cantidades absolutas, los alcances consignados en esta tabla, vamos á transcribir la respuesta dada por Mr. Leonor Fresnel, á las preguntas que le dirigieron MM. Jenkins y Bache, oficiales de marina de los Estados Unidos; dice así:

“Antes he tratado de la manera como se mantiene el alumbrado de los faros en un estado normal. Voy á ocuparme ahora, de la cuestion que me han propuesto los Sres. Jenkins y Bache, acerca del alcance de la luz lenticular.

La indicacion del alcance puede dar lugar á alguna incertidumbre, en cuanto al mérito relativo de los aparatos del alumbrado, segun manifesté á Mr. Pleasanton, en mi carta sobre el mismo asunto fecha 25 de Agosto de 1843. En la práctica, no podemos determinar con rigorosa exactitud el alcance absoluto de las luces de los faros, por la gran disparidad que resulta, aun en las observaciones mejor hechas, tanto por las frecuentes variaciones en la transparencia de la atmósfera, cuanto por la diversa fuerza de vision de los diferentes observadores. Debo añadir, que no se encuentra sino rara vez, en el horizonte de un faro lenticular de orden superior, el punto de observacion que corresponda al límite de *visibilidad* de su luz en tiempo despejado.

Desde la plataforma de Mont Bearn, he visto en varias visitas los resplandores de la luz situada sobre *Mont Saint Loup*, cerca de Agde (Mediterráneo) á la distancia de 92 kilómetros ó sean 50 millas próximamente. La luz de Agde es producida, por un aparato giratorio de primer orden con ocho grandes lentes. No obstante, el alcance de la misma luz solo se ha supuesto que es de 27 millas marinas, en la relacion descriptiva publicada para uso de los navegantes, porque hallándose elevada 126 metros sobre el nivel mar, se estiende su horizonte á unas 30 millas, para un observador que se halle á la altura de 10 metros sobre el mismo nivel. En la citada relacion descriptiva se ha cuidado, de poner las indicaciones del alcance efectivo de las luces, dentro del límite que les corresponde en tiempos despejados, en atencion á las variaciones de la atmósfera que le disminuyen frecuentemente; y en la mayor parte de los casos tiene menor inconveniente para el navegante, que por sí mismo decida del crédito que merezca la aproximacion en que puede suponerse, en vez de inducirle á creer que se encuentra á mayor distancia de la que realmente le separa de la costa.

Voy á tomar el segundo ejemplo, de la luz fija de la isla de *Ouessant* (en el Océano), producida por un aparato lenticular de primer orden. Su alcance se ha publicado que es de 18 millas en la mencionada relacion oficial. Sin embargo, á causa de su elevacion se extiende á 26 millas su horizonte, para un observador colocado 10 metros sobre el nivel del mar; y yo he visto aquella luz varias veces, desde la plataforma del faro *Bec-du-Raz*, á la distancia de 31 millas marinas.

Como tercer ejemplo, voy á citar la luz de las *Siete islas* (costa del Norte), que la produce un pequeño aparato catadióptrico de cuarto orden. A su alcance solo se señalan 10 millas marinas, aunque sin ninguna dificultad suele verse desde el faro de *Heaux de Bréhat*, que está á 16 millas.

Podriamos, pues, deducir de dicha relacion conclusiones erróneas, acerca de la importancia y realidad del efecto útil de las luces que se han mencionado, admitiendo como base de comparacion, la indicacion de *alcances* que nunca se han fijado como *absolutos*.

Para establecer comparaciones prudentes sobre este particular, es preciso recurrir á *operaciones fotométricas*, como las que he expuesto en una nota referente á ellas, de 31 de Diciembre de 1845; pero las creo innecesarias y fuera del objeto con que se han preparado las reducciones de los alcances de luz para el uso de los navegantes, así como de la consulta que se me ha hecho con referencia á la descrip-

cion de los faros de Francia, que comprende las series de aparatos lenticulares generalmente usados hoy, excepto en los faros de segundo orden de luz fija.»

No es necesario acudir á ejemplos extranjeros para convencernos de estos hechos; nuestros oficiales de Marina aseguran haber visto muchas veces, en circunstancias favorables de la atmósfera, los resplandores de los faros de Ceuta y de la isla Dragonera, á la distancia de 38 millas, sin embargo de que el aparato de este último faro es solo de tercer orden, gran modelo, y su luz fija variada por destellos de 2' en 2'.

En la tabla anterior se asigna á este faro un alcance máximo de 18 millas; pero como su elevacion sobre el nivel del mar es de $360^m,19$ por hallarse situado sobre el pico del centro de la mencionada isla, llamado *Single de Ginavera*, le corresponde una tangente de 39,82 millas, y suponiendo que el observador se halle elevado 10 metros sobre el nivel del mar, su tangente será de 6,62, que dará un alcance total de 46,44 millas; por manera que permite su horizonte que pueda distinguirse, si su fuerza de refulgencia pudiera extenderse, hasta las 38 millas. Lo mismo sucede con el faro de Ceuta, cuya altura sobre el nivel del mar es de $145^m,17$.

Pero aun podemos presentar un ejemplo mas notable de cuanto hemos expuesto: el faro O'donell, situado en el castillo del Morro, á la entrada del puerto de la Habana, cuya altura sobre el nivel del mar es de $44^m,03$, tiene un aparato catadióptrico de primer orden de Fresnel, y su luz es fija, de color natural, alternada con grandes resplandores de 30" en 30"; estos resplandores, segun han manifestado oficialmente algunos jefes y oficiales de nuestra Marina, que merecen el mayor crédito, se distinguen hasta «la distancia de 40 á 45 millas, y los eclipses totales duran de 24" á 25"; á la distancia de 35 millas los eclipses dejan de ser totales, porque á esta distancia empieza á distinguirse la luz fija.»

Pues ahora bien: la mayor altura á que puede colocarse un observador sobre el nivel del mar, que es en el tope del palo mayor de un navío, se puede suponer que es de 64 metros, á cuya altura le corresponde una tangente de 16,78 millas, y sumada con la de 13,92 para la altura de $44^m,03$ de la torre, nos da un alcance total de 30,70 millas que podemos considerar como la máxima distancia á que se podrá ver la luz directamente; de lo cual se sigue, que los resplandores y eclipses que se distinguen á la distancia de 40 á 45 millas, solo pueden ser los que se producen á una altura mayor que la de la torre, y por efecto de la reverberacion en la atmósfera; y en efecto, hecho el cálculo, conservando la misma elevacion para el observador que anteriormente, nos da para el foco luminoso, una altura sobre el nivel del mar de 120^m que excede en 56 metros á la de la torre ó faro actual.

En vista, pues, de cuanto llevamos expuesto se deduce: que no es posible asignar un límite preciso á los alcances de la refulgencia de las luces, pues no solo dependen del estado de la atmósfera, sino de mil causas locales que, como dijimos al tratar del coeficiente de refraccion, alteran considerablemente las distancias á que pueden hacerse visibles. Sin embargo, para poder establecer las alturas que deberán tener las torres de los faros, nos fijaremos en los alcances que hemos expuesto en la tabla anterior; pero si observamos que el alcance total de una luz, ó su tangente, no solo es debido á la altura de la torre, sino tambien á la del observador, y de consiguiente á la suma de ambas tangentes, como indicamos al principio de esta memoria, será preciso fijar tambien las alturas del observador sobre el nivel del mar.

Para esto, tomaremos las alturas que puede tener un observador en el mar, que podrán variar desde la cubierta de las embarcaciones, hasta el tope mayor de aquellas, cuyos límites son los siguientes:

	Sobre cubierta.	Tope mayor.
	Metros.	Metros.
Buques mercantes.....	Goletas.....	1,10 22,60
	Bergantines.....	1,50 35,70
	Fragatas.....	2 40
Buques mayores de guerra.	Fragatas de 50 cañones.	5 55,70
	Navíos de 80 cañones..	6,10 61

La mayor altura á que podrá ascender un hombre en el mar, será á la de 64 metros, á que está el tope de los mayores navíos de línea que se construyen hoy dia en el extranjero.

Las elevaciones de las arboladuras de los buques varían considerablemente, aun en los de una misma clase. Las que hemos dado aquí, corresponden á buques de regulares portes en sus clases respectivas.

Con estos datos podremos fijarnos en la altura media sobre la cubierta de un buque, que será de 5 metros, mas la altura de la vista del observador que fijaremos en 1,5, lo cual nos dará para altura total 6,50, y para la altura del tope mayor la de 40 metros, con lo cual pueden formarse las siguientes tablas:

TABLA de las alturas que deberán tener los focos luminosos sobre el nivel del mar, segun el orden y carácter de sus luces, suponiendo que el observador se halle colocado á la altura de 4^m (1) para los faros de los tres primeros órdenes, y de 3^m (2) para los de los tres últimos.

APARATOS.	CARACTERES DE LAS LUCES.	Alcances medios de las luces en millas.	Altura del observador sobre el nivel del mar en metros.	TANGENTES		Altura del foco luminoso sobre el nivel del mar en metros.
				del observador en millas.	de la luz en idem.	
1.º orden...	Fija en todas direcciones.....	20	4	4.20	15.80	56.72
	Fija variada por destellos.....	21	4	4.20	16.80	64.12
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	22,5	4	4.20	18.30	76.09
	Idem con id. de 1/2' en 1/2'.....	21	4	4.20	16.80	64.12
2.º orden...	Fija en todas direcciones.....	18	4	4.20	13.80	43.27
	Idem variada por destellos.....	19	4	4.20	14.80	49.77
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	20	4	4.20	15.80	56.72
	Idem con id. de 1/2' en 1/2'.....	19	4	4.20	14.80	49.77
3.º orden...	Fija en todas direcciones. Gran modelo...	15	4	4.20	10.80	26.50
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	13	4	4.20	8.80	17.59
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	16	4	4.20	11.80	31.64
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	14	4	4.20	9.80	19.66
4.º orden....	Fija en todas direcciones. Gran modelo....	11	3	3.63	7.37	12.35
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	10	3	3.63	6.37	9.22
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	12	3	3.63	8.37	15.92
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	11	3	3.63	7.37	12.35
5.º orden....	Fija en todas direcciones.....	10	3	3.63	6.37	9.22
	Idem variada por destellos.....	11	3	3.63	7.37	12.35
6.º orden....	Fija.....	9	3	3.63	5.37	6.55

(1) Con arreglo á la Instruccion de 10 de Noviembre de 1856, para redactar los anuncios relativos á los nuevos faros. (Véase en la pág. 157).

(2) Sirviendo mas particularmente á los buques que llevan destino á los puertos las luces locales llamadas comunmente *fanales*, y de consiguiente á las embarcaciones pequeñas de cabotaje, nos hemos fijado en la altura de 3^m para que puedan hacerse visibles tambien á estos barcos.

TABLA de las alturas que deberán tener los focos luminosos sobre el nivel del mar, para los alcances máximos, hallándose el observador en las mismas circunstancias que en el caso anterior.

APARATOS.	CARACTÉRES DE LAS LUCES.	Alcances máximos de las luces en metros.	Altura del observador sobre el nivel del mar en metros.	TANGENTES		Altura del foco luminoso sobre el nivel del mar en metros.
				del observador en millas.	de la luz en idem	
1.º orden..	Fija en todas direcciones	20	4	4.20	15.80	56.72
	Fija variada por destellos	24	4	4.20	19.80	89.07
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'	27	4	4.20	22.80	118.11
	Idem con id. de ½' en ½'	24	4	4.20	19.80	89.07
2.º orden..	Fija en todas direcciones	18	4	4.20	13.80	43.27
	Idem variada por destellos	22	4	4.20	17.80	71.99
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'	24	4	4.20	19.80	89.07
	Idem con id. de ½' en ½'	22	4	4.20	17.80	71.99
3.º orden..	Fija en todas direcciones. Gran modelo ..	15	4	4.20	10.80	26.50
	Idem id. id. Pequeño modelo	13	4	4.20	8.80	17.59
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	18	4	4.20	13.80	43.27
	Idem id. id. Pequeño modelo	15	4	4.20	10.80	26.50
4.º orden..	Fija en todas direcciones. Gran modelo...	10	3	3.63	6.37	9.22
	Idem id. id. Pequeño modelo	9	3	3.63	5.37	6.55
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	15	3	3.63	11.37	29.37
	Idem id. id. Pequeño modelo	12	3	3.63	8.37	15.92
5.º orden..	Fija en todas direcciones	9	3	3.63	5.37	6.55
	Idem variada por destellos	42	3	3.63	8.37	15.92
6.º orden..	Fija	9	3	3.63	5.37	6.55

TABLA de las alturas que resultan para los faros de los tres primeros órdenes, tomando los alcances máximos y la altura de 40^m para el observador, ó sea la del tope mayor de un buque de regular porte.

APARATOS.	CARACTÉRES DE LAS LUCES.	Alcances máximos de las luces en millas.	Altura del observador sobre el nivel del mar en metros.	TANGENTES		Altura del foco luminoso sobre el nivel del mar en metros.
				del observador en millas.	de la luz en idem.	
1.º orden..	Fija en todas direcciones	20	40	13.26	6.74	10.32
	Fija variada por destellos	24	40	13.26	10.74	26.21
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'	27	40	13.26	13.74	42.90
	Idem con id. de ½' en ½'	24	40	13.26	10.74	26.21
2.º orden...	Fija en todas direcciones	18	40	13.26	4.74	5.10
	Idem variada por destellos	22	40	13.26	8.74	17.36
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'	24	40	13.26	10.74	26.21
	Idem con id. de ½' en ½'	22	40	13.26	8.74	17.36
3.º orden..	Fija en todas direcciones. Gran modelo ...	15	40	13.26	1.74	6.88
	Idem id. id. Pequeño modelo	13	40	13.26	»	»
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	18	40	13.26	1.74	5.10
	Idem id. id. Pequeño modelo	15	40	13.26	1.74	6.88

Si examinamos con detención las tablas anteriores, podremos observar las grandes diferencias que resultan para las alturas de los focos luminosos, según el distinto alcance que se asigna á las luces; lo cual proviene de que en la espresion que hemos deducido de nuestros cálculos

$$a' = 0,2272 D'^2$$

las alturas a' , crecen proporcionalmente á los cuadrados de las tangentes D' ; de suerte que para pequeños aumentos sucesivos en los alcances, resultan variaciones muy considerables en las alturas. Así pues, fijémonos en la 1.^a de estas tablas, y teniendo en cuenta la disminucion que produce el oleaje, en la altura del observador, cuando el mar está agitado, se podrá añadir desde uno hasta dos metros á las alturas calculadas, cuya cantidad, variable para cada una, nos dará la siguiente tabla como resultado de cuanto hemos espuesto.

TABLA de las alturas que deberán tener los focos luminosos sobre el nivel del mar, teniendo en cuenta el orden de los aparatos, el carácter de las luces y las alturas del observador sobre el nivel del mar.

APARATOS.	CARACTÉRES DE LAS LUCES.	Alturas del observador sobre el nivel del mar en metros.	Alturas de los focos luminosos sobre el nivel del mar en metros.	Alcances en millas.
1. ^{er} orden.	Fija en todas direcciones.....	4	58	30.20
	Idem variada por destellos.....	4	66	21.25
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	4	78	22.75
	Idem con id. de 1/2' en 1/2'.....	4	66	21.25
2. ^o orden..	Fija en todas direcciones.....	4	45	18.25
	Idem variada por destellos.....	4	51	19.20
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	4	58	20.20
	Idem con id. de 1/2' en 1/2'.....	4	51	19.20
3. ^{er} orden.	Fija en todas direcciones. Gran modelo...	4	28	15.80
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	4	49	13.35
	Idem variada por destellos. Gran modelo....	4	33	16.25
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	4	21	13.80
4. ^o orden..	Fija en todas direcciones. Gran modelo....	3	44	14.50
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	3	44	10.60
	Idem variada por destellos. Gran modelo....	3	47	12.30
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	3	44	14.50
5. ^o orden..	Fija en todas direcciones.....	3	44	10.60
	Idem variada por destellos.....	3	44	14.50
6. ^o orden..	Fija en todas direcciones.....	3	8	9.55

Cuando los faros se construyan en un punto elevado sobre el nivel del mar, bastará hacer una simple nivelacion, para obtener la altura del emplazamiento, que restada de las indicadas en esta tabla, nos dará las alturas de las torres. En el Océano se podrá tomar para nivel del mar, el de las mareas medias.

Con las alturas que resultan en el cuadro anterior, se pueden deducir las tangentes correspondientes á las diferentes posiciones del observador en un buque, entre los límites que hemos considerado de 4^m y 40^m; de manera que siempre que la fuerza de refulgencia de la luz lo permita de noche, ó pueda distinguirse la torre de dia (ya sea á simple vista ó por medio de un anteojo), podrán divisarse las luces de

noche, ó la parte superior de las torres de día, á las distancias que se marcan en el siguiente cuadro, en el cual solo se han incluido los faros de los tres primeros órdenes, que los marinos llaman generalmente *faros de recalada*, porque colocados por lo comun sobre los cabos y puntas mas salientes de las costas, son los que prestan mayores servicios á la generalidad de los navegantes, tanto nacionales como extranjeros, que pueden corregir al descubrirlos, los errores de estima que traen en sus derrotas sin la pérdida de tiempo que antes espermentaban, aguardando el dia para situarse con la tierra.

APARATOS.	CARACTÉRES DE LAS LUCES.	Alturas de las torres en metros sobre el nivel del mar.	Alturas del observador sobre el nivel del mar en metros.		Alcance en millas.	
			Máxima.	Mínima.	Máximo.	Mínimo.
1. ^{er} órden.	Fija en todas direcciones.....	58	40	4	29	20.20
	Idem variada por destellos.....	66	40	4	30	21.25
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	78	40	4	32.5	22.75
	Idem con id. de ½' en ½'.....	66	40	4	30	21.25
2. ^o órden..	Fija en todas direcciones.....	45	40	4	27	18.25
	Idem variada por destellos.....	51	40	4	28	19.20
	Giratoria con eclipses de 1' en 1'.....	58	40	4	29	20.20
	Idem con id. de ½' en ½'.....	51	40	4	28	19.20
3. ^{er} órden.	Fija en todas direcciones. Gran modelo... ..	28	40	4	24	15.80
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	19	40	4	22	13.35
	Idem variada por destellos. Gran modelo..	23	40	4	23	16.25
	Idem id. id. Pequeño modelo.....	15	40	4	21	13.80

De aquí se deduce, que cuando el emplazamiento de un faro se halle al nivel del mar, ó inferior á él, como ha sucedido en muchos de los faros construidos en el extranjero, y en algunos de los propuestos para nuestras costas en el plan general de Alumbrado marítimo, no es necesario dar á los focos luminosos elevaciones tan considerables, puesto que bastará que se eleve el observador, para llegar á distinguir las luces aun á mayores distancias, que los límites máximos que se asignan á sus alcances.

En efecto, así se ha hecho en los faros construidos en otros países, segun se ve en el siguiente estado, cuyas circunstancias especiales han obligado á fijar sus emplazamientos, en escollos que se hallan al nivel del mar ó inferiores á él, pudiendo sin embargo producir tangentes que permiten descubrir sus luces, á las distancias suficientes para las necesidades de la navegacion.

CUADRO de las alturas máximas que se han dado á las torres de algunos faros extranjeros, que se han cimentado al nivel del mar.

FAROS.	EMPLAZAMIENTO.	ÓRDEN DEL APARATO y carácter de la luz.	Altura de los focos luminosos en metros.	Altura que deben tener se- gun la tabla an- terior.
De <i>Eddystone</i> , Inglaterra	En un escollo.	De reflectores	20	»
De <i>Belle-Rock</i> , Escocia	Id. id.	Giratorio de reflectores	28	58
De <i>Faraman</i> , Francia	En la playa	De 1. ^{er} orden de luz fija	32	»
De <i>Planier</i> , Francia	En una roca	{ De 1. ^{er} orden de luz giratoria con eclipses de ½' en ½' }	42	»
De <i>Skerryvore</i> , Inglaterra	Id. id.	Idem id. id.	37	66
De <i>Arcachon</i> , Francia	En la playa	De 1. ^{er} orden de luz fija	43.50	58
Del <i>Cabo de la Hague</i> , Francia	En una roca	Idem id. id.	45	58
De <i>Héaux-de-Bréhat</i> , Francia	En un escollo	Idem id. id.	46.50	58
De <i>Cordouan</i> , Francia	En una roca	{ De 1. ^{er} orden de luz giratoria con eclipses de 1' en 1' }	61	78
De <i>Génova</i> , Italia	Id. id. (1)	De reflectores	66.5	»
De <i>Barfleur</i> , Francia	En la playa	{ De 1. ^{er} orden de luz giratoria con eclipses de 1' en 1' }	70	78

En nuestras costas se presentan algunos de los casos indicados aquí, entre los que se hallan los faros de 1.^{er} orden asignados en el plan general de Alumbrado marítimo, á Chipiona y al cabo de Palos, ambos de luz giratoria con eclipses de 1' en 1'.

Estos faros, segun lo que se halla dispuesto, se han proyectado: el 1.^o en el bajo de *Salmedina*, y últimamente en la *Restinga del Perro*, cuyos emplazamientos se hallan casi al nivel del mar, y el 2.^o en la *Hormiga Grande*, islote situado á 3 millas de la costa, y elevado 3^m sobre dicho nivel.

En los proyectos que se han hecho para estos faros, se les han dado respectivamente las alturas de 100 y de 97 metros, de donde han resultado construcciones monumentales, muy superiores á las ejecutadas en otros países con el mismo objeto, y que además de las enormes sumas á que ascienden sus presupuestos, tienen que presentar grandes dificultades en su construccion.

Cuando las circunstancias de la localidad permiten elevar los focos luminosos, como ha sucedido en los faros de primer orden de Finisterre, Ceuta y cabo de San Sebastian (Gerona), que con alturas relativamente pequeñas de las torres, tienen sobre el nivel del mar 143^m, 145^m y 167^m; en este caso, dicha elevacion es muy conveniente, pues sus horizontes podrán estenderse á distancias muy superiores, á las necesarias para la navegacion; pero en el caso que nos ocupa, creemos deberian reducirse las alturas entre 50^m y 60^m, las que permitirian poder divisar las luces á la distancia de 22 millas por un observador que se hallase elevado 10^m sobre el nivel del mar: distancia muy suficiente, con especialidad para las localidades de que nos ocupamos.

Así se obtendrian construcciones que, sin dejar de ser aun de gran consideracion, podrian ejecutarse con mayor celeridad y economía, realizando de este modo el establecimiento de unas luces tan importantes y necesarias, que se están recla-

(1) Esta roca tiene de altura 39 metros sobre el nivel del mar; sin embargo, hemos incluido este faro en el presente cuadro, porque la torre tiene una de las mayores elevaciones que se han dado á esta clase de construcciones.

mando constantemente, no solo por la marina nacional, sino por la extranjera que frecuenta nuestras costas, y en cuyo concepto se deben las repetidas pérdidas de buques que se están verificando en aquellos puntos todos los años, casi exclusivamente á la falta de dichas luces.

Para terminar estas observaciones, siguiendo el orden de ideas que naturalmente sugiere el asunto, nos fijaremos por último, en el caso en que circunstancias forzosas, ó los accidentes de la localidad designada para establecer un faro, obligan á colocar los focos luminosos á mayores alturas sobre el nivel del mar que las calculadas para cada luz, teniendo en cuenta su carácter y el orden del aparato.

Se sabe que los rayos luminosos, formando siempre un haz horizontal al salir de los aparatos, se desvian de la tangente á la superficie del mar segun la cual los divide el observador, de manera que este no puede percibirlos directamente.

En efecto, supongamos (fig. 4.^a) que $d e d' e'$ represente el tambor central de un aparato lenticular, y b el foco luminoso; todos los rayos que parten de este foco, saldrán despues de atravesar la lente $d e$, formando un haz paralelo á la línea $b c B$ que une dicho foco, con el centro c de la lente, el cual formará un ángulo $B' c A$ con la tangente $c A$ á la superficie de la tierra; de modo, que un observador viniendo en la direccion de dicha tangente, no verá directamente la luz. Para conseguirlo inclinemos la lente $d e$, hasta que tome la posicion $f g$, perpendicular á la tangente $A c$ y coloquemos el foco luminoso en a , en prolongacion del rayo $A c$: entonces el haz de luz saldrá paralelo á la tangente $A a$.

Si suponemos que todas las lentes que forman el tambor central, giran igualmente, se formará un tronco de pirámide $f g g' f'$ en sustitucion del prisma $d e e' d'$; la inclinacion de las aristas $f g$, estará dada por el ángulo $f c d = B c A$ al cual se denomina *depression del horizonte*, y que será variable con la altura $b c$ del foco luminoso; así pues, si calculamos este ángulo en funcion de dicha altura, podremos determinar las desviaciones $f d = e g$ que deben sufrir los puntos d y e de las lentes, y la elevacion $a b$ que deberá darse al foco luminoso, para que los rayos salgan siempre segun la direccion de la tangente á la superficie del mar.

Para esto, si llamamos

x = altura $a c$ del foco luminoso sobre el nivel del mar

z = ángulo zenital = $D a A$

r = ángulo de refraccion del rayo $a A$

$m = 0,0785$ coeficiente de refraccion

$D = B c A$ = depression del horizonte que se trata de encontrar

R = rádio de la tierra

y observamos que el triángulo $a A O$ es rectángulo en A , tendremos

$$\text{Tang. } O = \frac{a A}{A o} \text{ y}$$

$$\text{Tang}^2 O = \frac{\overline{a A}^2 - a C (2 R + a C) - x (2 R + x)}{\overline{A o}^2 - R^2 - R^2} = \frac{2 R x + x^2}{R^2}$$

pero como x es sumamente pequeño con respecto á R , su cuadrado x^2 se podrá despreciar en la espresion anterior, y quedará

$$\text{Tang}^2 O = \frac{2x}{R} (1)$$

ahora bien:

$O = 90^\circ - AaO = 90^\circ - (180^\circ - AaD) = AaD - 90^\circ$; y como AaD es el ángulo formado por la trayectoria cA , con la vertical cD , y de consiguiente $= z+r$, resultará

$$O = z+r - 90^\circ = z+mO - 90^\circ$$

de donde obtendremos el valor

$$O = \frac{z-90}{1-m}$$

Si ahora desarrollamos la potencia -1 de $(1-m)$ no apreciando mas que las primeras, pues es muy pequeña esta cantidad, tendremos

$$O = (z-90) (1+m)$$

y substituyéndole en la espresion (1) dará

$$\text{Tang}^2 (z-90^\circ) (1+m) = \frac{2x}{R}$$

$$\text{ó } \text{Tang}^2 D (1+m) = \frac{2x}{R}$$

pero si observamos que el ángulo D es sumamente pequeño, podremos poner en vez de $\text{tang}^2 D (1+m)$; $(1+m)^2 \text{tang}^2 D$, y entonces la espresion anterior se convierte en

$$\text{Tang}^2 D = \frac{2x}{R (1+m)^2}$$

$$\text{ó } \text{Tang } D = \frac{1}{1+m} \sqrt{\frac{2}{R}} \sqrt{x}$$

ó reemplazando $\text{tang } D$ por D , puesto que es muy pequeño, y D por D son $1''$ quedará por último

$$D = \frac{1}{(1+m) \text{sen } 1''} \sqrt{\frac{2}{R}} \sqrt{x} = A \sqrt{x}$$

poniendo en lugar de m y R sus valores y calculando el coeficiente A (*), nos resultará para el valor del ángulo D espresado en segundos y x en metros

$$D = 107.212 \sqrt{x}$$

Conocido este ángulo podremos ya determinar los valores de fd y ef , y la elevacion ab que hay que dar al foco luminoso, por medio de los triángulos rectángulos $fdc = ceg$ y del abc .

$$(*) D = \frac{1}{(1+0.0783) \text{sen } 1''} \sqrt{\frac{2}{6.366669}} \sqrt{x}$$

$\frac{1}{2} \log 2 = \dots\dots\dots$	0.1505150	}	8.1202707
$\log 1.0783 = 0.0327396$			
$\log \text{sen } 1'' = 4.6855749$			
$\frac{1}{2} \log R = 3.4019562$			

$$2.0302443. = \text{Log. } 107'',212$$

Hemos dicho que el prisma que constituye el tambor central en los aparatos lenticulares, se convierte en un trozo de pirámide cuando se inclinan las lentes, de manera que la figura rectangular de estas $f'g'f''g''$ (fig. 5), se convierte en la trapezoidal $d'e'e'd'$, proyectada en $m p q n$ para el caso en que el aparato sea de ocho lentes.

En el cuadro siguiente se han calculado todas estas cantidades, pero solamente para los faros de 1.º, 2.º y 3.º orden, pues siendo pequeñas las dimensiones de los aparatos de los órdenes inferiores, las correcciones que hay que hacer son casi inapreciables; por otra parte destinados estos aparatos á luces locales, casi siempre están colocados en puntos de poca altura.

Para hacer los cálculos se han empleado los datos siguientes:

ÓRDEXES.	DISTANCIAS.	ALTURA
	focales= $b c$.	de los cristales= $d e$.
1.º	0 ^m ,96	1 ^m ,
2.º	0 ^m ,70	0 ^m ,80
3.º	0 ^m ,50	0 ^m ,70

ALTURA de los focos luminosos sobre el nivel del mar en metros.	ÁNGULO de depresion del horizonte y de inclinacion de los paneles lenticulares en minutos y se- gundos.	ELEVACION			SALIDA		CANTIDAD			
		que puede darse al centro lumi- noso de los aparatos de			de la parte superior y retirada de la infe- rior en los paneles lenticulares.		que debe quitarse á la base ó añadirse á la parte superior de cada mitad de los paneles lenticulares.			
		1.º orden.	2.º orden.	3.º orden.	1.º orden.	2.º orden.	1.º orden.		2.º orden	
bC —Fig. 4. ^a	$BcA=dcf$. Fig. 4. ^a	ab —Fig. 4. ^a En milímetros.			$fd=eg$ —Fig. 4. ^a milímetros.		$eg=fd$ Fig. 5. ^a milímetros.			
50	42'—38''	3.53	2.58	4.84	4.84	4.47	0.76	0.37	0.61	0.39
60	43—50	3.86	2.82	2. »	2. »	4.60	0.83	0.40	0.67	0.43
70	44—57	4.17	3.04	2.17	2.17	4.74	0.91	0.43	0.73	0.47
80	45—59	4.46	3.25	2.32	2.32	4.86	0.96	0.46	0.78	0.50
90	46—57	4.73	3.45	2.46	2.46	4.97	1.02	0.49	0.83	0.53
100	47—52	4.99	3.64	2.59	2.59	2.07	1.07	0.51	0.87	0.56
120	49—34	5.46	3.98	2.84	2.84	2.27	1.18	0.54	0.91	0.59
140	21—9	5.91	4.31	3.07	3.07	2.46	1.27	0.60	1.03	0.67
160	22—36	6.31	4.61	3.28	3.28	2.62	1.36	0.65	1.10	0.71
180	23—58	6.69	4.88	3.48	3.48	2.78	1.44	0.69	1.17	0.75
200	25—16	7.06	5.15	3.67	3.67	2.94	1.52	0.72	1.23	0.79
220	26—30	7.40	5.40	3.85	3.85	3.08	1.60	0.74	1.26	0.81
240	27—41	7.73	5.64	4.02	4.02	3.22	1.66	0.79	1.35	0.85
260	28—49	8.05	5.88	4.19	4.19	3.35	1.74	0.83	1.41	0.91
280	29—54	8.35	6.10	4.34	4.34	3.47	1.80	0.86	1.46	0.95
300	30—57	8.64	6.31	4.49	4.49	3.59	1.86	0.89	1.50	0.97
320	31—58	8.93	6.52	4.64	4.64	3.71	1.92	0.92	1.54	1.00
340	32—57	9.20	6.72	4.78	4.78	3.82	1.98	0.96	1.59	1.04
360	33—54	9.47	6.91	4.92	4.92	3.94	2.04	0.98	1.63	1.07
380	34—50	9.73	7.10	5.06	5.06	4.05	2.10	1.00	1.68	1.09
400	35—44	9.96	7.27	5.18	5.18	4.14	2.15	1.02	1.74	1.12

Madrid 15 de Diciembre de 1858.

A. MAYO.

ACUERDO DE LA COMISION DE FAROS.

EN vista de las observaciones que anteceden, y despues de una discusion detenida, considerando la Comision que son tan prudentes como atinados los límites que se fijan en la tabla calculada por su Secretario, para la elevacion que requieren los Faros, en la generalidad de los casos, acordó adoptarla, disponiendo al propio tiempo, que se incluyera en el lugar correspondiente de la reimpression que ya se estaba haciendo de la memoria descriptiva del plan general de Alumbrado marítimo. (Véase la página 29, y al pié de ella la noticia de este acuerdo.)

Tambien estimó conveniente, y lo consignó en su acta por resultado de la misma discusion, que se advierta al hacer pública la nueva determinacion que se acaba de citar, la necesidad que podrá haber, alguna vez, de adoptar para la total altura, otra mayor que la señalada en dicha tabla para el foco luminoso, especialmente cuando el emplazamiento del Faro se halle á nivel, ó poco elevado sobre la superficie del mar, y las circunstancias locales exijan que llene aquel un doble objeto, sirviendo tambien como una gran valiza; así como por el contrario, si en algun otro caso, en que las frecuentes nieblas ó cerrazones á que esté sujeta la localidad ó sitio designado para establecer un Faro, fueren tales que induzcan temor fundado de que podrán envolver y ocultar ó debilitar mucho la luz, deberá tenerse en cuenta esta circunstancia, para reducir prudentemente la altura que segun la misma tabla correspondia al plano focal.

FIN.									
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
310	310	310	310	310	310	310	310	310	310
320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400

LEYENDA DE LAS LÁMINAS

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS DE ALFONSO MARQUÉS

LÁMINA 1.

Aperturas de las diversas clases de luz comprendidas en el plano horizontal dado a los aparatos respectivos a la altura de sus focos.

LÁMINA 2.

Aparato catadióptrico de un foco de 1.^o orden con destellos. En la lámina se representa el corte de la linterna y la proyección vertical del aparato y sus partes accesorias.

LÁMINA 3.

Aparato catadióptrico de un foco de 1.^o orden con destellos en toda su altura. La lámina solo representa la proyección vertical del aparato.

LÁMINA 4.

Aparato catadióptrico de un foco de 1.^o orden con destellos en toda su altura. En esta lámina y las otras se representa el corte de la linterna y la proyección vertical del aparato y sus partes accesorias.

LÁMINA 5.

Aparato catadióptrico de 3.^o orden de luz blanca por destellos. En esta lámina se representa el corte de la linterna y la proyección vertical del aparato y sus partes accesorias.

LÁMINA 6.

Aparatos catadióptricos de luz fija, para 1.^o y 2.^o orden.

LÁMINA 7.

Lámpara moderadora de Mr. Dequair, para un aparato de 1.^o orden. La lámina representa las proyecciones vertical y horizontal, un corte también vertical y la posición en que se la cubre después de quitado el mecanismo y encendido, para guardarla. Véase su descripción, pag. 173.

LÁMINA 8.

Faro de 1.^o orden. Representa esta lámina el mecanismo y ajuste de las diversas partes de que se compone. Debe servir de guía al practicar las operaciones descritas en las advertencias, para la instalación ó montaje de los faros catadióptricos. Véase su descripción, pag. 173.

LÁMINA 9.

Alcance y altura de los faros. Sirve esta lámina como demostración de las observaciones contenidas en la memoria inserta en la pag. 183.

LÁMINA 10.

Carta esférica de las costas de España, con la indicación de todos los faros comprendidos en el plan de Alfombrado marítimo.

LEYENDA DE LAS LÁMINAS

CORRESPONDIENTES AL PLAN GENERAL DE ALUMBRADO MARÍTIMO.

LÁMINA 1.^a

Apariencias de las diversas clases de luz comprendidas en el plan, según el corte horizontal dado á los aparatos respectivos á la altura de sus focos.

LÁMINA 2.^a

Aparato catadióptrico de un Faro de 1.^{er} orden con destellos. En la lámina se representa el corte de la linterna y la proyeccion vertical del aparato y sus partes accesorias.

LÁMINA 3.^a

Aparato catadióptrico de un Faro de 1.^{er} orden con destellos en toda su altura. La lámina solo representa la proyeccion vertical del aparato.

LÁMINA 4.^a

Aparato catadióptrico de un Faro de 2.^o orden con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto. En esta lámina, y las cuatro siguientes se representa el corte de la linterna y la proyeccion vertical del aparato y sus partes accesorias.

LÁMINA 5.^a

Aparato catadióptrico de 3.^{er} orden, de luz variada por destellos.

LÁMINAS 6.^a, 7.^a Y 8.^a

Aparatos catadióptricos de luz fija, para Faros de 4.^o, 5.^o y 6.^o orden.

LÁMINA 9.^a

Lámpara moderadora de Mr. Degrand, para un aparato de 1.^{er} orden. La lámina representa las proyecciones vertical y horizontal, un corte tambien vertical, y la disposicion en que se la cubre despues de quitado el mechero y escurridor, para guardarla. Véase su descripcion, pág. 173.

LÁMINA 10.^a

Faro de 1.^{er} orden. Representa esta lámina el armazon y ajuste de las diferentes partes de que se compone. Debe servir de guia, al practicar las operaciones descritas en las advertencias, para la instalacion ó montaje de los Faros lenticulares, página 175.

LÁMINA 11.^a

Alcance y altura de los Faros. Sirve esta lámina como demostración de las observaciones contenidas en la memoria inserta en la pág. 185.

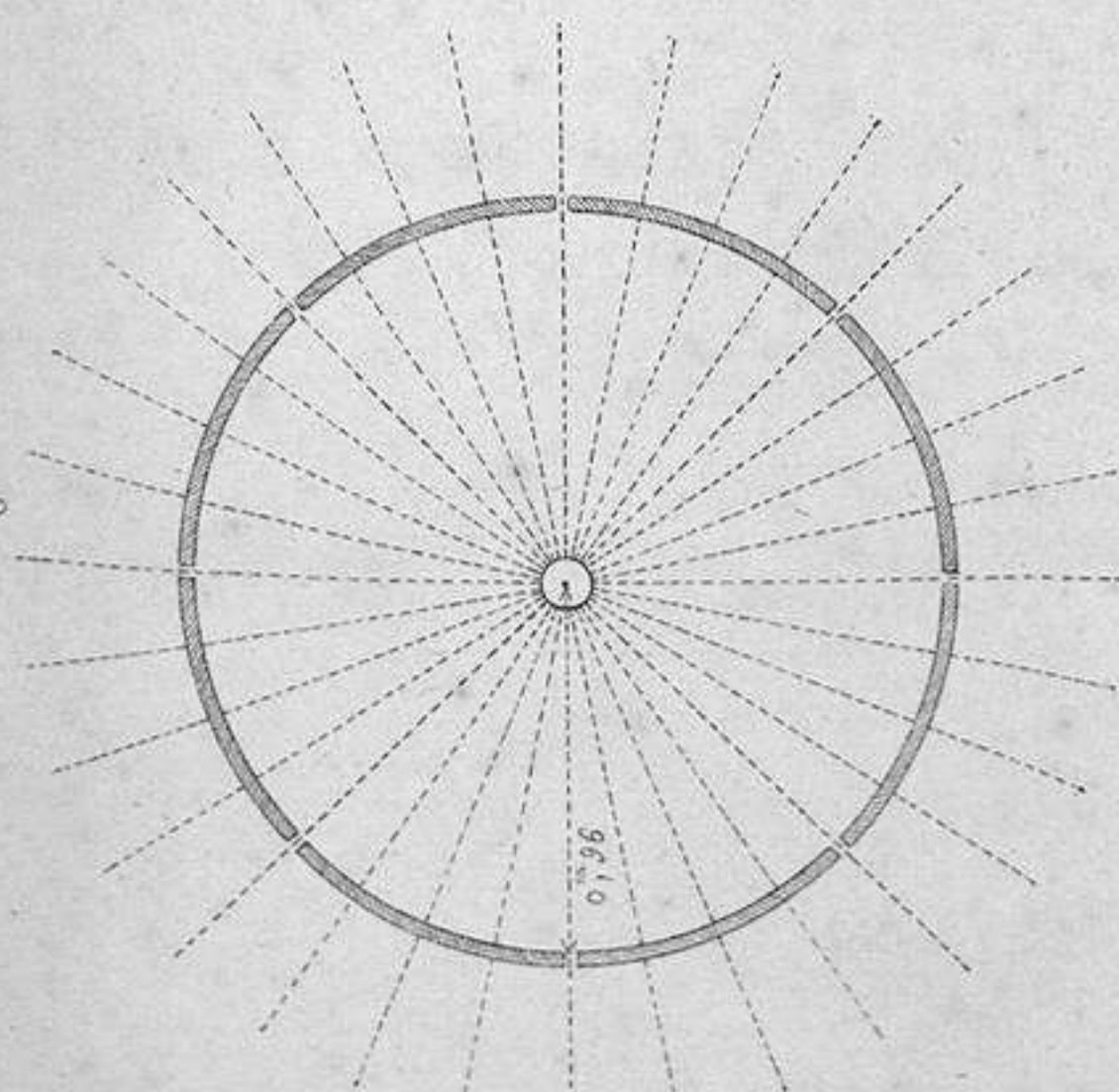
LÁMINA 12.^a

Carta esférica de las costas de España, con la indicacion de todos los Faros comprendidos en el plan de Alumbrado marítimo.

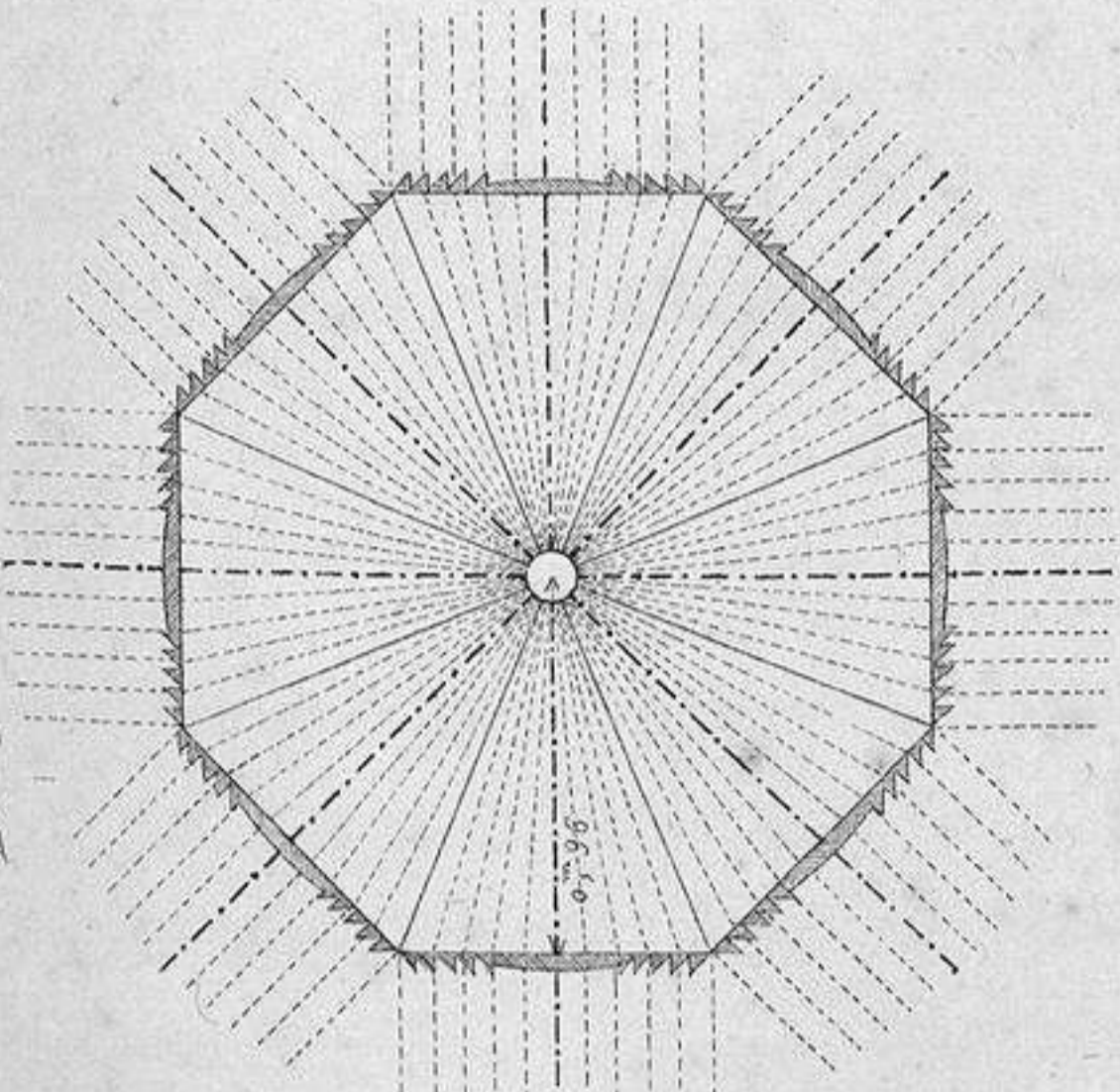
APARIENCIAS DE LAS LUCES DE LOS FAROS.

PRIMER ORDEN.

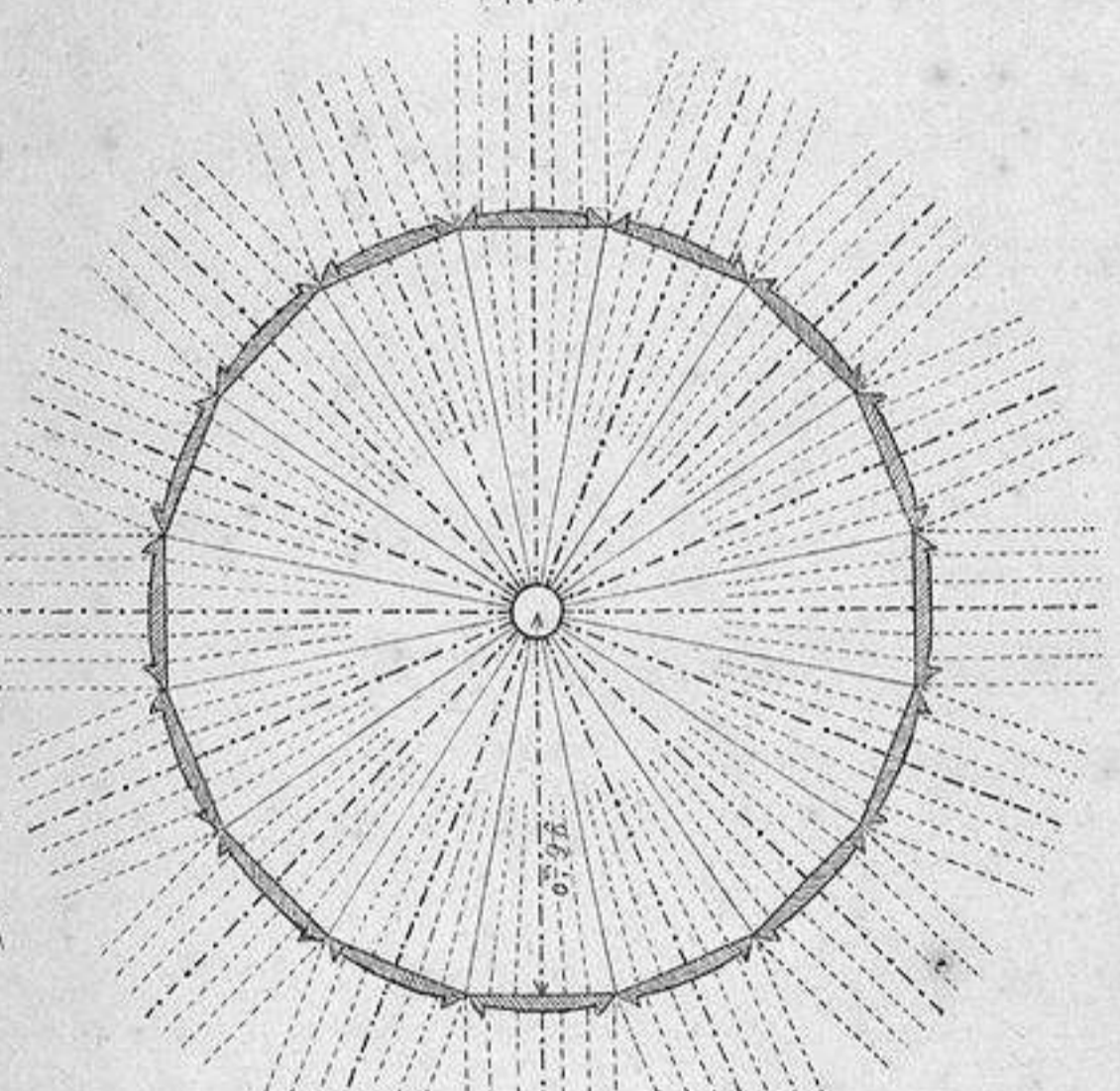
Luz fija.



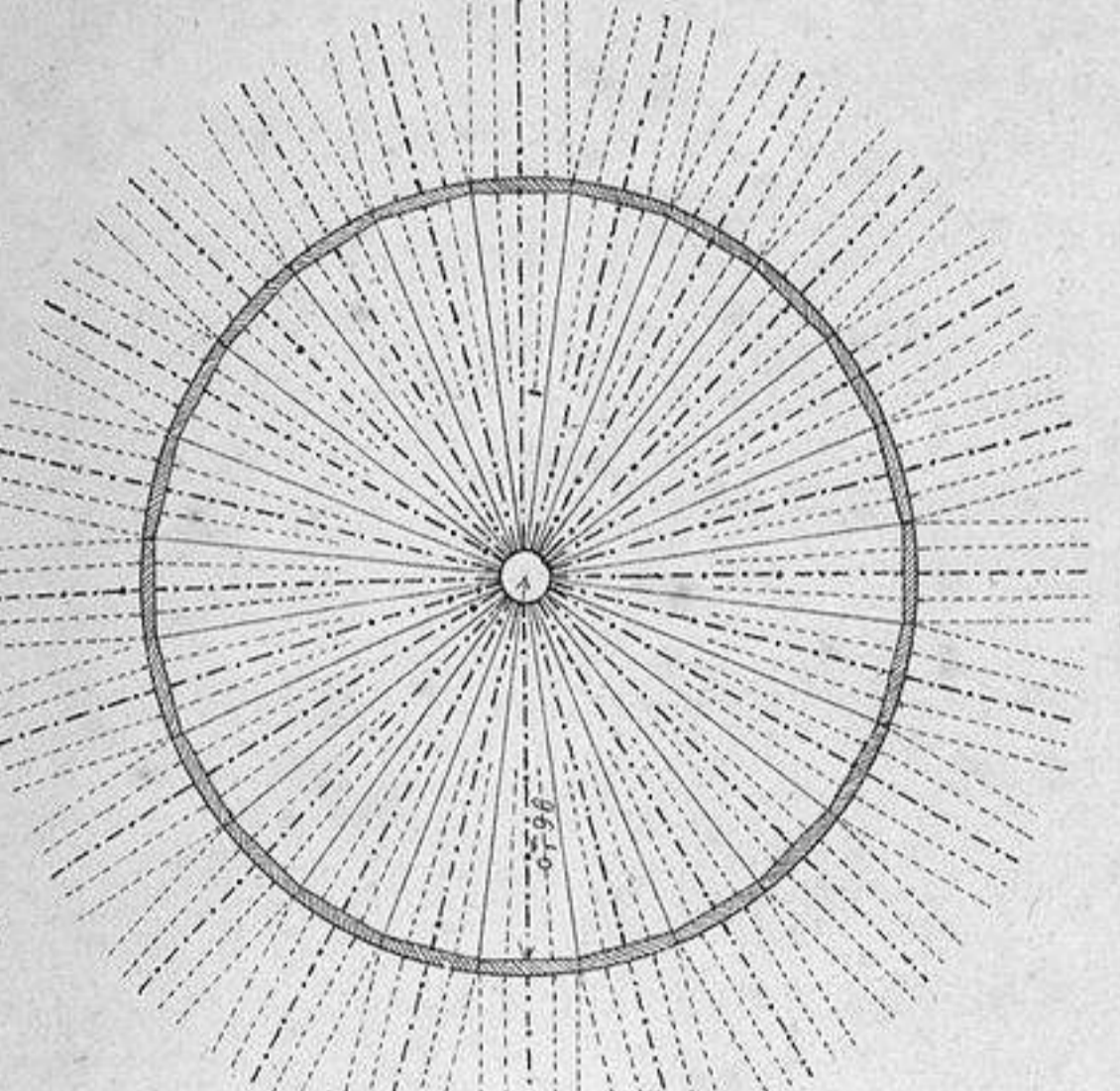
Eclipses de 1' en 1'.



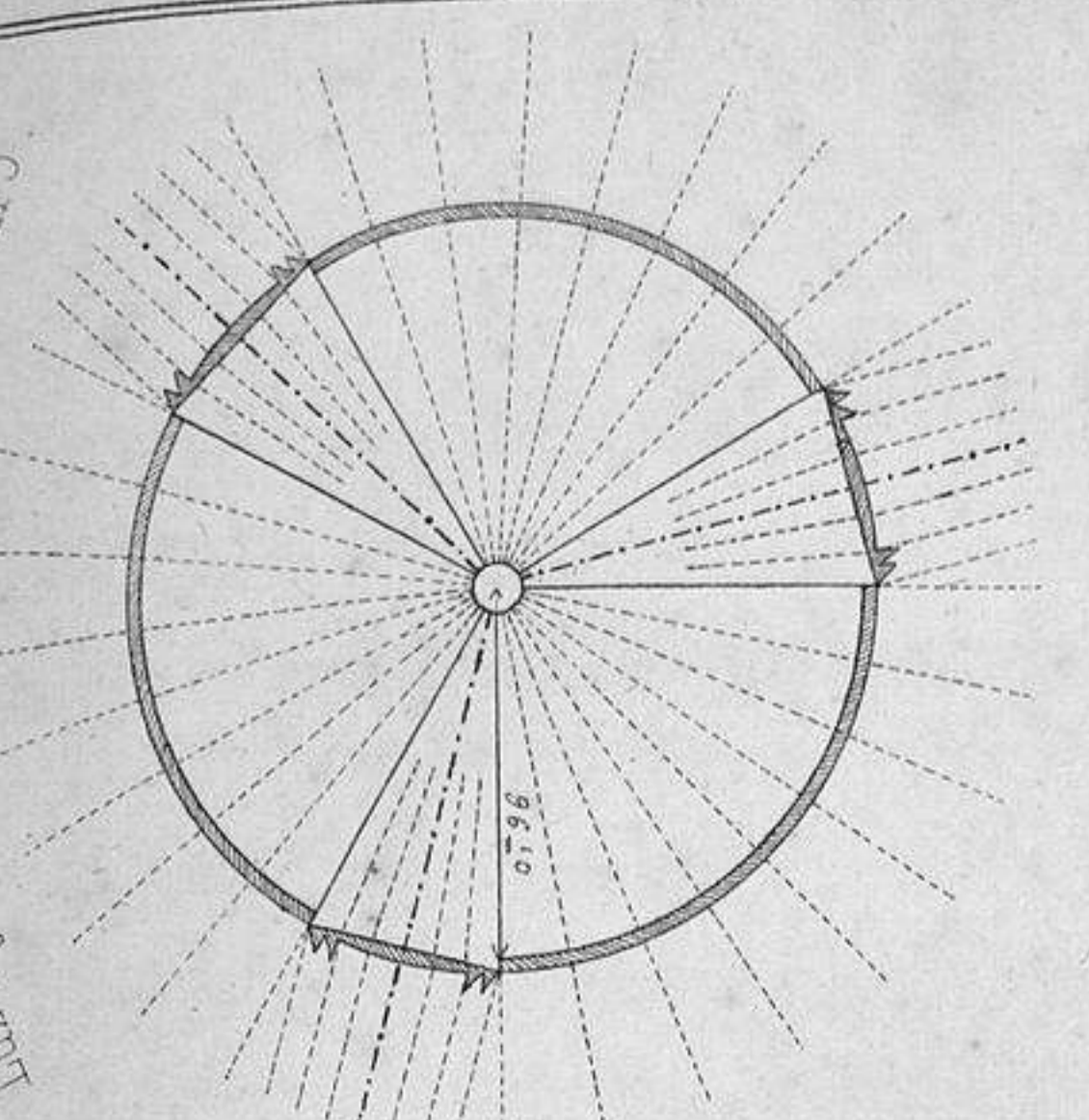
Eclipses de 30" en 30".



Eclipses de 15" en 15".



Luz fija variada por destellos de 3' en 3'.

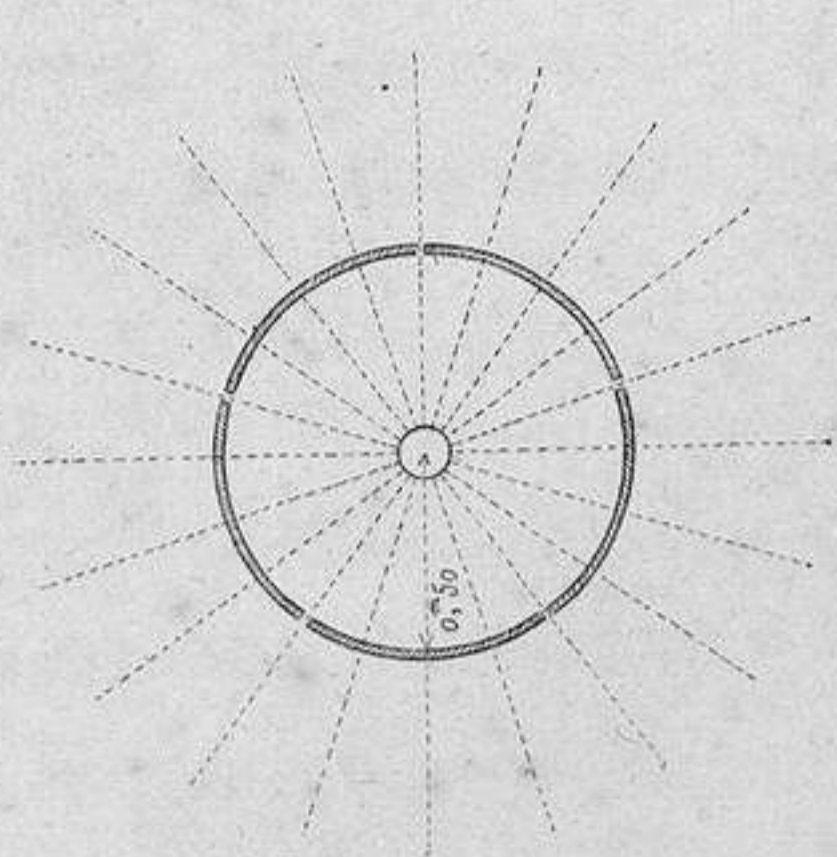


SEGUNDO ORDEN.

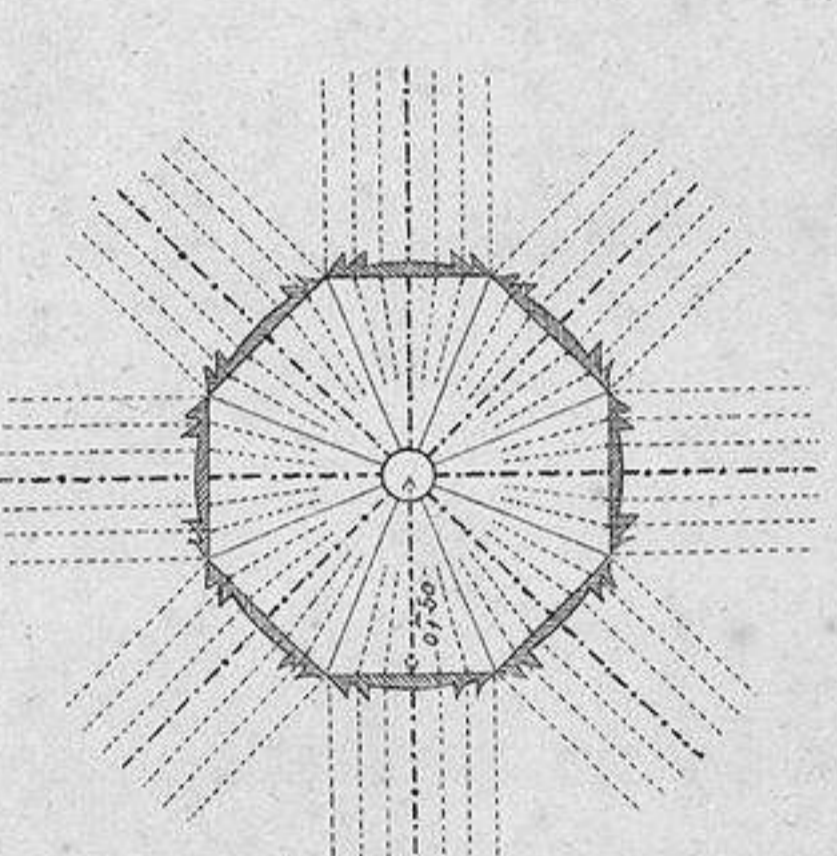
Las mismas apariencias que en los faros de primer orden reduciendo las dimensiones a 0.70 de distancia focal.

TERCER ORDEN.

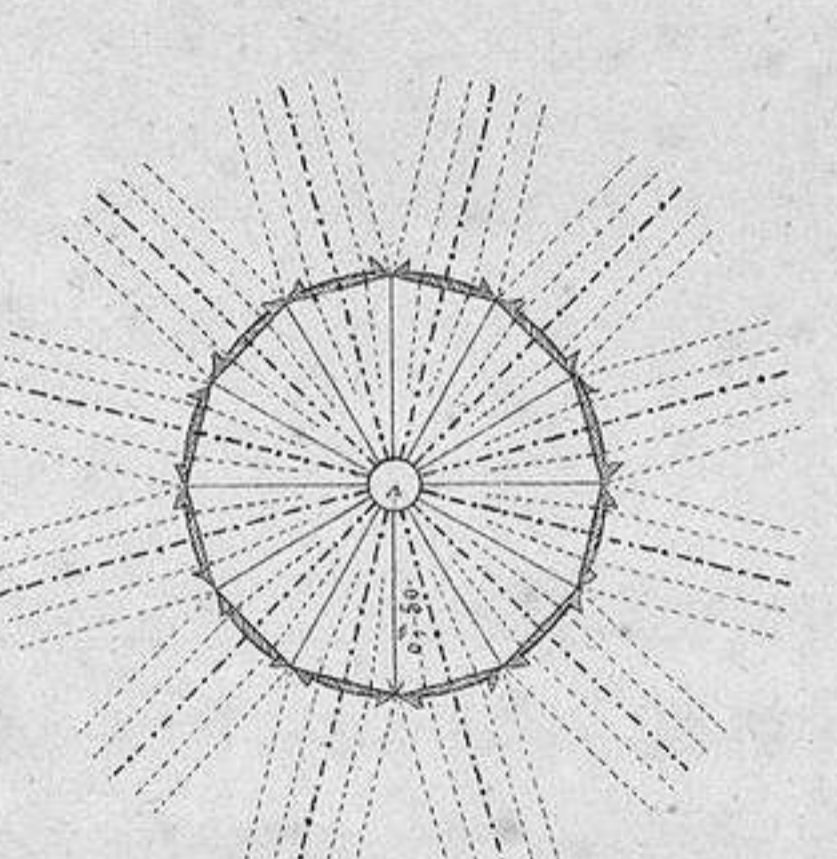
Luz fija.



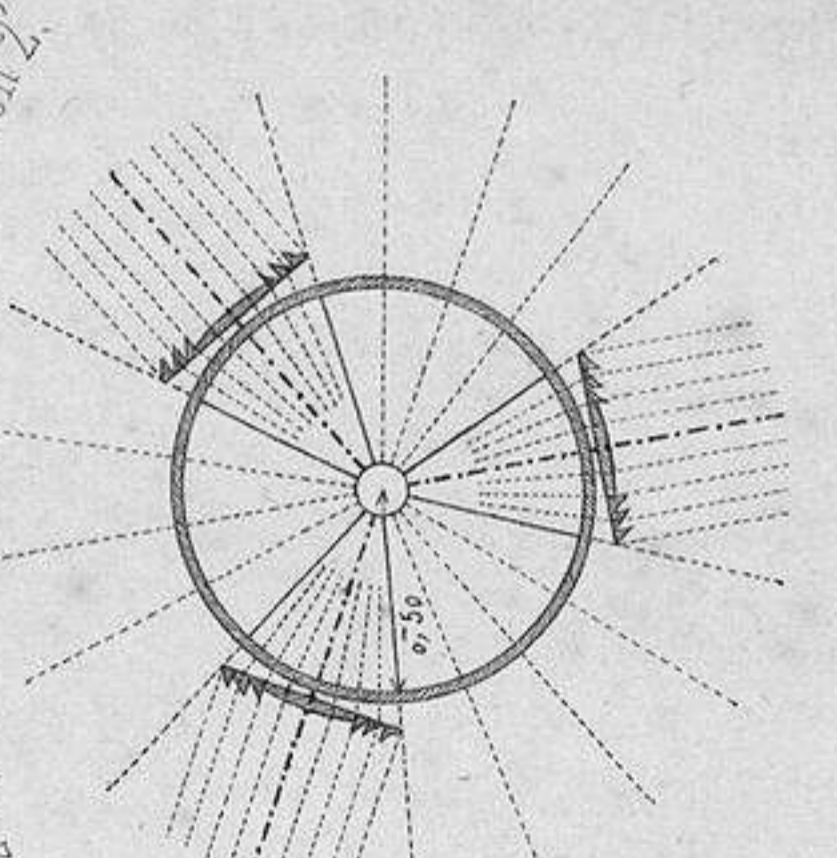
Eclipses de 1' en 1'.



Eclipses de 30" en 30".

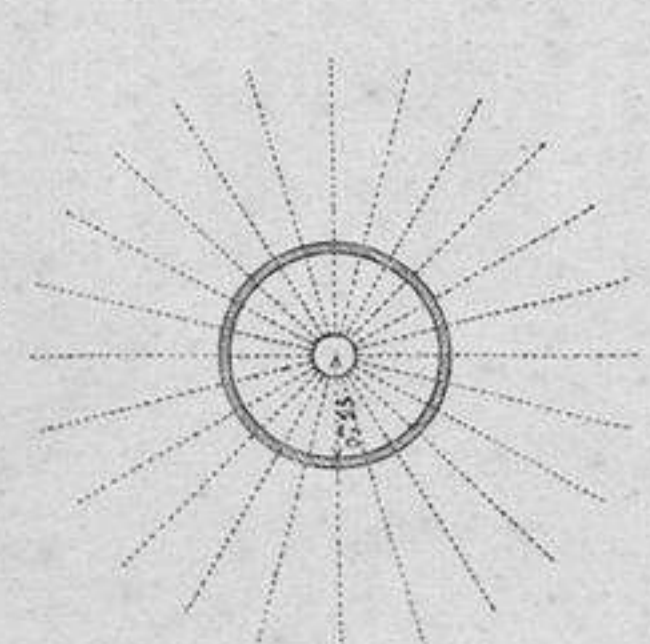


Luz fija variada por destellos de 2' en 2'.

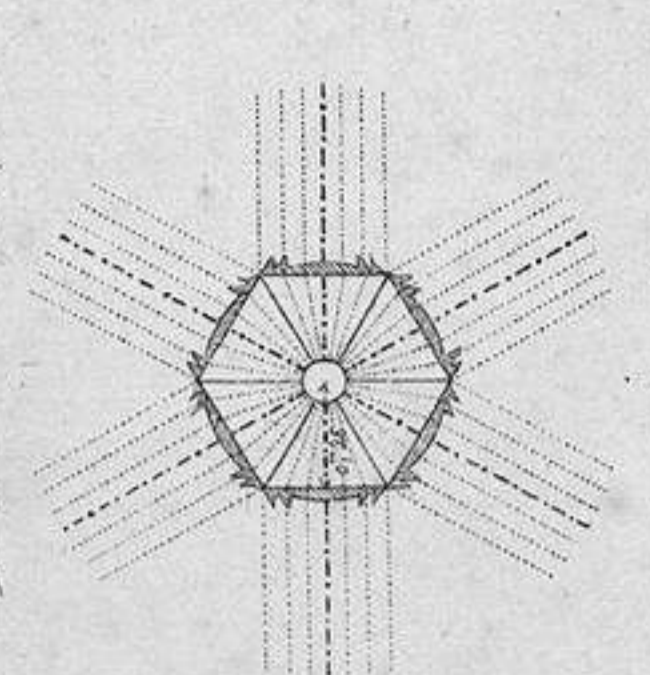


CUARTO ORDEN.

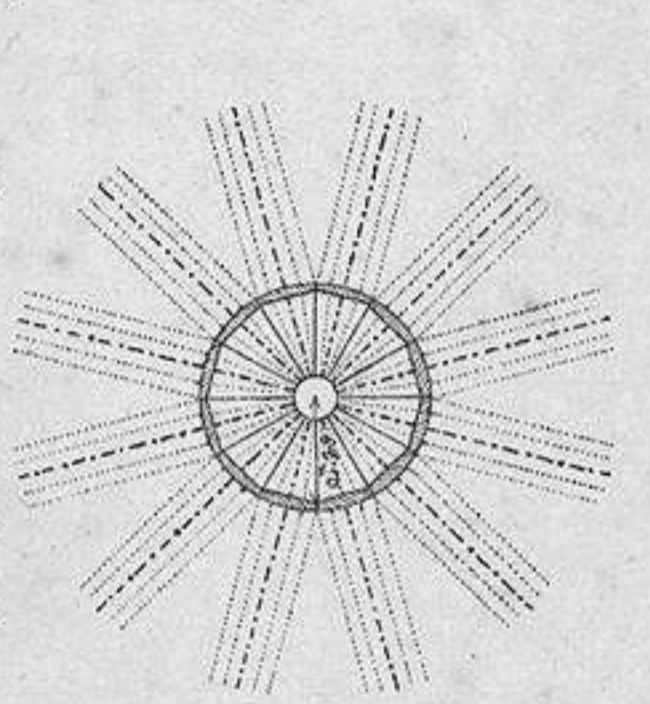
Luz fija.



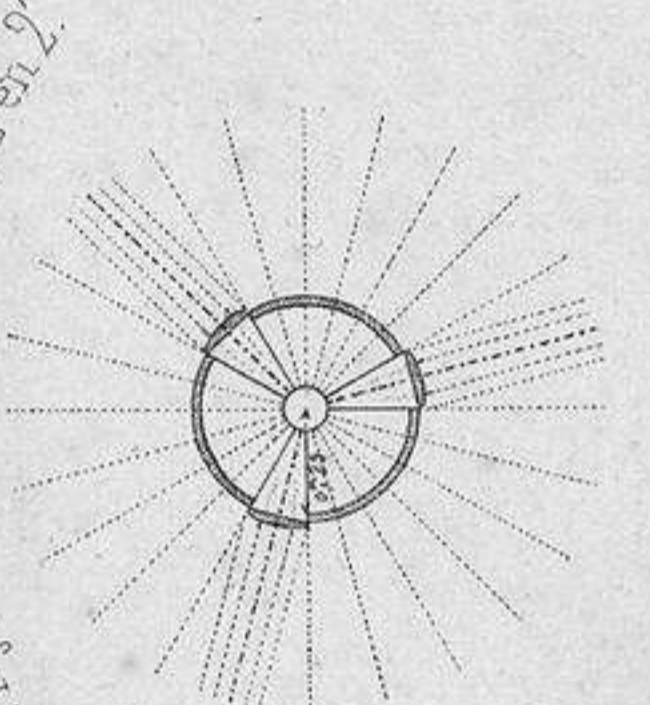
Eclipses de 1' en 1'.



Eclipses de 30" en 30".

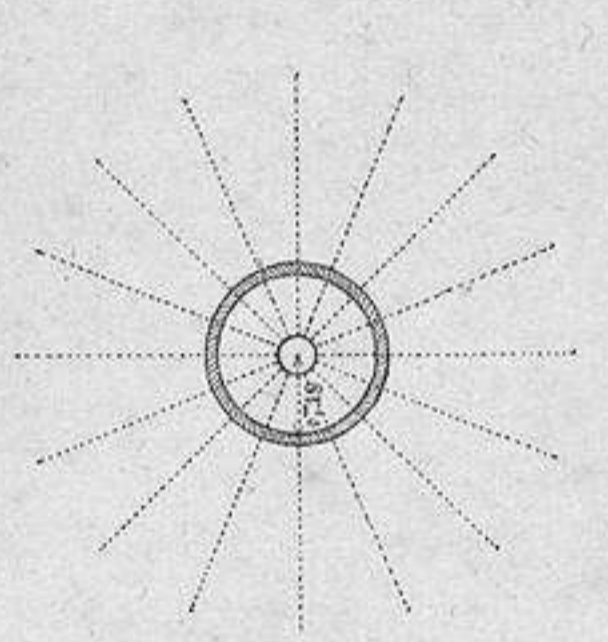


Luz fija variada por destellos de 2' en 2'.

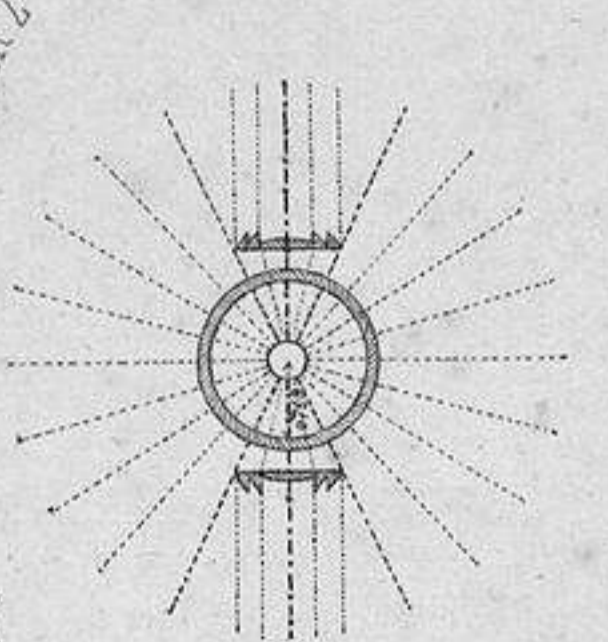


QUINTO ORDEN.

Luz fija.

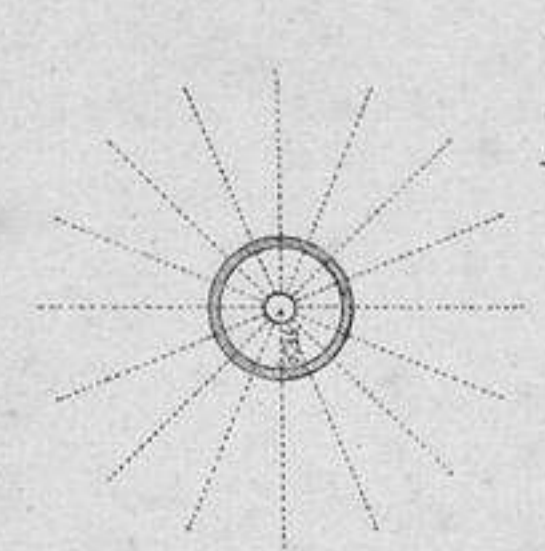


Luz fija variada por destellos de 2' en 2'.



SESTO ORDEN.

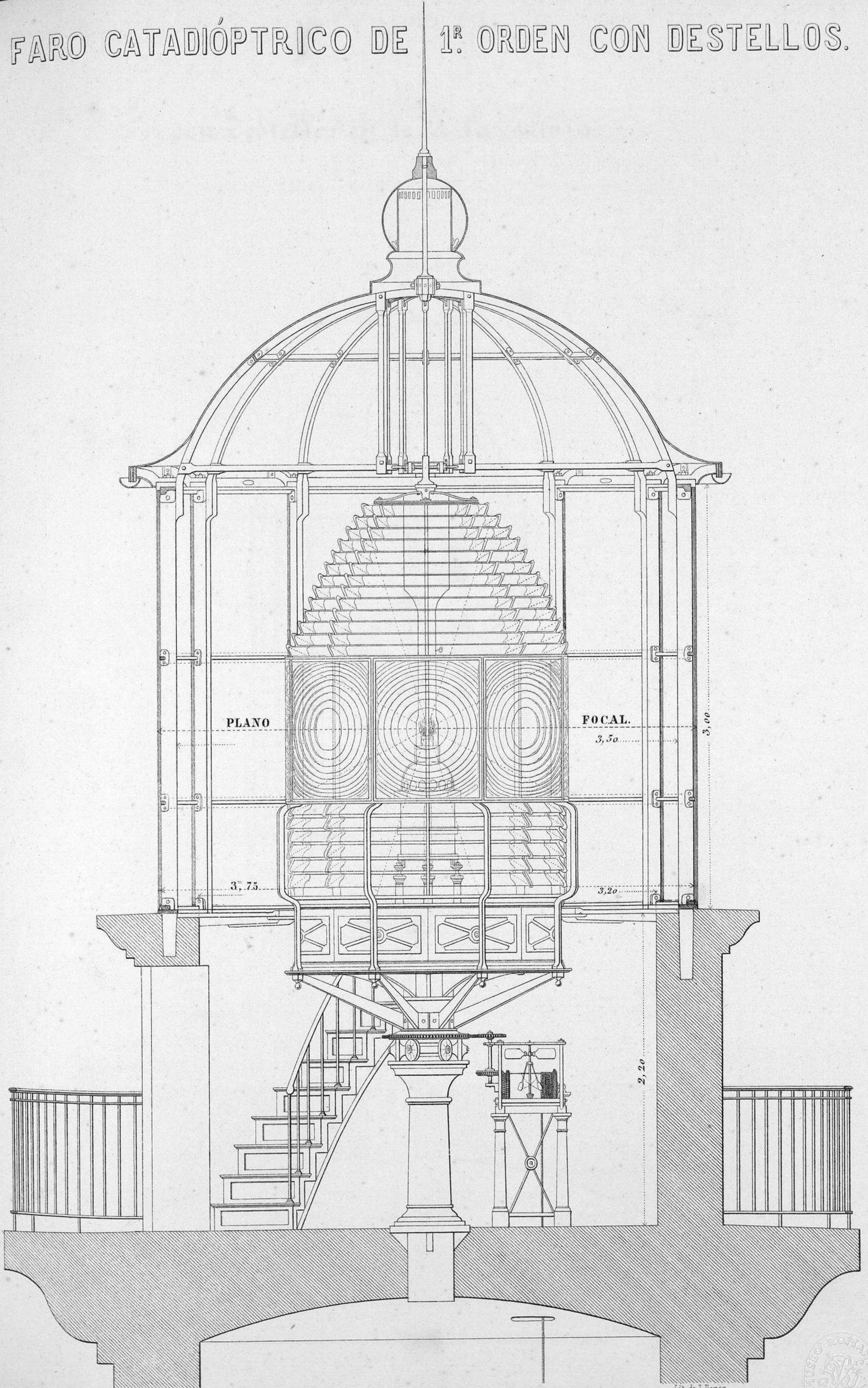
Luz fija.



Escala de metros de $\frac{1}{50}$.



FARO CATADIÓPTRICO DE 1.^R ORDEN CON DESTELLOS.



Perez g^o

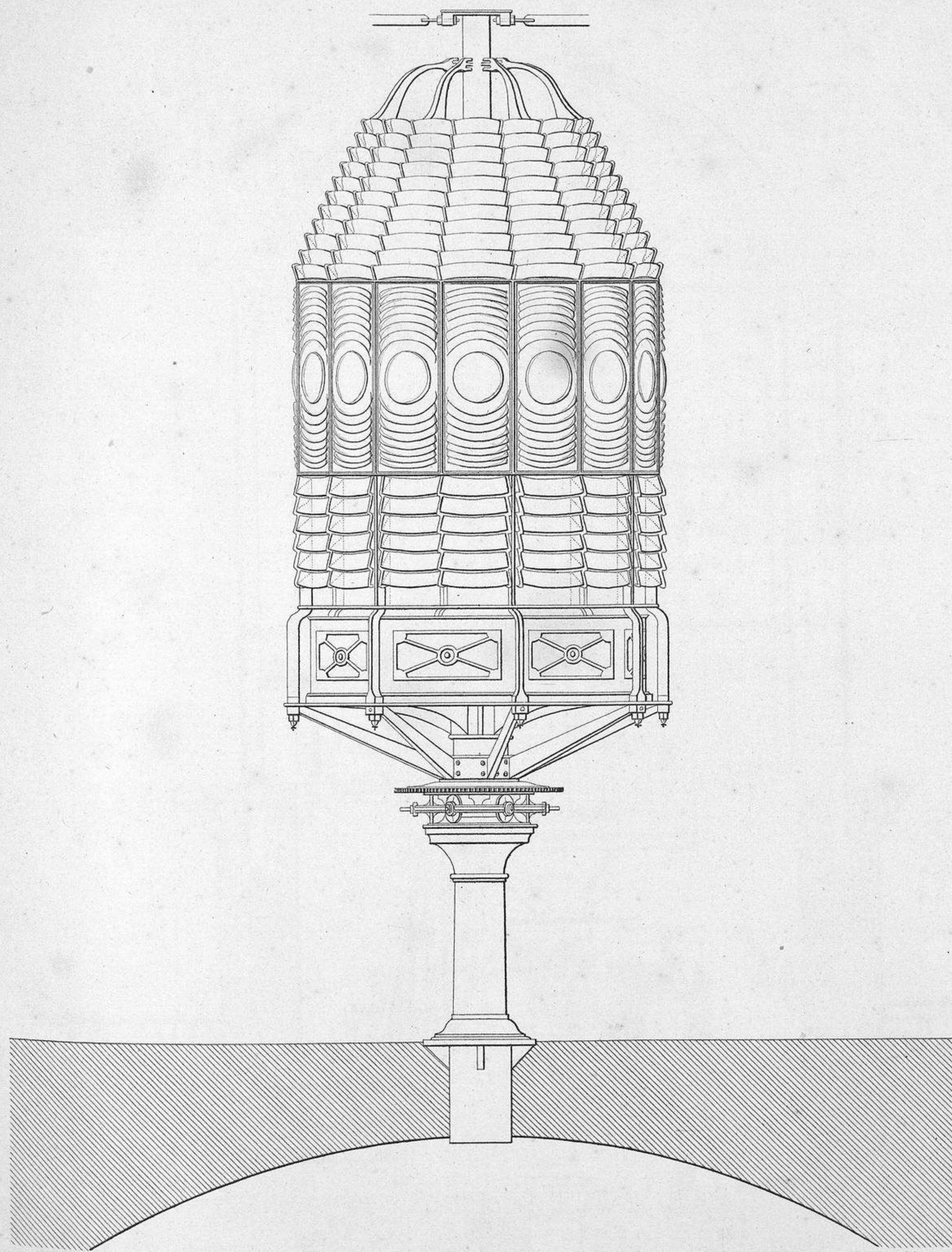
Escala de tres centímetros por metro.

Lit. de J. Donon.



FARO CATADIÓPTRICO DE 1.^{ER} ORDEN

con destellos en toda la altura.



Perez, g.^o

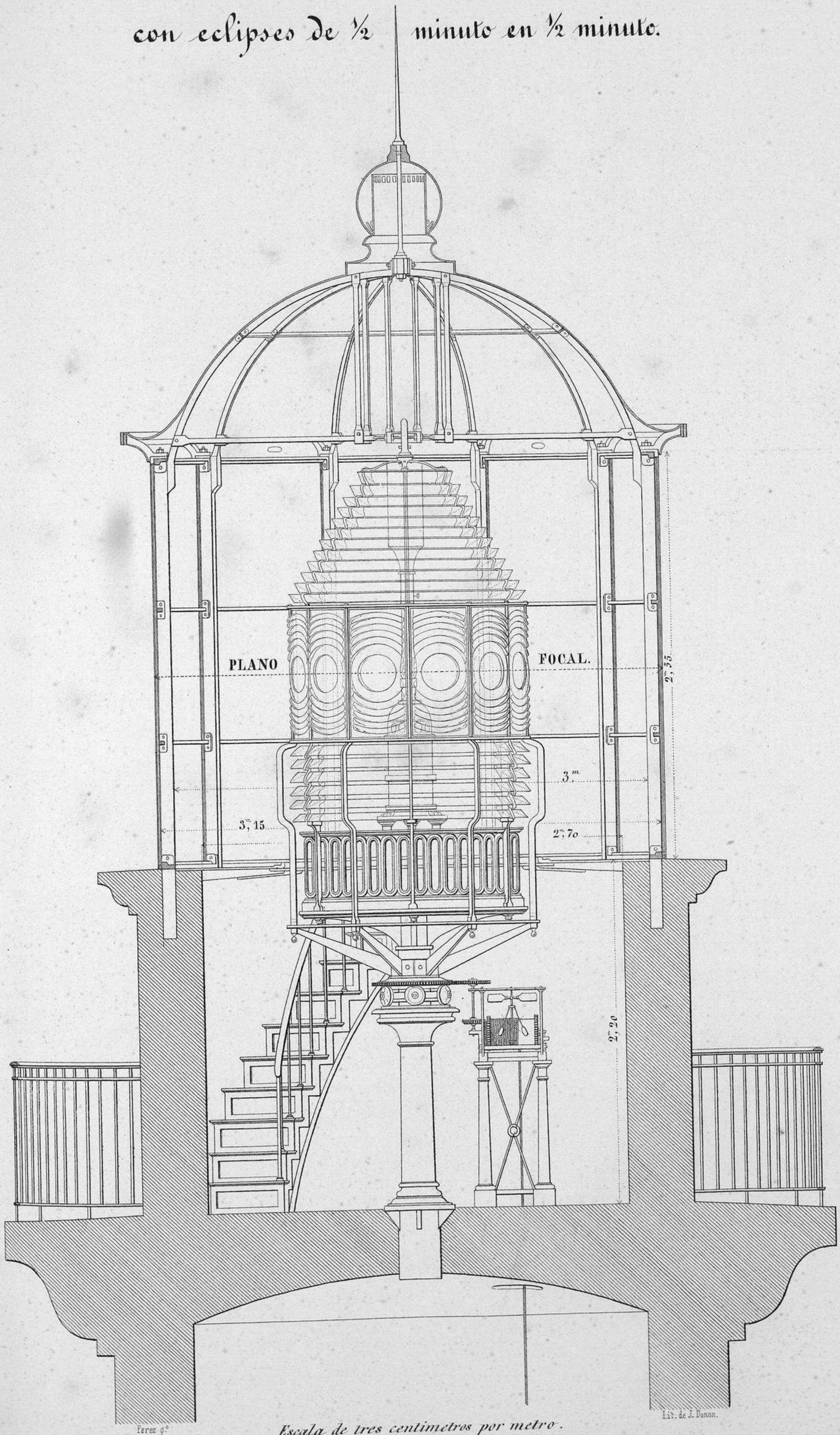
Lit. de J. Honori

Escala de tres centímetros por metro.



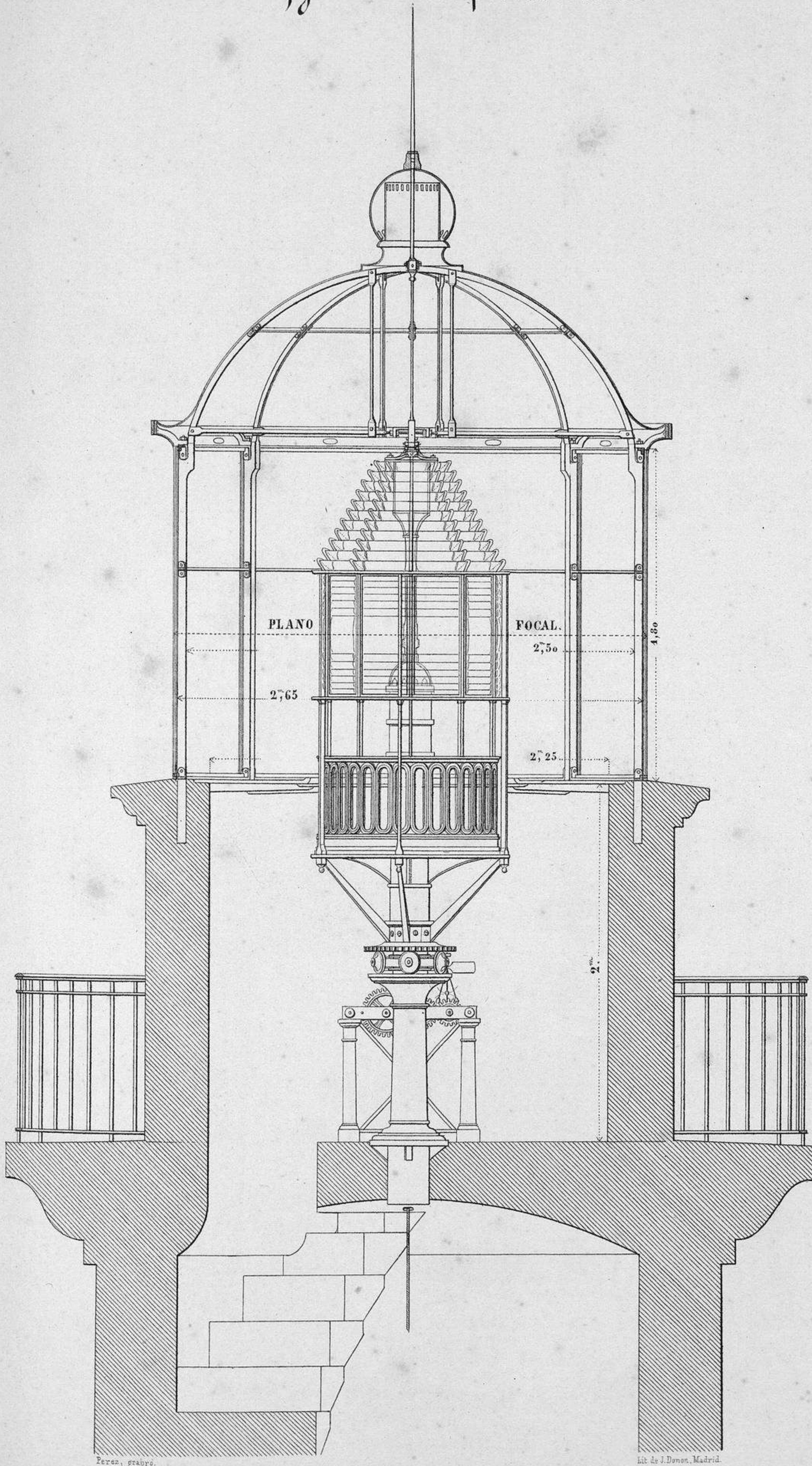
FARO CATADIÓPTRICO DE 2º ORDEN

con eclipses de $\frac{1}{2}$ minuto en $\frac{1}{2}$ minuto.



FARO DE TERCER ORDEN

con luz fija variada por destellos.

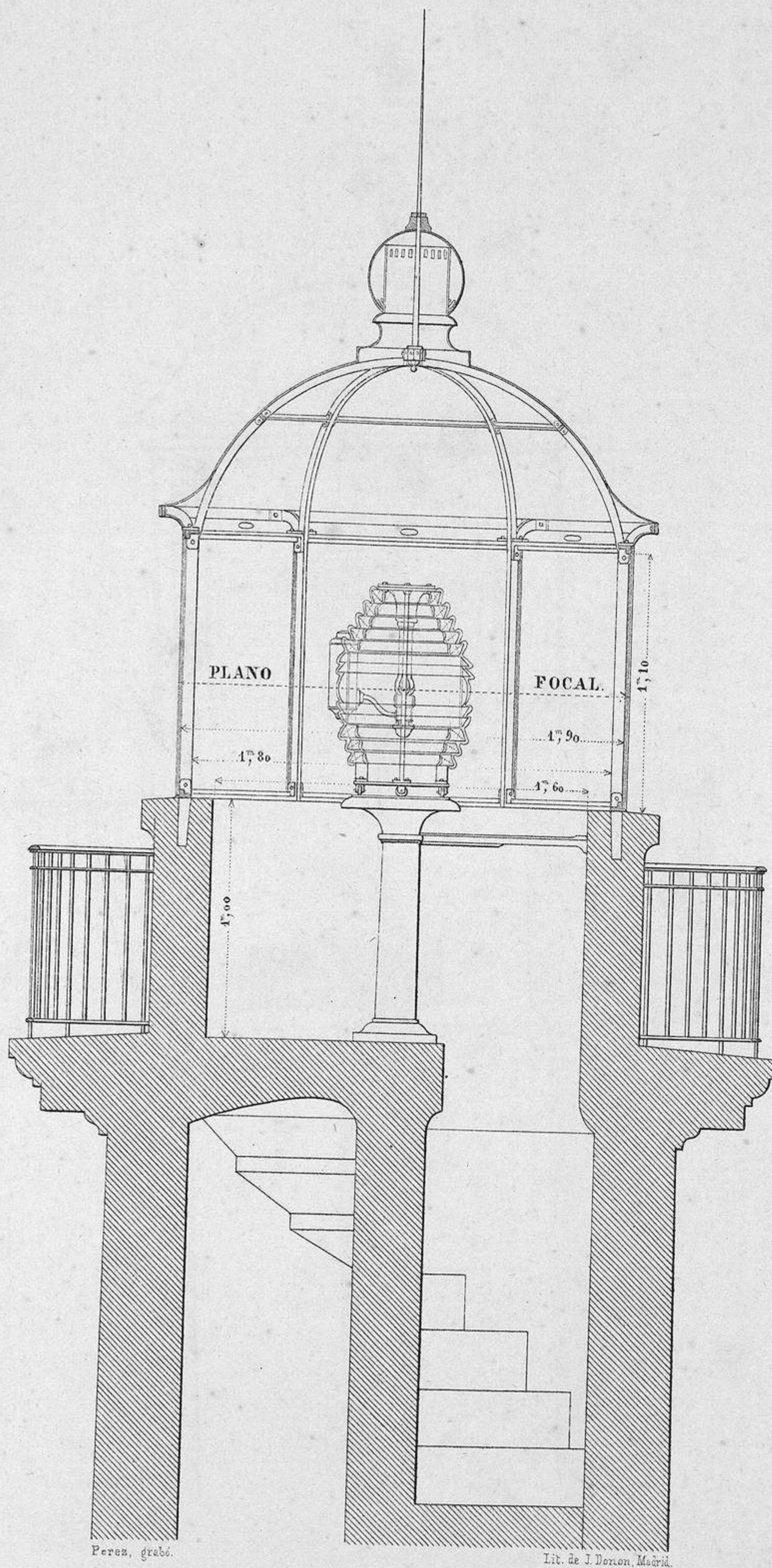


Escala de tres centímetros por metro.

0,10 0 1 2 3 Metros.

FARO DE CUARTO ORDEN

con luz fija.

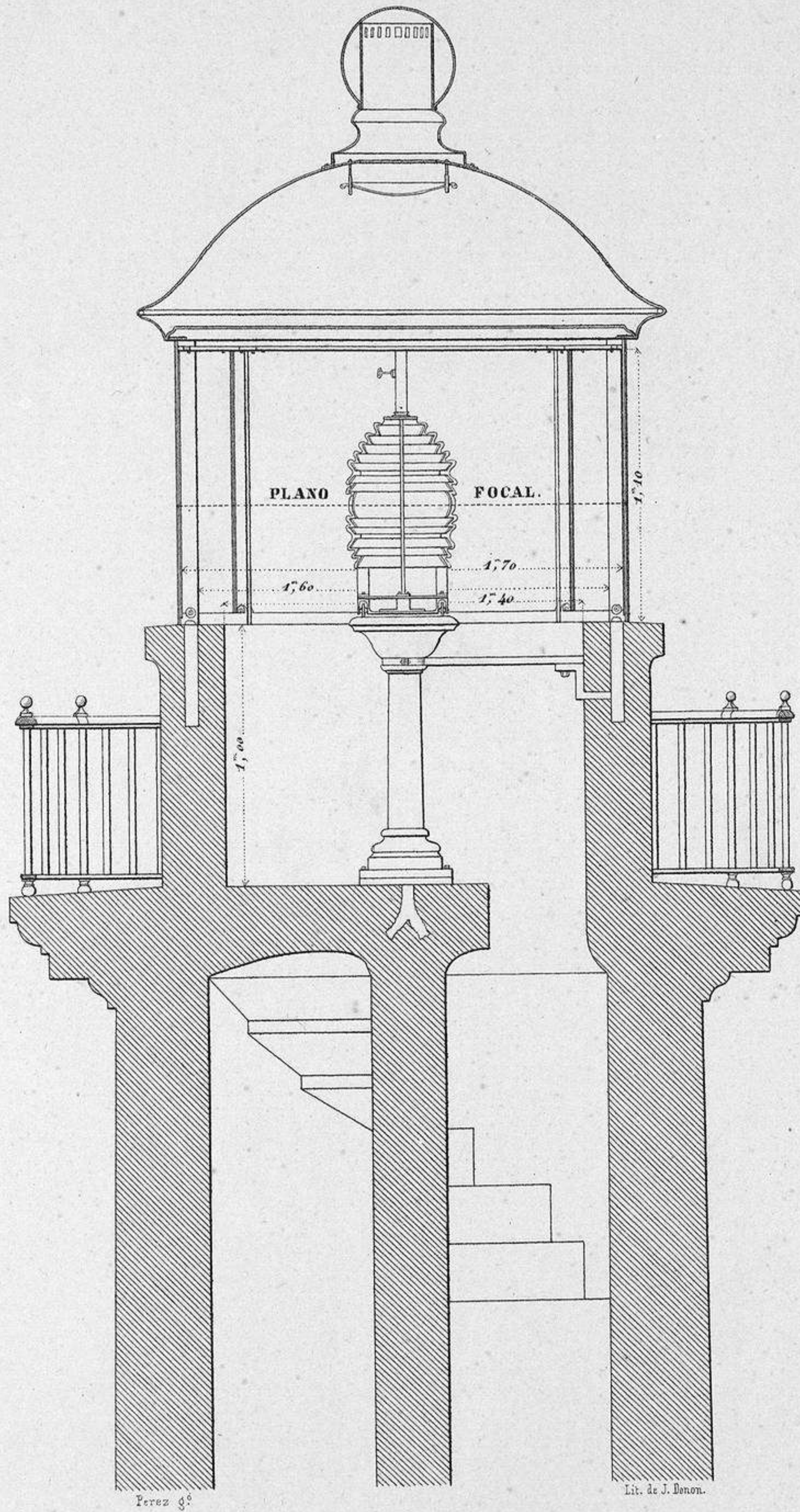


Escala de tres centímetros por metro.



FARO DE QUINTO ORDEN

de luz fija.



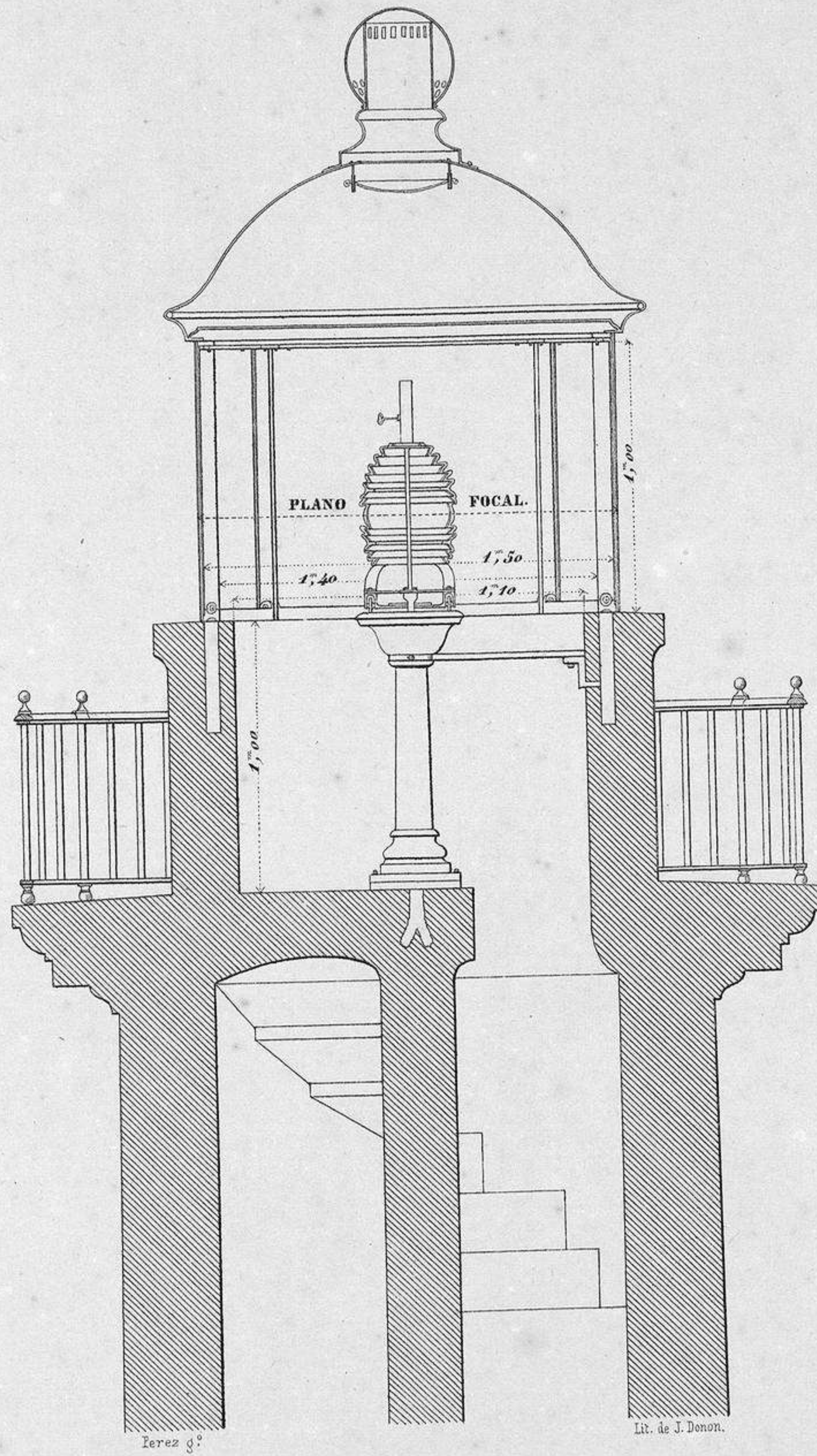
Escala de tres centímetros por metro.

Cent. 10 0 1 2 3 Metros.



FARO DE SESTO ORDEN

de luz fija.

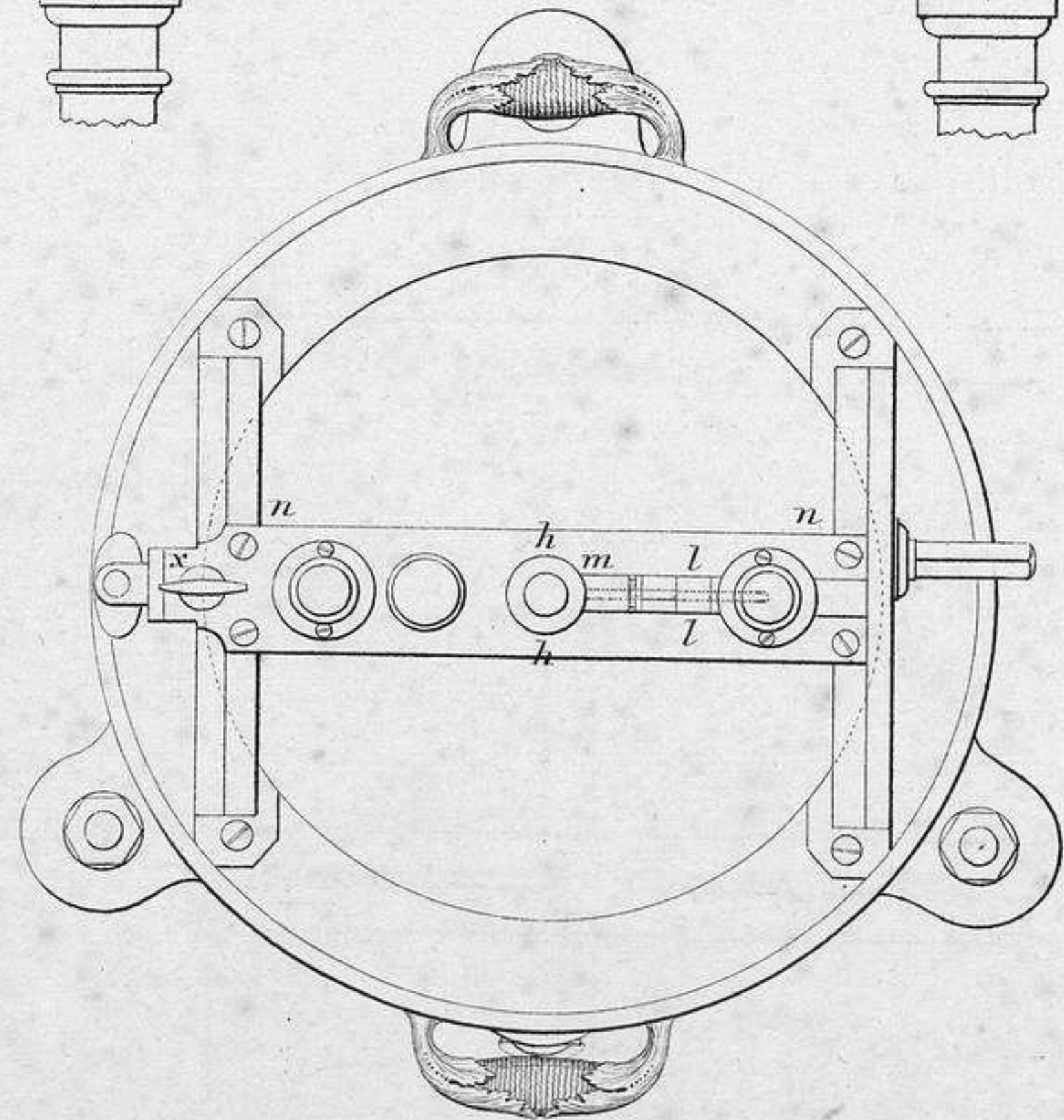
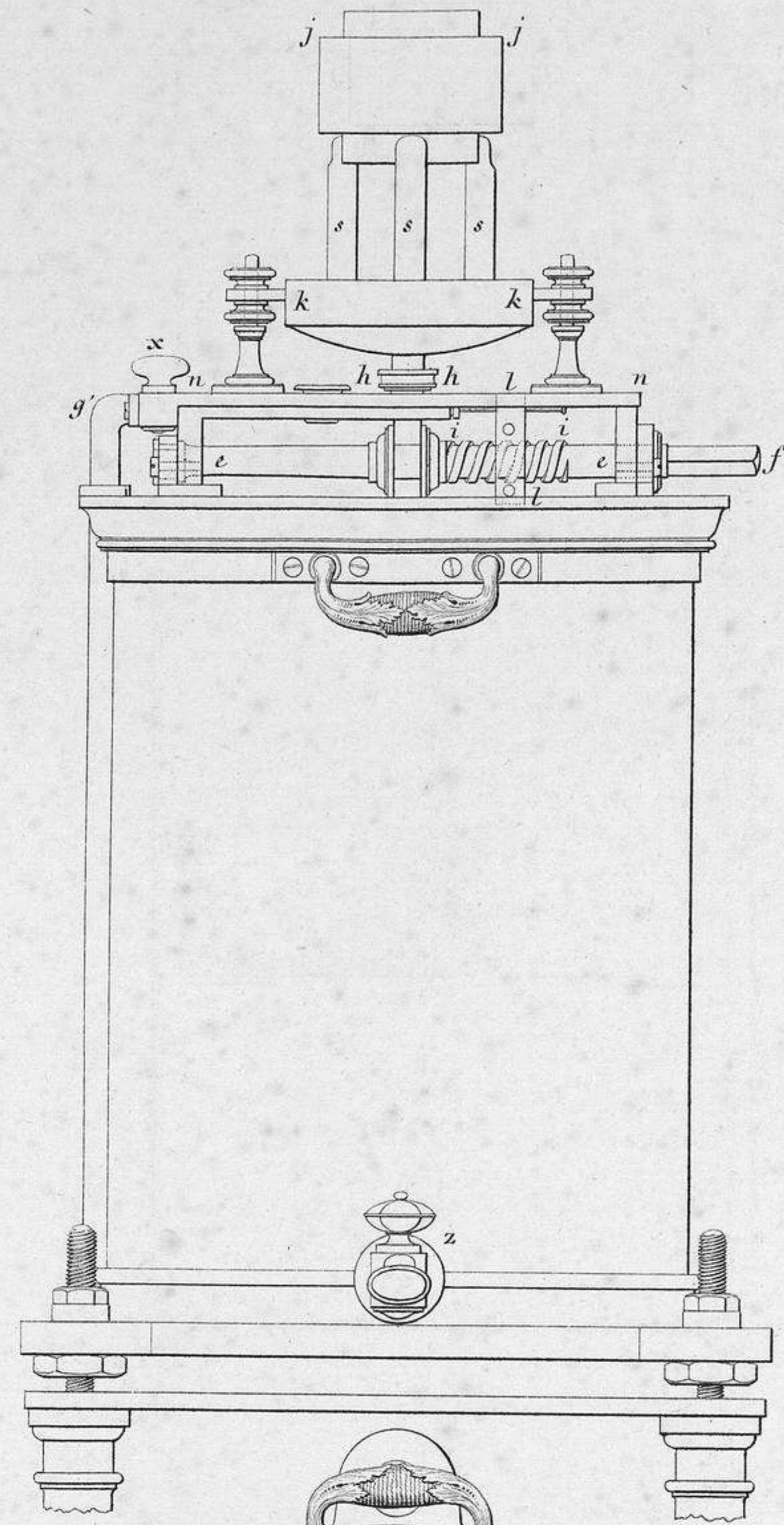


Escala de tres centímetros por metro.

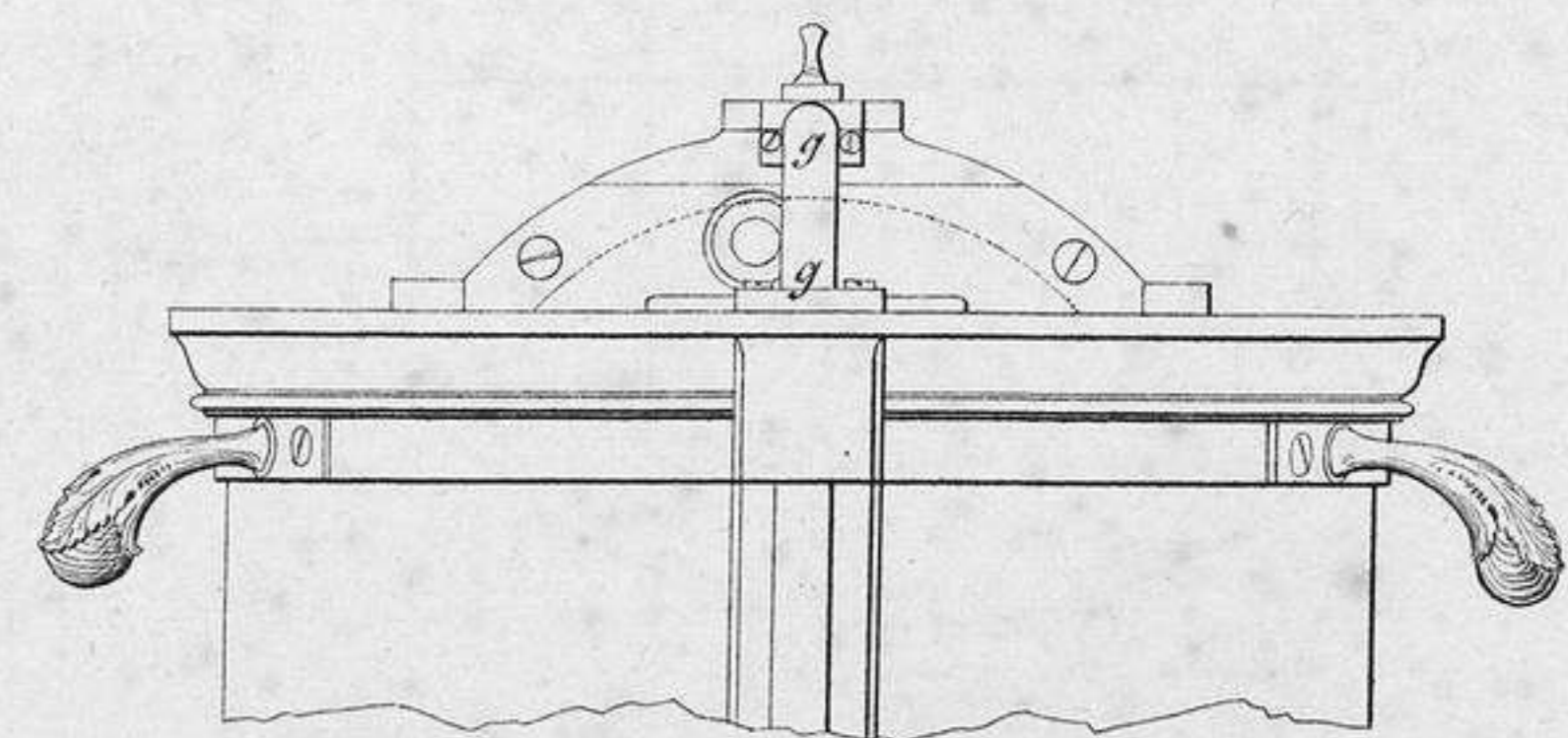
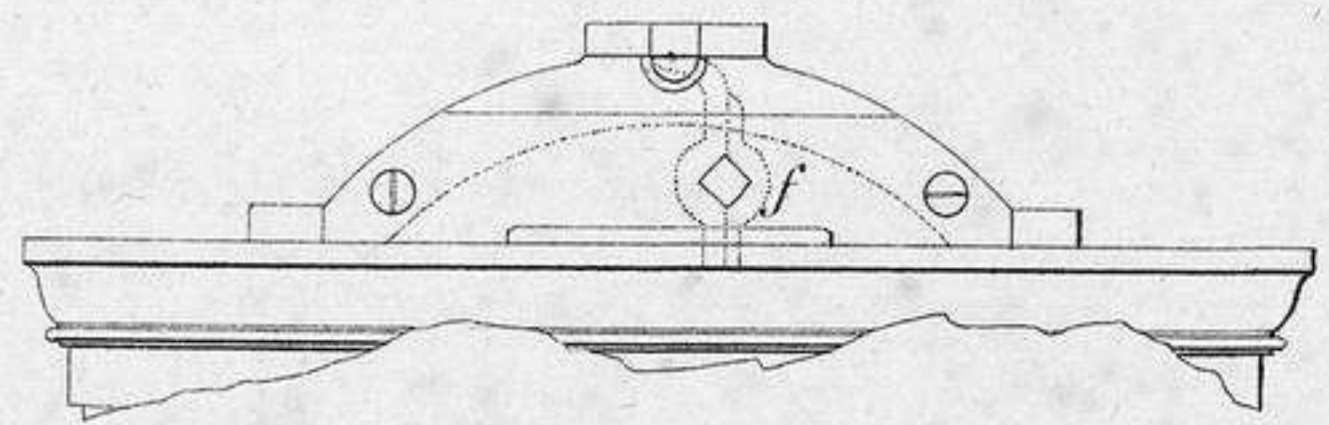
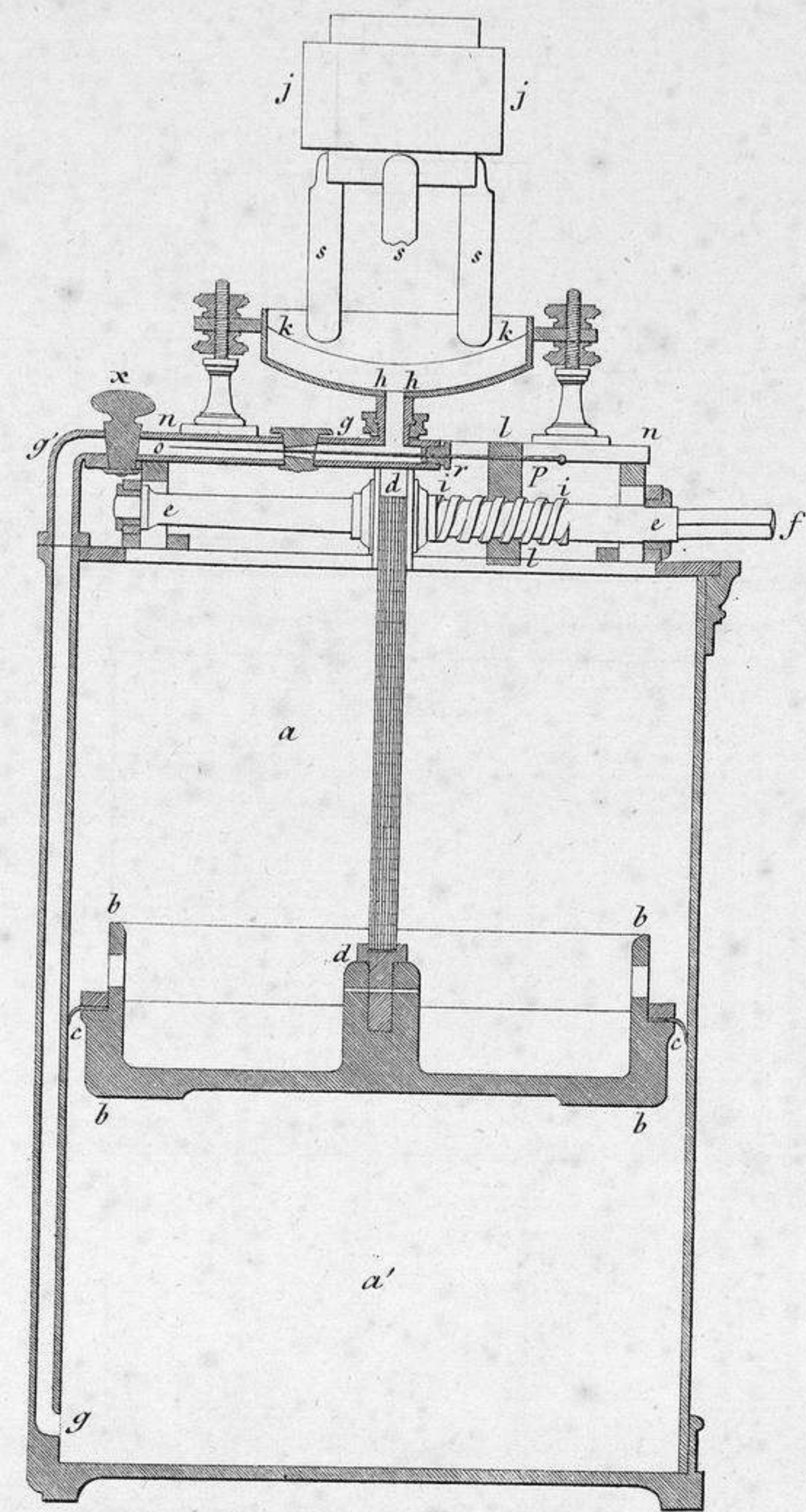


LAMPARA MODERADORA DE M. DEGRAND,

de 1.^{er} orden.



E. Perez B. grabó

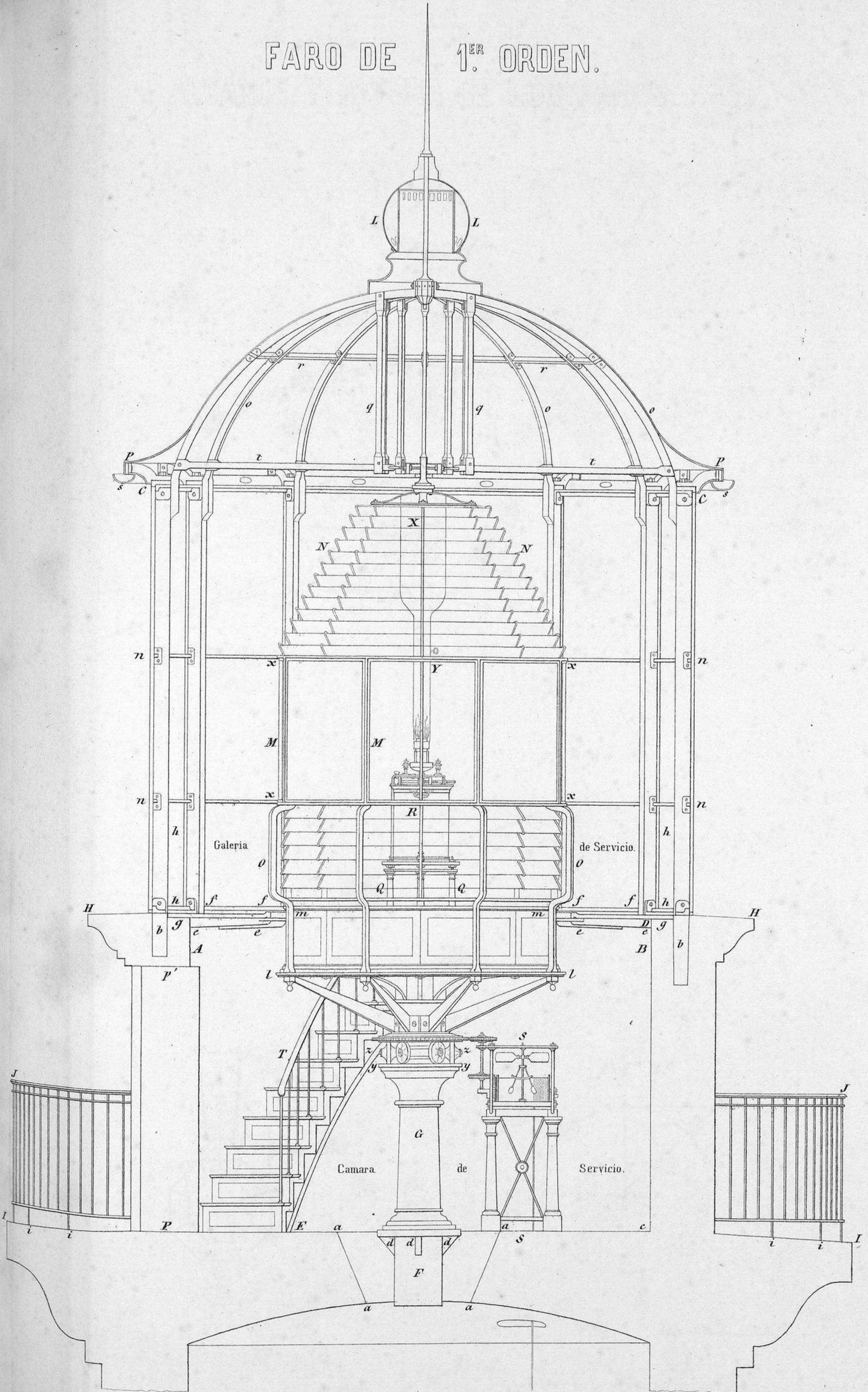


Litog. de J. Donon - Madrid.

Escala de metros.



FARO DE 1.^{ER} ORDEN.



F. Perez B. grabo.

Lit. de J. Donon. Madrid.

ALCANCE Y ALTURA DE LOS FAROS.

Fig.^a 1.^a

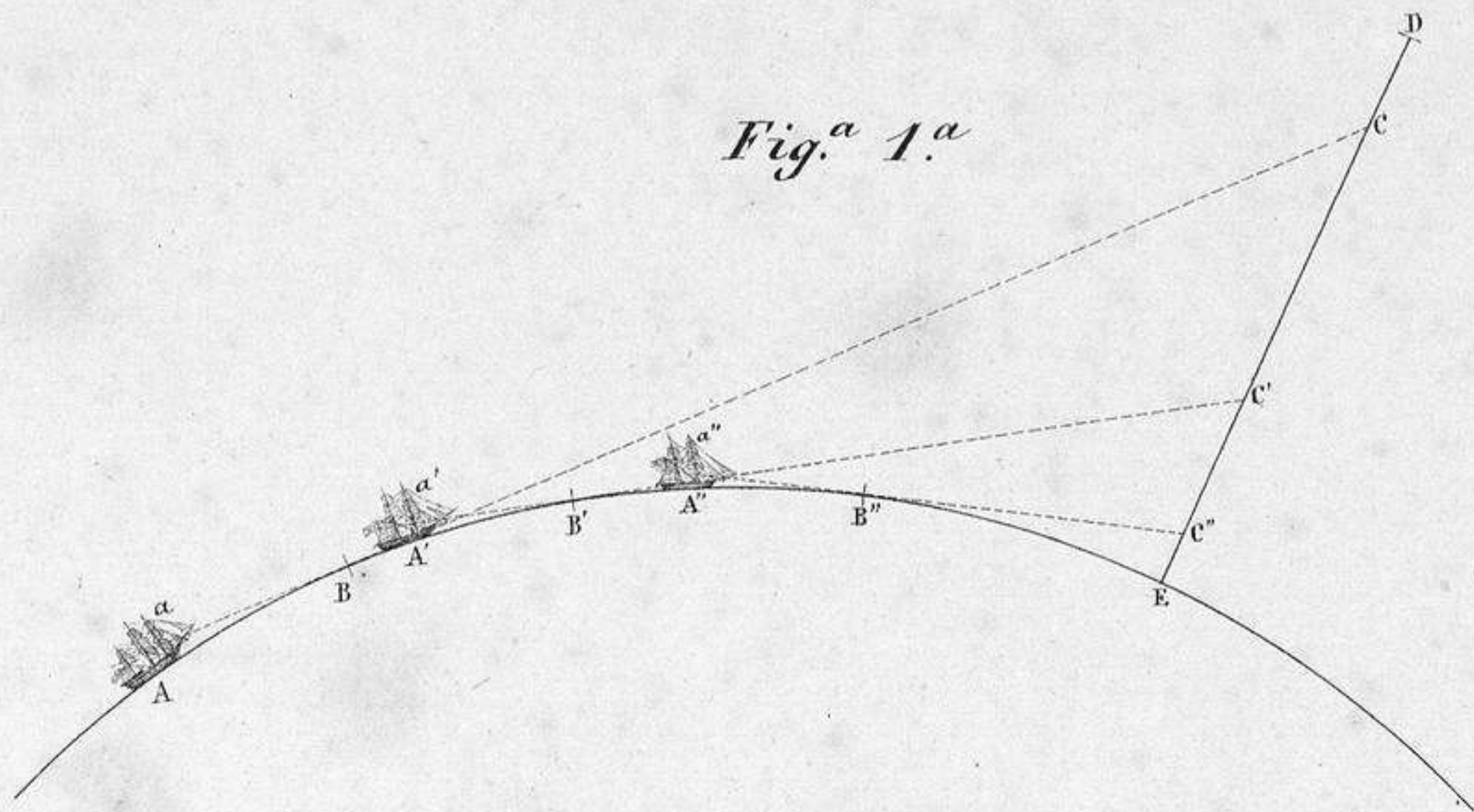


Fig.^a 4.^a

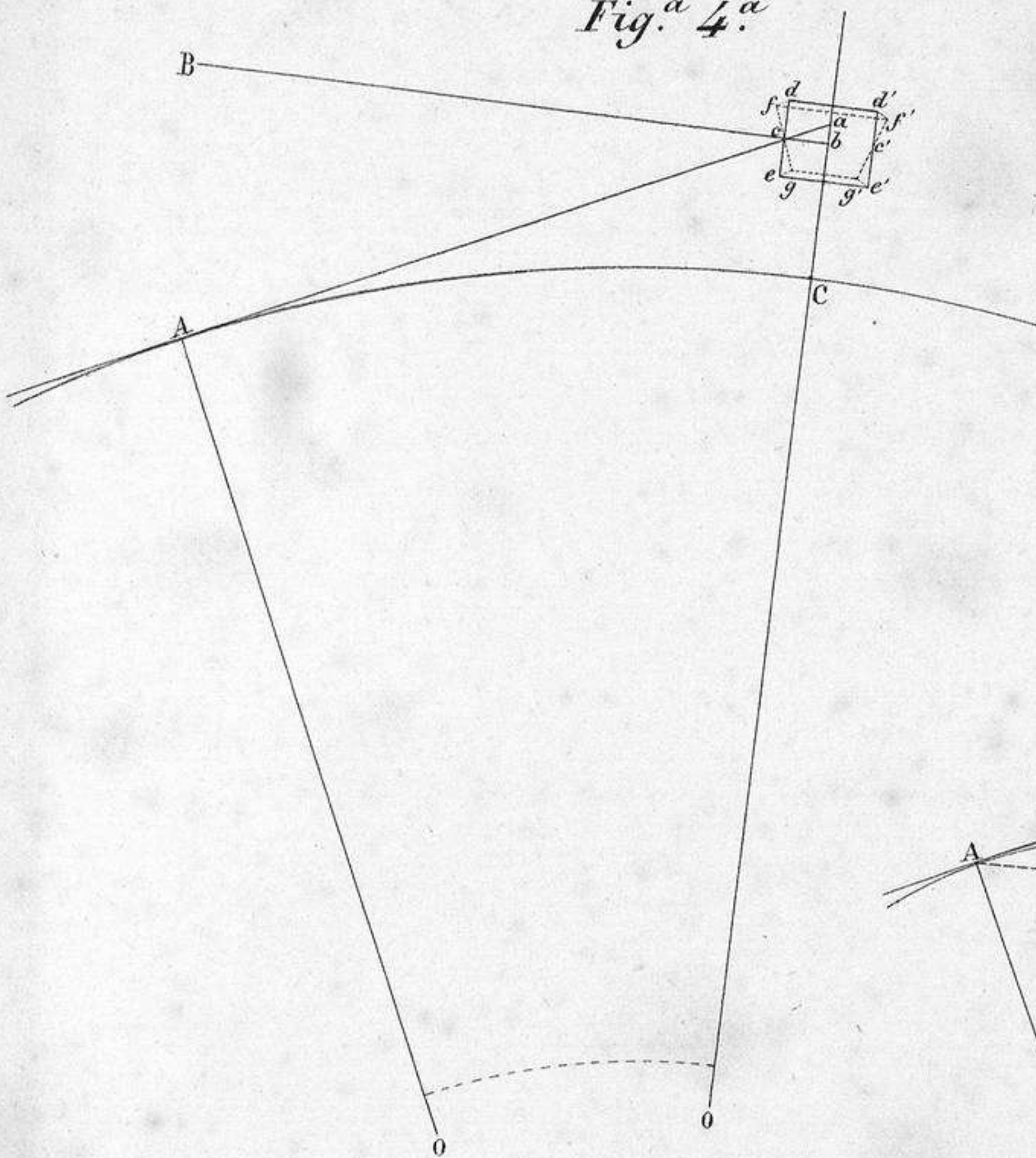


Fig.^a 3.^a

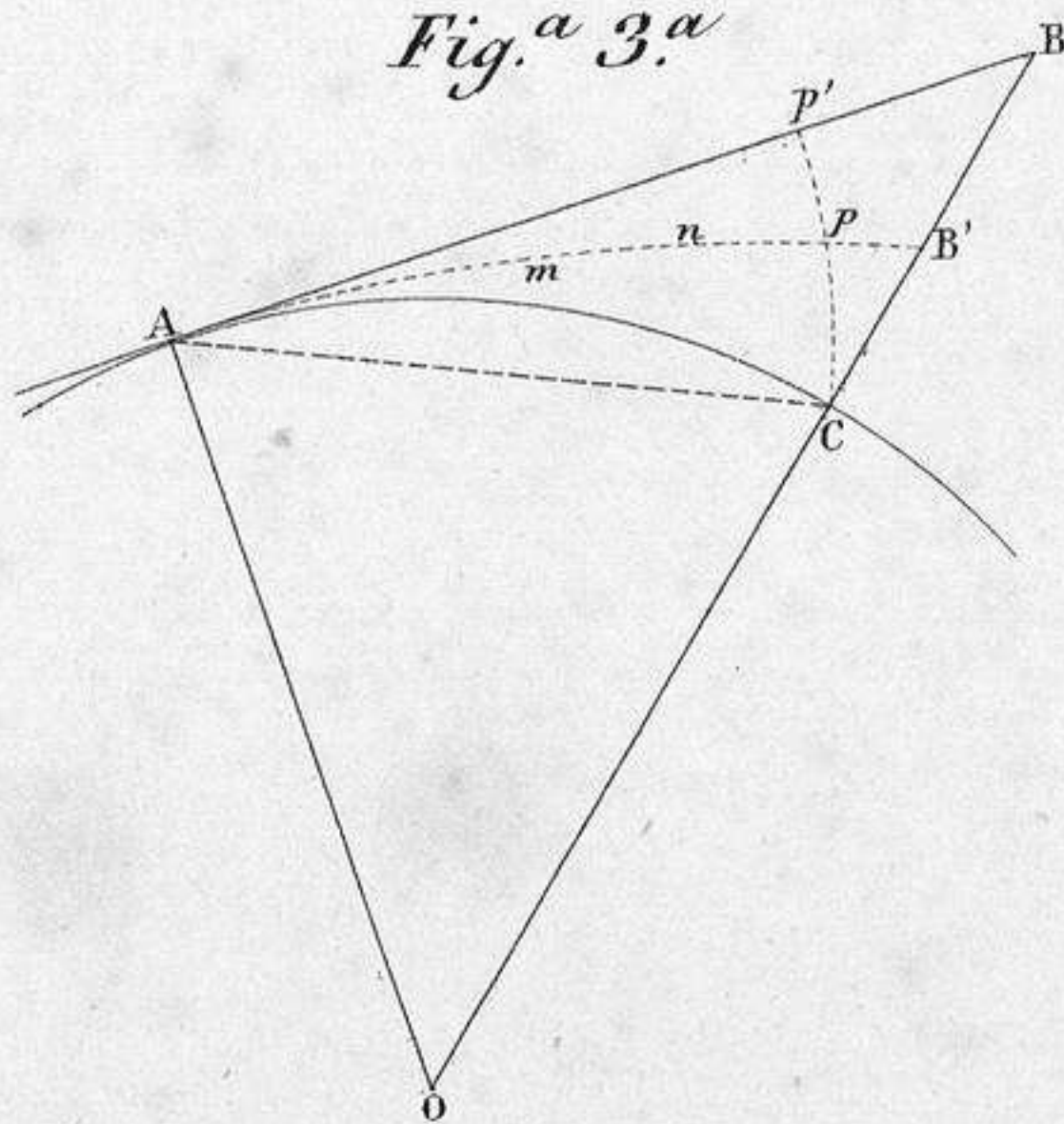


Fig.^a 2.^a

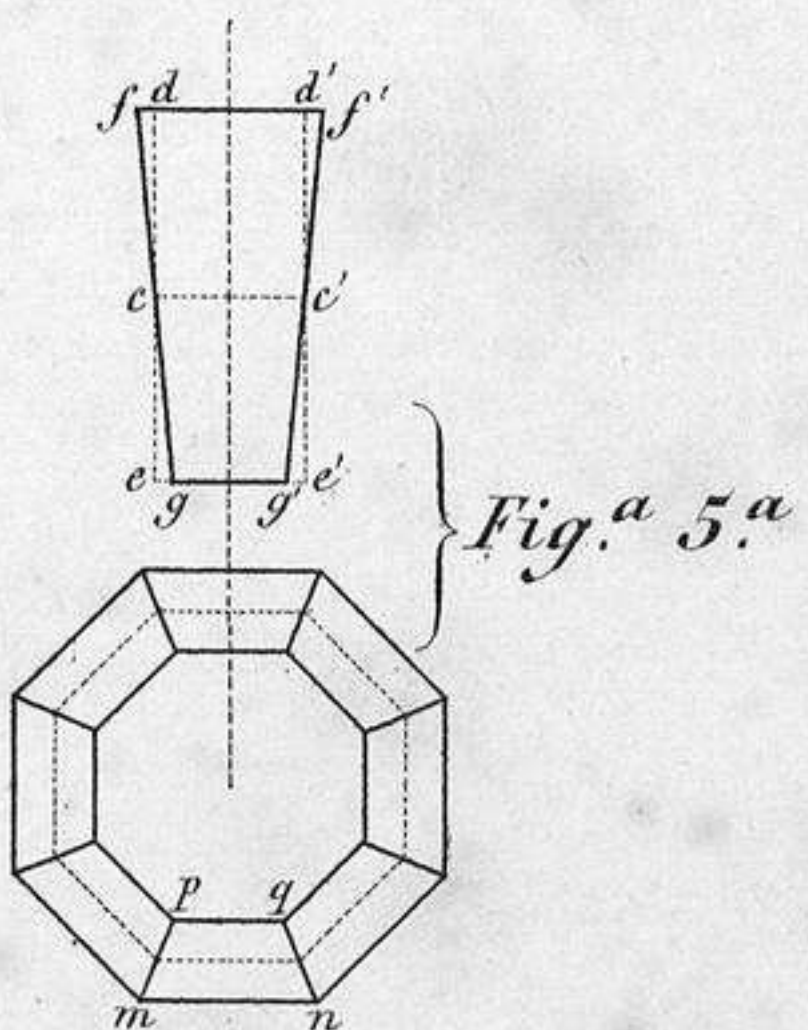
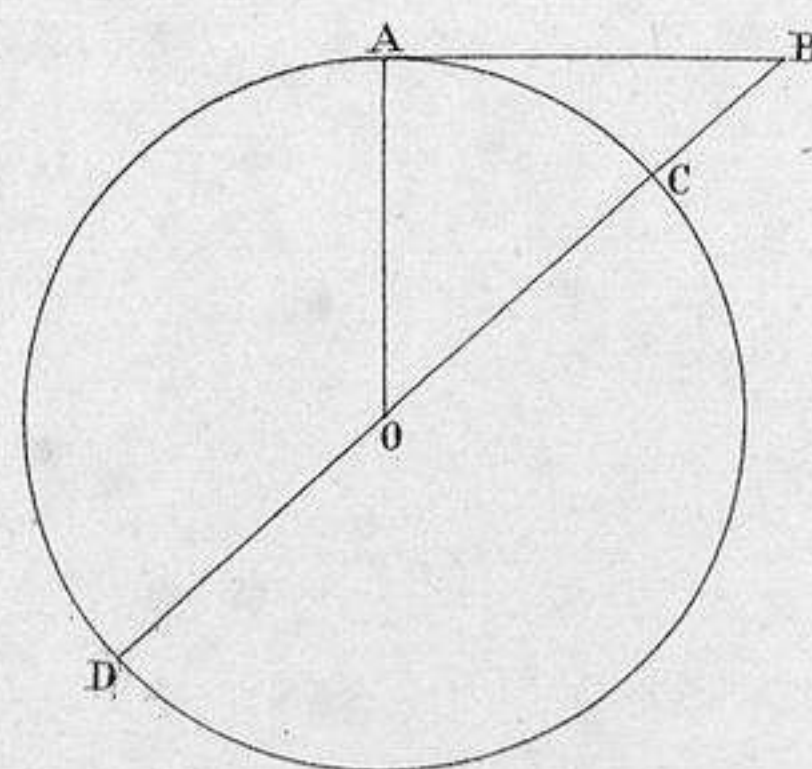
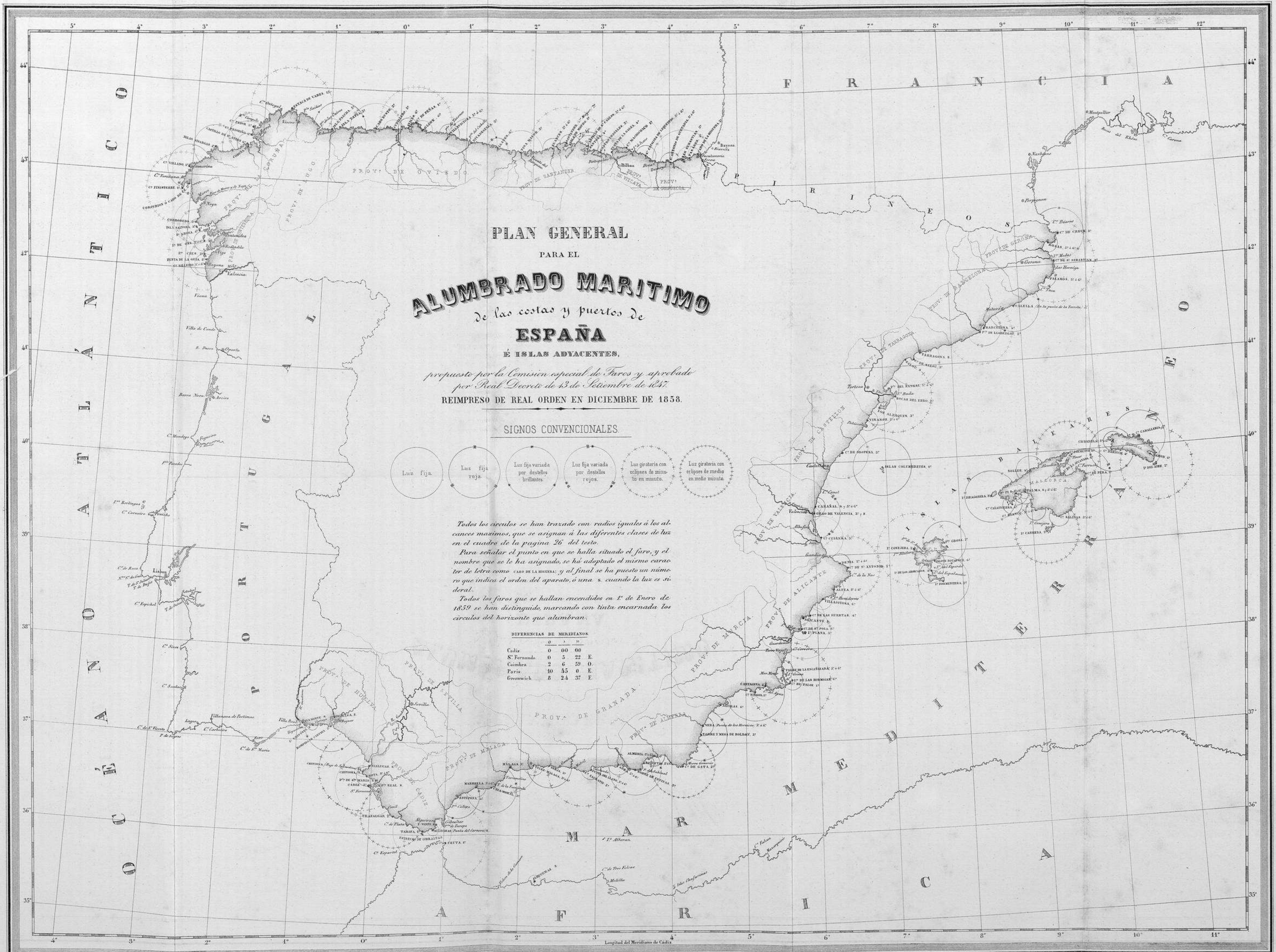


Fig.^a 5.^a

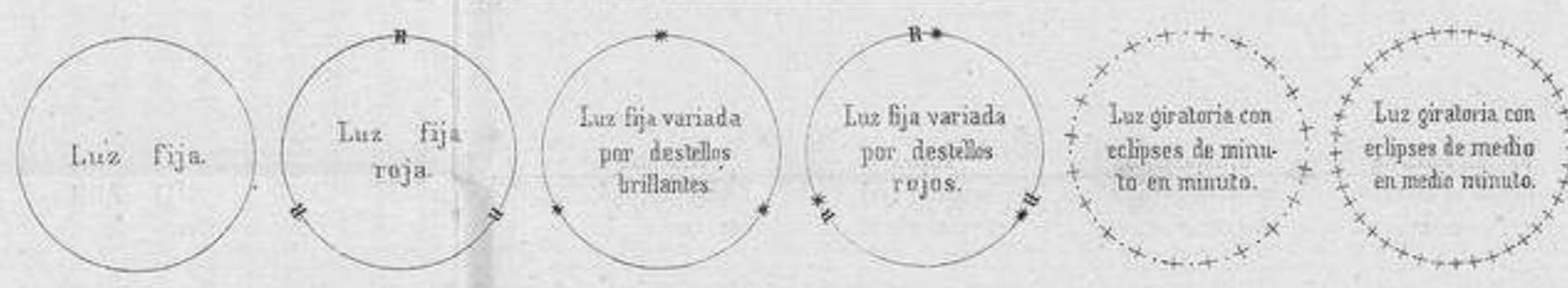




PLAN GENERAL
 PARA EL
ALUMBRADO MARITIMO
 De las costas y puertos de
ESPAÑA
 É ISLAS ADYACENTES.

propuesto por la Comisión especial de Faros y aprobado
 por Real Decreto de 13 de Setiembre de 1857.
 REIMPRESO DE REAL ORDEN EN DICIEMBRE DE 1858.

SIGNOS CONVENCIONALES.



Todos los círculos se han trazado con radios iguales á los alcances máximos, que se asignan á las diferentes clases de luz en el cuadro de la pagina 26 del texto.

Para señalar el punto en que se halla situado el faro, y el nombre que se le ha asignado, se ha adoptado el mismo caracter de letra como CABO DE LA HIGUERA, y al final se ha puesto un número que indica el orden del aparato, ó una s, cuando la luz es sideral.

Todos los faros que se hallan encendidos en 1.º de Enero de 1859 se han distinguido, marcando con tinta encarnada los círculos del horizonte que alumbran.

DIFERENCIAS DE MERIDIANOS

	0	1	2
Cádiz	0	00	00 E.
S. Fernando	0	5	22 E.
Cádiz	2	6	59 O.
París	10	45	0 E.
Greenwich	6	24	37 E.