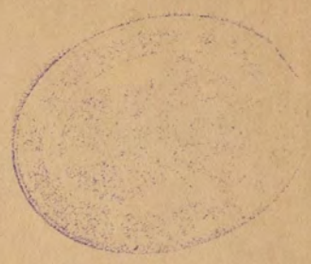
ANALES
DE LA
CONSTRUCCION
Y DE
LA INDUSTRIA

1881



ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

Completo

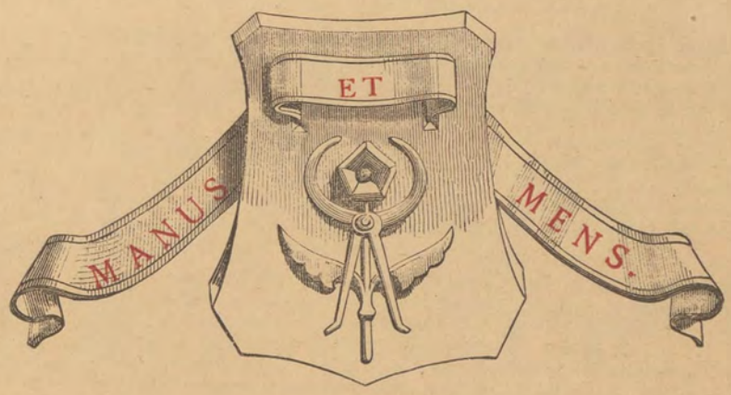
ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA

PERIÓDICO CIENTÍFICO, ARTÍSTICO Y COMERCIAL

TOMO VI.—AÑO DE 1881



REDACCION Y ADMINISTRACION
CALLE DE GRAVINA, NÚM. 19, BAJO
MADRID

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET, LIBERTAD, 29.

ÍNDICE GENERAL DEL TOMO VI.

ÍNDICE ALFABÉTICO POR MATERIAS.

ÍNDICE ALFABÉTICO POR AUTORES.

ÍNDICE DE LÁMINAS.

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI. | Madrid 10 de Enero de 1881. | NÚM. 1.

LA CREACION.

Arduo, difícil y espinoso es el asunto que me propongo tratar en este artículo. ¡Hablar de la creacion del mundo que habitamos, describir una tras otra las diversas fases por donde atravesó, desde que era, ó un pensamiento en la mente de Dios, ó una consecuencia inevitable de las eternas leyes que rigen la materia, hasta ese supremo instante en que se desarrolla sobre él la inteligencia con la aparicion del hombre, es indudablemente empresa superior á mis fuerzas!

Pero aguijoneado por el constante deseo de pintar la aurora de la Tierra, ya que en mi anterior artículo describí el triste y desconsolador cuadro de su muerte, he interrogado á cuantos podian iluminar mi inteligencia con la clara luz del saber, y voy á trascribir á mis lectores las respuestas que ellos me han dado sobre tan importante asunto.

En todos los actos de mi vida primero pienso en Dios, luégo en los hombres; lógico era, pues, ante todo, dirigirme á los que pasan por sus representantes en la tierra, á los teólogos de las diversas religiones que profesan los hombres, para que me dijeran cómo se formó el mundo que por los espacios nos lleva. Cortas fueron sus respuestas; todos me leyeron sus sagrados libros para que oyera sus reveladas descripciones, y más adelante me atreveré á trasmitiros algo de lo que en ellos aprendí.

Despues pregunté á los sabios, ó mejor dicho, á la ciencia, esa profana religion que tiene á Dios por término, al universo por templo y á la razon del hombre, pequeño destello de la suprema inteligencia, por sacerdote; tambien me presentó sus libros, que, á pesar de no ser sagrados, encierran las revelaciones que Dios hace al hombre que interroga á la naturaleza, y en ellos ví la descripcion que al final de este artículo escribiré.

Recorramos ahora con el pensamiento la superficie de la tierra y busquemos por todas partes la verdad que se trata de descubrir.

Cruzad primero conmigo la Europa; deteneos en una bella ciudad, perezosamente recostada sobre la falda de una verde montaña, que oculta su blanca cabeza en medio de las nubes, y que baña sus piés en las trasparentes aguas de un gran lago. Paraos en el centro de un jardin, dulcemente estrechado por dos brazos de un rio que atraviesa la ciudad, y sentémonos para descansar, de tan largo viaje, al pié de una estatua que representa á un grande hombre del siglo pasado, á los piés de la estatua de Rousseau.

Basta este nombre para comprender que estamos en la bella ciudad de Ginebra.

Mirad ahora el delicioso panorama que se extiende delante de nuestra vista; observad allá á lo léjos, sobre una pequeña colina, un rico edificio terminado por dorada cúpula, que, reflejando los ardientes rayos del sol, apénas nos permite fijar los ojos en él; es la capilla cismática griega. Su exterior, lo mismo que el interior, lleno de bellas pinturas, de doradas verjas, de sagrados libros adornados con costosas piedras, nos recuerdan su orígen bizantino.

Sigamos contemplando la ciudad y pasarán ante nosotros, ya el templo protestante, ya la iglesia católica, ya, por último, la sinagoga hebrea.

¿A quién preguntar de tantas religiones? Fácil es decidirse: á la mas antigua, á la que fué el tronco de donde nacieron las demas; á la judáica.

Entré en el templo, me dirigí á un rabino, y hé aquí la respuesta que me dió: Hace cinco mil y tantos años, en un dia, que no debió ser dia, sino oscura noche, Dios creó la luz. Es decir, dije para mí, formó esa atmósfera etérea, último eslabon de la materia que llena el universo, y cuyo incesante movimiento vibratorio engendra el fenómeno de la luz.

El segundo dia, continuó el rabino, Dios formó las aguas, las dividió en dos partes, y colocó entre ellas el firmamento, que llamó cielo.

Involuntariamente, y sin darme cuenta de ello, miré hácia arriba como buscando las aguas superiores; pero sólo encontré el techo de la sinagoga, y al traves de las ventanas la azulada atmósfera, sobre la cual se extiende el infinito.

Arrancóme de mi contemplacion la voz del hebreo, que seguia leyendo. El tercer dia Dios formó la tierra, sacándola de debajo de las aguas. Modeló sus montañas, alisó sus llanuras, recortó sus valles y ahuecó la profundidad de los mares, en donde vertió las aguas inferiores. Es probable, dijo el rabino, suspendiendo la lectura, que la tierra quedase formada,

tal cual está hoy, al tercer dia de la creacion. ¡Pobre geología! exclamé. El hebreo me miró con airados ojos, y despues de un momento de duda, continuó su narracion.

El cuarto dia Dios creó el sol, la luna y las estrellas; el primero para alumbrar nuestros dias, las últimas para embellcer nuestras noches. ¡Dichoso sér, pensé, para quien tan bellas cosas se crearon!

El quinto dia Dios formó los peces y las aves; el sexto los animales terrestres, y por último, el hombre hecho á su imágen y semejanza.

¿Quereis saber, exclamó mi interlocutor interrumpiendo su lectura, cómo empleó Dios las horas del sexto dia? Sí, le contesté. Pues escuchadme, dijo.

En la primera hora recogió la tierra con que el hombre debia ser hecho y le formó. En la segunda, Adan se sostuvo sobre sus piés. Un movimiento mio de sorpresa al escuchar tal distribucion, mal interpretado sin duda por el judío, le hizo acortar su relacion y dijo á la ligera: En la cuarta el Creador dió nombre á todos los animales. En la sétima verificó el matrimonio de Adan y Eva. En la décima pecó el primer hombre y fué juzgado. En la duodécima gimió bajo el peso de su culpa. En la... Mil gracias, dije, interrumpiendo al rabino. Me despedí y salí de la sinagoga murmurando entre dientes: Se conoce que en el principio del mundo las cosas iban al vapor como en el siglo XIX.

Inútil es buscar en el resto de Europa nuevas religiones á quienes interrogar, pues solo encontraremos los viejos despojos de las que en tiempos pasados profesaron los hombres. Ya se nos presentarán bajo la salvaje forma de los prehistóricos dólmenes, ennegrecidos por los años y la sangre de inocentes víctimas sacrificadas á enojados dioses; ya son esos poéticos recintos druídricos perdidos en medio de los bosques, adonde ya no va el sacerdote de Odin, guiado por los pálidos rayos de la luna, á cortar el sagrado muérdago: ya son, por fin, esas bellas ruinas, que hoy contemplamos con admirados ojos, y que un tiempo fueron templos elevados á los dioses del paganismo.

Solo vemos allá en el extremo oriental de Europa, con una mano puesta en Constantinopla y otra en Asia, mal envuelta en el viejo estandarte del profeta, á la religion de Mahoma, último vástago que se desprende del judaismo; que lucha con desesperacion por conservar un palmo de tierra en Europa, de donde la arrojan sus culpas y desgracias.

Entremos en ese grandioso templo que un dia fué iglesia cristiana dedicada á Santa Sofía, mezquita donde se enseña el Alcoran desde que Mahomet II se apoderó de Constantinopla. Pasemos sin detenernos á contemplar su bella cúpula, sus ricas columnas, sus delicados ornamentos y dirijamos á los sacerdotes del Profeta la pregunta que hicimos á las demas religiones.

¿Quereis saber, me respondió el nazir, cuál fué el orígen del mundo? Sí, le dije. Pues escuchad. Mahoma, que tanto cuidado puso en describir las grandezas del Paraiso, la belleza de las huríes y las delicias carnales de los bienaventurados, solo tuvo algunas palabras para explicar la creacion del mundo, ya porque se conformara con la relacion de Moisés, de quien era gran admirador, ya porque diera poca importancia al asunto.

Solo en el capítulo XLI del Alcoran dice que la tierra fué hecha en dos dias, que durante estos, y otros dos suplementarios, formó los habitantes del mundo, y, por último, que en otros dos cubrió la tierra con el estrellado manto de los cielos.

¿No recordais, pregunté al nazir, alguna tradicion respecto á la creacion del hombre? Sí, me contestó. Dios envió al ángel Gabriel al mundo para que recogiera, de distintos puntos de él, siete puñados de tierra con que formar el cuerpo del primer hombre; pero al ir el ángel á cumplir su mision, la Tierra se opuso desesperadamente á que Gabriel cumpliera su mandato; porque, segun ella, iban á crearle un horrible tirano que, no contento con ser ingrato á su Dios, desgarraria las entrañas de su madre, ansioso del oro que en ella se encerraba; que destruiria sus bosques, el mas bello ornamento que el Creador le habia dado; que cambiaria la calma que entonces se gozaba por el fragor de los combates, y que en lugar de fresco rocío regaria sus campos con la caliente sangre de sus hermanos.

Gabriel se conmovió y regresó al lado de Dios sin cumplir su mandato; entonces el Creador ordenó á Miguel que fuese á ejecutar su encargo; este, de corazon mas duro, ó mas obediente á su Señor, recogió los siete puñados de tierra, sordo á los quejidos de esta, y los depositó en la Arabia. Allí los ángeles los amasaron; Dios formó despues el cuerpo del primer hombre, le dejó secar largo tiempo á los ardientes rayos del sol (cual si fuera un adobe, pensé al oir esto) y por último le dotó de un alma.

No iremos á África porque nada nuevo nos podria decir respecto á la creacion; sus pueblos unos están sujetos á la ley de Mahoma, otros á semi-salvajes religiones poco conocidas de las naciones civilizadas; solo hallaríamos los admirables restos de las que dominaron en siglos pasados, que aún parece que levantan con orgullo sus cabezas sobre los elevados vértices de las pirámides; que palpitan bajo la endurecida piel de las momias, y que practican sus misteriosos ritos tras de las tumbas de los reyes de Egipto.

Entremos, por fin, en Asia, en esa cuna del género humano, de donde salió el gérmen de la civilizacion del hombre, y detengámonos un momento delante de

la decaida Persia, para contemplar los últimos restos de la religion de Zoroastro, profeta y reformador del antiguo Sabeismo y Magismo. De esa religion de la que dice Creuzer: «El Sabeismo está de tal modo idealizado; todos los objetos de la adoracion pública y privada están tan rigurosamente subordinados á la nocion de un sér bueno, autor, protector y salvador del mundo, que no se puede, sin injusticia, tachar de idolatría á los sectarios de esta doctrina.»

Es tan sublime la idea que de Dios tiene esta religion, que no concibe que pueda caber dentro de los estrechos límites de un templo, y levanta sus altares bajo la inmensa cúpula del cielo, sobre las cúspides de las montañas, y no halla modo mas digno de representar al Creador que por medio del sagrado fuego, símil del alma que anima y vivifica el universo.

Religion que desprecia tanto los martirios corporales, ó que mira tanto por la conservacion del hombre, que prohibe toda penitencia, y solo pide para Dios las sublimes aspiraciones del alma, y en oposicion á las demas considera como un crímen el celibato, y obliga á casarse á todos sus sectarios.

Abramos el Zend-Avesta, libro sagrado, atribuido generalmente á Zoroastro, y veamos cuál fué el orígen del mundo.

Al principio solo habia el tiempo infinito é increado, á quien llamaremos el Eterno. De esta primitiva divinidad emanaron la luz y las tinieblas, y de ellas Ormuzd y Ahriman, fuente de todo bien el uno y de todo mal el otro.

Ormuzd fabricó el universo. Empezó creando una multitud de seres puros y bellos que rodearan su trono, y que desde sus gradas cuidaran de las cosas del mundo. Despues construyó la cristalina bóveda del cielo, sobre la cual colocó las moradas celestiales, y debajo, como sirviendo de rico pedestal, puso á la tierra. Apoyándose en ella y levantando su cabeza hasta la region de la luz pura, elevó el monte Alborz, sobre cuya cúspide estableció este Dios su asiento, y coronando el bello dosel que cubre su brillante y dorado trono, puso al sol para que desde tan alto sitio iluminara al mundo.

Dió Ormuzd movimiento á la tierra al través de las regiones mas bellas del espacio, haciendo que toda noche vuelva á su punto de partida, y en otras inferiores puso á la luna, á los planetas y á las estrellas fijas.

Echó, por último, el puente Chinevad entre el monte Alborz y la residencia de los bienaventurados, llamada Gorotman, sobre el abismo Duzark, reino primitivo de Ahriman, adonde van los réprobos á sufrir su merecido castigo; pero no por un tiempo ilimitado, esto es, contrario á la infinita justicia de Dios, sino por un plazo proporcional á sus culpas.

Penetremos, por fin, en el interior del Asia. ¡Qué multitud de religiones, sectas, y cismas, acompañadas de sus dioses, se presentan delante de nosotros! ¡Cuántos grandiosos templos, verdaderas obras de titanes, provocan nuestra admiracion! Ya se presentan bajo la forma de elegantes pagodas, especie de grandes custodias católicas de piedra y de ladrillo; ya son inmensos templos subterráneos que solo la fe religiosa ha podido labrar sin mas auxilio que el puntero y el martillo; ya son, por fin, colosales edificios excavados en medio de las montañas.

¿A quién preguntar de tantas religiones? ¿A todas? Imposible; sería abusar de la paciencia de mis lectores, algo agotada ya por tan larga peregrinacion.

Dirijámonos, como hicimos al tratar de las religiones de Occidente, á la mas antigua, á la que, sin duda alguna, ha servido de base para las demas, al Brahmismo, y para conocer sus ideas acerca de la creacion del mundo, abramos ese notable libro llamado el Código de Manú, que tan sublimes ideas contiene en sus poéticas páginas.

Antes de la creacion del mundo, dice esta obra, el universo estaba sumergido en las tinieblas, era imperceptible, sin atributo alguno que lo distinguiera, y yacia sumergido en profundo sueño. Entonces fué cuando el Gran Poder, que existe por sí mismo, que, aunque nunca visto, hace visible el universo, se manifestó en toda su gloria y disipó las tinieblas, y apareció con todo su esplendor; aquel que el espíritu solo puede concebir, pero que los sentidos no ven; aquel que no se ha descubierto ni se puede descubrir, el Eterno, el Creador de todas las criaturas, y cuya divina esencia ninguna llega á comprender.

Este Poder Supremo resolvió emanar de su propia sustancia á los diversos seres, y para ello produjo primero las aguas, despues depositó en ellas un gérmen, que se convirtió mas tarde en brillante globo, reluciente como el oro, rodeado de mil rayos, y se encerró en él bajo la forma de Brahma, primogénito del mundo.

Despues de haber dormido un año de este Dios, equivalente á 31 104 000 000 de los comunes, despertó, é impelido por el deseo de crear, formó el universo. Del primitivo globo, dividido en dos partes, construyó el cielo, la tierra, la atmósfera que está en medio, las ocho regiones celestiales y el aljibe inagotable de las aguas. Dió primero nacimiento al éter; despues lo trasformó en aire; luego de este sacó la luz, que disipa las tinieblas; de ella nacieron las aguas y de este líquido elemento surgió la tierra.

Por fin, la fuerza creadora formó la inteligencia, mediante el alma, que existe por sí y no por los sentidos. De esta inteligencia se derivó el yo que interiormente nos dirige y nos gobierna.

Creó despues cuanto hay en el universo, tanto moral como material; bueno ó malo, porque deseaba dar

existencia á todas las cosas, y por último, el Sér Supremo produjo de la boca, del brazo, del muslo y de un pié, al Brahma, al Satria, al Varia y al Sudra, y dividiéndolos por la mitad formó los dos sexos.

La actual creacion, segun la teoría india, no ha sido la única; la Suprema inteligencia la ha repetido muchas veces, algunas hasta por capricho; basta que este Gran Poder se sumerja en su oscuridad primitiva, para que el universo desaparezca y se disuelva, y que despierte de su sueño para que una nueva creacion surja de su divina esencia.

Dirijamos la vista hácia la Oceanía y solo encontraremos deformes religiones, mezcla de las leyes asiáticas y egipcias.

La Trinidad del brahmismo son nombres cristianes: el Dios padre, el Dios hijo y el Dios espíritu por un lado; mal definidos sistemas de creacion de carácter neptúnico por otro; tierras que surgen del fondo de los mares, razas humanas hechas de barro, mujeres sacadas de las costillas del hombre; hé aquí todo; nada nuevo, en fin, que ilumine nuestro camino.

Otro tanto podemos decir de América. Sus religiones, que se derivan, las antiguas, probablemente, de las asiáticas y egipcias, y las modernas del cristianismo, nos recuerdan á cada paso cuanto llevamos dicho, nada notable que trasmitir á mis lectores. Pirámides parecidas á las del valle del Nilo, en unos sitios; restos del culto al sagrado fuego en otros; templos católicos y protestantes mas allá, hé aquí cuanto en América encontramos.

Todo demuestra que en la aurora de la vida, ó por lo menos de la raza humana, las relaciones entre el Nuevo Mundo y Asia fueron frecuentes. Que así como de este país partieron numerosas emigraciones que inundaron el Occidente, otras, llevando direccion opuesta, llegaron, al traves de caminos hoy desconocidos ó que yacen debajo de las aguas del Pacífico, á América.

Volvamos, por fin, á Europa y preguntemos á la ciencia cuál fué el orígen de la tierra.

La ciencia, en sus estudios sobre el universo, considera que existe el espacio y la materia, sujeta esta á eternas é inmutables leyes.

A aquellos de mis lectores que crean en la existencia de un Sér supremo, les diré que el Creador, en el orígen de los tiempos, formó la materia, le impuso leyes y la lanzó al espacio para fabricar con ella, como veremos despues, los mundos que ruedan por los cielos.

A los que solo ven tierra por todas partes, partidarios de la escuela materialista, les admitiré que la materia con sus leyes ha existido siempre, y que vaga, con movimiento que ni tuvo principio, ni tendrá fin, por los espacios.

Y si alguno, por último, nos niega hasta la realidad de la materia, que, como Fink, solo ve fantasmas por todas partes, le diré que en el universo todo pasa como si esta existiese, y que, por lo tanto, para los estudios científicos tengo derecho de admitirla.

En una época que se pierde en la noche de los pasados siglos, tan distante de nosotros que los miles de años desaparecen en medio de tanto tiempo, como los granos de arena en el ardiente desierto de Sahara, como la gota de agua en el Océano; en un lugar cercano al que hoy ocupa esa blanquecina faja que cruza nuestro cielo, de todos conocida con el nombre de vía lactea, y rodeada de hermosos y brillantes soles, de los cuales alguno ya no existirá, apareció una ligera nebulosa, primera condensacion de la materia cósmica; pequeña si se compara con el espacio infinito, inmensa si lo hacemos con mezquina magnitud, pues llenaba toda la extension que hoy ocupa el sistema solar, hasta mas allá de la lejana órbita de Neptuno.

Esta gran masa de materia cósmica marchaba por el espacio con un movimiento de traslacion, al mismo tiempo que giraba alrededor de un eje central, y que se condensaba aproximando unas á otras sus moléculas. Fruto de estos encontrados movimientos, y por razones puramente mecánicas, que no me atrevo á explicaros, temeroso de que os falte la paciencia para escucharme, la nebulosa iba dejando en su camino anillos de su masa, que, libres ya, formaban á su vez otras de mas pequeñas dimensiones, de las que andando el tiempo brotó todo el sistema planetario que hoy se mueve alrededor del sol; de la misma manera que la blanca nube que cruza nuestro cielo empujada por los vientos, va dejando en su camino girones de su masa, que unos la siguen hasta alcanzarla, y otros toman caprichosas formas en la atmósfera.

Dejemos concentrarse á la nebulosa hasta el instante que llega á la órbita que hoy describe la Tierra; en este momento un pedazo de materia cósmica se desprende de la masa primitiva, la cual, sin cuidarse de tan insignificante pérdida, continúa su marcha hácia el centro del sistema. La terrenal nebulosa conservando el movimiento general de arrastre, el de rotacion alrededor del eje central, que para ella se trasforma en uno de traslacion, se siente impulsada á condensarse hácia un nuevo centro, y á moverse alrededor de un cierto eje que pasa por el interior de su propia masa.

Olvidemos por un momento á la materia primitiva, para no acordarnos mas que del pequeño fragmento de ella desprendido. Las leyes de la naturaleza son generales; lo mismo obran sobre lo pequeño que sobre lo grande; así es que la nueva nebulosa iba tambien dejando detras de sí, al condensarse, otros anillos que

con el tiempo formaron la luna y los bólidos que giran alrededor de la Tierra; pero como todo acaba en este mundo, llegó un instante en que la concentracion de la materia fué tan grande, que cesaron los desprendimientos, y desde entonces podemos decir que empieza la primera faz de la vida individual de nuestro globo, moviéndose sobre su órbita bajo la forma de una pequeña nebulosa.

¿Cuánto tiempo conservó la Tierra su primitiva forma? ¡Quién lo sabe! La ciencia es impotente hasta ahora para resolver este problema; pero es probable, dada la lentitud con que la concentracion debió verificarse, que correrian los años, tras de los años los siglos, y que estos se amontonarian por cientos y por miles, antes que esta primera faz del mundo terminara.

La enorme bola que entonces formaba la terrenal nebulosa, mucho mas grande en volúmen que el sólido esferoide que hoy la constituye, empezó poco á poco á perder su primitiva trasparencia, proyectándose en los cielos como ligera niebla escapada de un rio al despuntar de la aurora. Despues su opacidad se aumentó, los rayos de luz desprendidos de los astros que entonces brillaban en los cielos dejaron de atravesarla, y se convirtió en masa inmensa de apiladas nubes, que obedeciendo á las diversas corrientes de calor que en el interior del globo se engendraban, se moverian en encontradas direcciones con vertiginosa rapidez.

Un importante fenómeno empezó entonces á verificarse en la Tierra. La materia cósmica condensada llevaba ya en sí los cuerpos simples que hay en la naturaleza. ¿Serian estos los que ahora conocemos con este nombre? Tal vez sí: tal vez no. ¡Quién puede asegurarlo! Los que hoy consideramos como tales, unos resistirán á los futuros medios de descomposicion que invente el hombre; otros, por el contrario, cederán; pero sean cuales fueren estos elementos, ellos son los primogénitos del mundo.

Al encontrarse estos cuerpos simples los unos cerca de los otros, se unieron y formaron todos los compuestos que constituyen hoy cuantas materias se acumulan debajo de nuestros piés, ó que flotan á nuestro alrededor en la atmósfera que respiramos.

¡Qué grandioso espectáculo presentaria la Tierra en aquella época! En toda combinacion química se desarrolla, con mayor ó menor intensidad, luz, calor y electricidad. La masa, pues, de vapores que formaba nuestro globo, se veria surcada en todos sentidos por la chispa eléctrica, iluminada por su rojiza luz é interrumpido su silencio por atronadores ruidos, que sonarian en el seno de este gran laboratorio.

No pasaria mucho tiempo sin que terribles incendios aparecieran sobre su superficie, que grandes corrientes de vapores, ya oscuros, ya luminosos, la surcaran en distintas direcciones, y que se abrieran en su masa insondables cráteres, para dejar paso á los encendidos gases que de su interior se elevarian.

¡Qué grandioso cáos! ¡Qué espectáculo más bello! Pero muy pronto la combustion debió hacerse general; entonces la Tierra brilló por primera vez en el espacio, y se convirtió en una pequeña y pálida estrella, de poca luz pero de intenso calor.

¿Quereis que os presente una imágen de lo que sería la Tierra al terminar la primer faz de su vida? Pues subid conmigo al declinar de la tarde, en uno de esos dias ardorosos de estío, cuando la tormenta se cierne sobre nuestras cabezas y el sol se hunde en el ocaso, á la cúspide de los altos montes, encima de la region donde ruge el trueno.

Mirad hácia arriba; el arco oscuro de la tarde está próximo á cerrarse; algunas estrellas brillan en el negro cielo, y espesas nubes, ya blancas, ya oscuras, ya plomizas, corren por debajo de nuestros piés, y nos ocultan la tierra. De continuo el rayo culebrea de unas á otras, el relámpago las ilumina, el trueno deja oir su formidable voz y el lejano resplandor del sol, próximo á desaparecer debajo del horizonte, tiñendo de rojo color á las nubes, figura los terribles incendios de la primera época de la Tierra.

Suponed ahora que la noche llega, que el sol se oculta, que las sombras se apoderan del mundo, pero que de repente, cuando menos lo esperais, se eleva ante vuestros admirados ojos una hermosa aurora boreal, que, derramando fuego sobre la tierra, la rodea de fingidas llamas por todas partes. No así, sino cien veces mas sublime sería el aspecto que presentaria la Tierra, al pasar de oscura nebulosa á claro astro del cielo.

La segunda faz de la vida de nuestro globo es indudablemente la mas bella, pues aparece en el espacio como radiante y luminosa estrella, formada por la combustion de grandes masas de vapores. Pero la decoracion debió variar muy pronto, pues fruto ya de las combinaciones químicas, ya de las grandes presiones que experimentarian los gases internos, ya, por fin, á causa de pérdidas notables de calor debidas á la radiacion, las materias que formaban el astro empezaron á liquidarse.

Torrentes, pues, de hierro fundido, de plomo derretido, de sílice líquida y de otras muchas materias, corrieron por el interior del globo; lluvias ardientes de oro, plata ó platino se desprendieron de las encendidas nubes, aumentando con su bello resplandor el brillo de la nueva estrella, y fabricando en su centro un gran núcleo de materia fundida de forma esferoidal, al cual rodearia una atmósfera luminosa.

Mas como la radiacion del calor continuó, la fotoatmósfera se fué apagando; la esfera líquida se enfrió poco á poco, y la materia tomó lentamente el estado sólido.

Aquí empieza la parte mas difícil de este artículo. ¿Está formada la Tierra, como pretende la generalidad de los geólogos, de un inmenso globo de materia semi-fundida, rodeada de una pequeña capa sólida, ó, como sostienen La Place, Dawi y otros, encierra un núcleo sólido, rodeado por los mares, sobre los cuales se extiende la aérea atmósfera; ó se compone, por último, como proponen los que desean aunar las ventajas de la una con el carácter científico de la otra, y entre ellos Baudrimon, de núcleo y cubierta sólida, separados por una capa líquida?

Difícil es saber la verdad; pero cumpliendo la mision que nos hemos propuesto, vamos á tratar de explicar á la ligera la consolidacion de la Tierra, sin preocupacion alguna, casi sin idea preconcebida, guiados solo por la clara luz de la ciencia física.

Es evidente que la materia líquida se colocaria por capas de densidad creciente de la superficie al centro, y que las temperaturas seguirian el mismo órden de magnitud. Sujeta la zona exterior á la continua radiacion del calor, sería la primera en enfriarse; así es que parte de su masa tomaria el estado sólido; no toda, como pretenden algunos, sino trozos de ella, pues no habiendo identidad de condiciones en sus diversos puntos, por razones fáciles de comprender y que no señalo por no alargar demasiado este relato, sería imposible lo que aquellos pretenden. Las masas solidificadas aumentarian de densidad, como es la regla general (lo contrario es la excepcion), y se hundirian en el mar líquido que tenian debajo hasta flotar en la capa inferior ó en otra mas profunda y densa; entonces, encontrándose aquellas en un medio mas caliente, le robarian calor y volverian á su primitivo estado líquido. Esta pérdida frecuentemente repetida alteraria la temperatura de la segunda capa, la cual, para restablecer su anterior estado, quitaria calor á la inmediatamente inferior, esta á la siguiente y así hasta llegar al núcleo central, que, no teniendo de dónde reparar sus pérdidas, se enfriaria.

Este fenómeno, repetido un dia y otro, un siglo y otro siglo, reduciria al núcleo central á su temperatura de consolidacion, y grandes masas sólidas formadas en su superficie descenderian hasta el centro, apoyándose las unas en las otras y rodeadas por todas partes de la materia que aún permanecia líquida.

Sobre esta primera base caerian despues nuevas masas que, sosteniéndose sobre las anteriores, dejarian probablemente entre ellas enormes cavidades, ya vacías, ya encerrando lagos de materia fundida, tal vez oro, plata ó platino, que, reflejando sobre las cristalizadas paredes de la caverna el brillo que de su superficie se escapaba, daria á estas grutas el mágico aspecto de las que sirven de palacios á las hadas de los cuentos orientales.

Sobre esta monumental escollera, arrojada en un mar de lava, que constantemente tiende á solidificarse, se apoya, indudablemente, el suelo que nos sostiene.

¿En qué se ha convertido despues de tantos siglos, me preguntará alguno de mis lectores, este cimiento primitivo? Segun unos autores, continúa sólido, á cuya opinion me inclino mas que á ninguna otra. Hay quien sostiene que se ha convertido en inmenso monton de apretada arena, á causa de las enormes presiones á que debe estar sometida la materia en el interior del mundo; otros suponen que la disgregacion de las moléculas continuó mas, y que hoy se encuentra el núcleo en un estado parecido al líquido, único modo, dicen, en que es posible el equilibrio de las masas sometidas á grandes presiones; y hasta alguno llega, siguiendo este camino, á admitir que allá en el centro de la tierra existen masas inmensas de vapores, que luchan por romper la corteza terrestre, y lanzar al espacio los pedazos del globo, como sucedió, segun explica la Astronomía, en los pasados siglos, á otro de los planetas que giraban alrededor del sol.

Salgamos ya de las entrañas de la Tierra, y observemos los cambios que ha sufrido su superficie. Sobre el núcleo sólido se extiende todavía una capa líquida, primer embrion de nuestros mares, y sobre ella una atmósfera parecida ya á la de ahora; pero lo que indudablemente nos llama mas la atencion al salir de las tinieblas interiores, es un inmenso sol que ilumina la Tierra, la cual, falta de luz propia, refleja la de este, y de bella estrella que fué en épocas pasadas, se trasforma en humilde y opaco planeta del hermoso astro del dia.

¡Qué de fenómenos se verificaron durante este nuevo período de la existencia de la Tierra! Pero faltos de espacio en este artículo para describirlos, dejaremos este trabajo para otro, que bien merece estudio aparte asunto tan notable como oscuro y debatido.

EDUARDO ECHEGARAY.

(De la *Revista de España.*)

(Se continuará.)

PARARRAYOS.

I.

Consideraciones generales.

De todos nuestros lectores es bien conocida la gran importancia de este aparato, por cuyo medio quedan á salvo de los efectos terribles del rayo los edificios públicos y privados que á parte de su valor intrínseco, contienen en su recinto existencias humanas, ó encierran notables obras de arte ó de industria.

Desde la memorable tarde (Julio de 1752), en que

Franklin lanzó en Filadelfia su cometa hácia una nube tempestuosa y surgió en el extremo de la cuerda el rayo que hubiera podido hender la atmósfera y acabar al caer en tierra con la existencia de varios seres humanos, puede decirse que el fuego celeste se encontraba encadenado por la mano del hombre, célebre para siempre en los fastos de la Historia, que empezando por aprendiz en una imprenta y con el único apoyo que prestan el talento, la virtud y el trabajo, llegó á ocupar los puestos mas importantes, fué una de las glorias mas grandes de la especie humana, y mereció que á su muerte dijera el célebre Mirabeau en la tribuna francesa: «¡Franklin ha muerto! ¡Ha vuelto al seno de la Divinidad, el génio que emancipó la América y vertió sobre la Europa torrentes de luz! El sabio que dos mundos reclaman, el hombre que se disputan la historia de las ciencias y la historia de los imperios, ocupaba sin duda un alto puesto en la especie humana..... Las naciones no deben llevar luto mas que por sus bienhechores; los representantes de las naciones no deben recomendar mas que los héroes de la humanidad.....»

Algunos años despues del experimento, en 1760, colocaba Franklin en una casa de Filadelfia una barra vertical de 9 piés de altura y mas de media pulgada de diámetro, terminada por arriba en punta y puesta en comunicacion por el otro extremo con la tierra por medio de una varilla más delgada. No bien se instaló, y cual si una voluntad providencial quisiera sancionar su eficacia, una nube tempestuosa produjo en él tan fuerte descarga eléctrica que fundió la punta de la barra y redujo el diámetro de la varilla, pero quedando incólume la casa que protegia.

II.

Construccion de los pararrayos del sistema ordinario.

La instruccion publicada por la Academia francesa en 1784, en la que tomó parte Franklin, referente al establecimiento de los pararrayos en los monumentos públicos, la de 1823, llamada de Gay-Lussac, con un suplemento de 1854 y otra posterior de Pouillet, han servido generalmente de guía hasta ahora para la colocacion de tan importantes aparatos. Pero la actividad humana no ha dejado de ocuparse constantemente en el estudio y perfeccionamiento de aparatos que entrañan tan gran importancia, y de establecer reglas sancionadas por la experiencia para su conveniente construccion.

La influencia protectora de los pararrayos presenta dos fases distintas, llamadas *accion preventiva* y *descarga eléctrica*. La primera tiene por efecto recomponer poco á poco y como en silencio la electricidad de que pueda estar cargada una nube que pase por encima del pararrayos; y es fácil observar en tales circunstancias, sobre todo si es de noche, un penacho luminoso en la punta del pararrayos, que revela su accion preventiva y hace inofensiva una nube, que sin esto podria ocasionar una descarga mortífera. La segunda es la recomposicion rápida del flúido eléctrico de que se encuentra cargada la nube con el de signo contrario que presenta el pararrayos y los objetos que le rodean: el choque producido por ésta recomposicion ó descarga se trasmite por un conductor metálico á una masa bastante considerable para que su efecto sea nulo ó poco menos.

De aquí han nacido dos sistemas distintos en la construccion de la punta cónica de los pararrayos: el primero, en que las generatrices cónicas opuestas forman un ángulo de 10 grados y la sustancia empleada es el platino; y el segundo, en el que el ángulo en el vértice del cono es de 30 grados ó mas y se adopta el cobre en la construccion. Respecto al ángulo de la punta cónica, creemos que si es cierto, como ha dicho M. Perrot á la Academia francesa en 1862, que la influencia neutralizadora de una punta aguda alcanza á unas 170 veces mas lejos que la accion de descarga, y 12 mas que la accion preventiva de una punta ordinaria, no cabe duda que las puntas agudas son preferibles y deben adoptarse. En cuanto al material de que se hayan de formar estas puntas, y no obstante la opinion de M. Callaud en su *Traité des Paratonnerres*, creemos que el cobre es preferible al platino, pues si bien este necesita para fundirse una temperatura próximamente doble que aquel, en cambio su conductibilidad eléctrica no llega á ser $^1/_{11}$ respecto al primero, como puede verse en el siguiente cuadro:

SUSTANCIAS.	Conductibilidad eléctrica.	Punto de fusion en grados centígrados.
Plata	100 00	1 000
Aluminio	98 00	600
Cobre	91 44	1 050
Oro	65 46	1 250
Zinc	24 16	450
Estaño	13 66	235
Hierro	12 25	1 500
Laton	12 00	1 015
Plomo	8 25	334
Platino	8 15	1 700

Esta mayor resistencia del platino al paso de la corriente eléctrica explica el hecho de que el rayo haya fundido algunas veces la punta construida con este metal y formado una gota redondeada y brillante, como sucedió, entre otros casos, en Julio de 1843 en la catedral de Estrasburgo. Por otra parte, la diferencia de precio entre el platino y el cobre es una razon mas para preferir el empleo de este último.

Una vez aceptada la forma de la punta del pararrayos y el metal de que se debe hacer, ocurre la siguiente pregunta. ¿Es preferible establecer sobre la cubierta del edificio pocas barras de gran altura, ó muchas de poca altura?

Hay tal divergencia de opiniones en este punto, que si bien Gay-Lussac dice en sus instrucciones que se admite por la experiencia «que la barra de un para»rrayos protege eficazmente un espacio circular de un »radio doble de su magnitud,» otros autores y otros hechos detenidamente observados contradicen este aserto (1). Por otra parte, los experimentos de M. Perrot han demostrado que poniendo una botella de Leyden poco cargada de electricidad á cierta distancia de una barra metálica terminada en punta, y en comunicacion con el suelo, salta la chispa eléctrica; al paso que cargando la misma botella á saturacion y presentándola á la misma distancia de la barra, pero que en vez de terminar en una sola punta presente una corona de puntas, entonces la descarga se verifica sin chispa y de una manera silenciosa. De estos hechos se deduce que, para preservar una superficie determinada de la accion de las descargas eléctricas atmosféricas es preferible y mas eficaz establecer muchas puntas de poca altura sobre la cubierta, y es de extrañar que en edificios de gran importancia recien construidos ó aun en construccion en Madrid, se hayan colocado enormes barras verticales, en contra de los hechos observados y de lo admitido por la Academia francesa en sus últimas instrucciones y por los hombres de ciencia que mas distinguidos se han ocupado en este asunto.

Una condicion, que debe siempre llenarse en el establecimiento de los pararrayos, es ligar metálicamente las partes inferiores de las puntas ó barras que se elevan desde la cubierta, de suerte que se establezca un circuito para facilitar el paso de la descarga eléctrica al suelo. Este paso tiene lugar por el intermedio de barrillas metálicas mas ó menos mumerosas y de diámetros variables, llamadas *conductores*, que establecen comunicacion perfecta y sin ninguna clase de solucion de continuidad entre el circuito metálico de la cubierta y el depósito comun ó suelo. De aquí se deduce que los conductores deberán presentar en su longitud el menor número posible de empalmes, uniones y soldaduras que, á mas del trabajo y aumento de coste que representan, tienen el inconveniente mucho mas grave de ser un punto débil en la fácil marcha de la descarga eléctrica, y hasta pueden ser causa de una solucion de continuidad, orígen y motivo de grandes peligros durante las tormentas, y de no pocos accidentes desgraciados. De estas consideraciones se desprende que para la fácil instalacion y perfecto funcionamiento de los conductores deberán formarse de alambres metálicos que aislados ó reunidos en haces y sin ninguna clase de empalmes, alcancen desde la cubierta al punto del suelo en donde deban terminar.

Por último, el extremo inferior del conductor deberá estar en perfecta comunicacion en el suelo con grandes masas buenas conductoras de la electricidad, á fin de que el choque producido por la descarga eléctrica quede en gran parte anulado y no se hagan perceptibles sus efectos. Con este objeto se utilizan las aguas superficiales ó subterráneas, pozos abiertos con este exclusivo objeto, grandes masas metálicas, las tuberías de hierro para conduccion de aguas ó gas en las grandes poblaciones, y demas circunstancias favorables que presente la localidad segun se describen en todas las obras que tratan de este asunto (1).

Como reglas generales admitidas por la Administracion francesa en la construccion y conservacion de los pararrayos, insertamos la siguiente Instruccion, sin perjuicio de hablar mas adelante de las modificaciones y perfeccionamientos adoptados en otros países, que merecen exámen detenido, tanto por la nueva manera de considerar este punto, como por la solucion adoptada en esta rama importantísima del arte de la construccion.

J. A. R.

(Se continuará.)

SONDEO DE SPERENBERG (PRUSIA).

(Continuacion.)

III.

Uno de los medios que pueden emplearse para llegar á conocer el estado calorífico del globo, á distancias mayores ó menores de su superficie, consiste en medir á diferentes profundidades la temperatura del agua que llena un sondeo.

La Administracion de minas de Prusia emprendió en 1869 varias observaciones de este género en diferentes sondeos. Los resultados obtenidos en el de Sperenberg, el mas profundo que se ha practicado hasta el dia, son los que ofrecen mas interes.

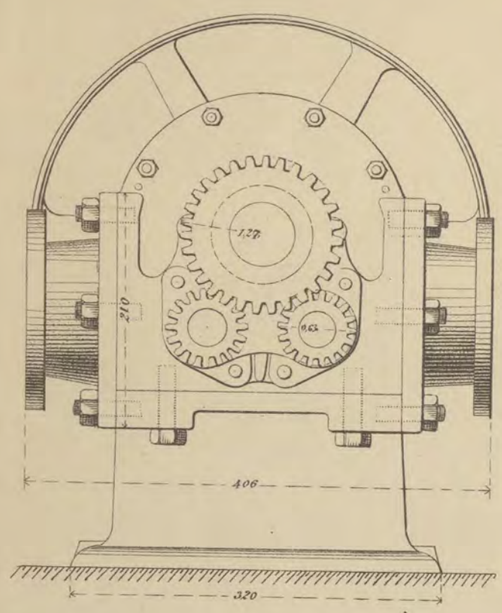
Está demostrado que bajando de cierto nivel, la temperatura de la tierra es sensiblemente constante en cada uno de sus puntos y que aumenta con la profundidad: desde el momento que se adquiere la seguridad de que la temperatura que debe medirse es mayor que la que reina en la superficie ó en su proximidad, puede emplearse para las observaciones un termómetro de máxima. En Sperenberg se ha hecho uso del geotermómetro de Magnus, que difiere del

(1) Véase *Troisième note sur les paratonnerres*, par M. Melsens; *Bulletin de l'Académie de Belgique*, 1874.

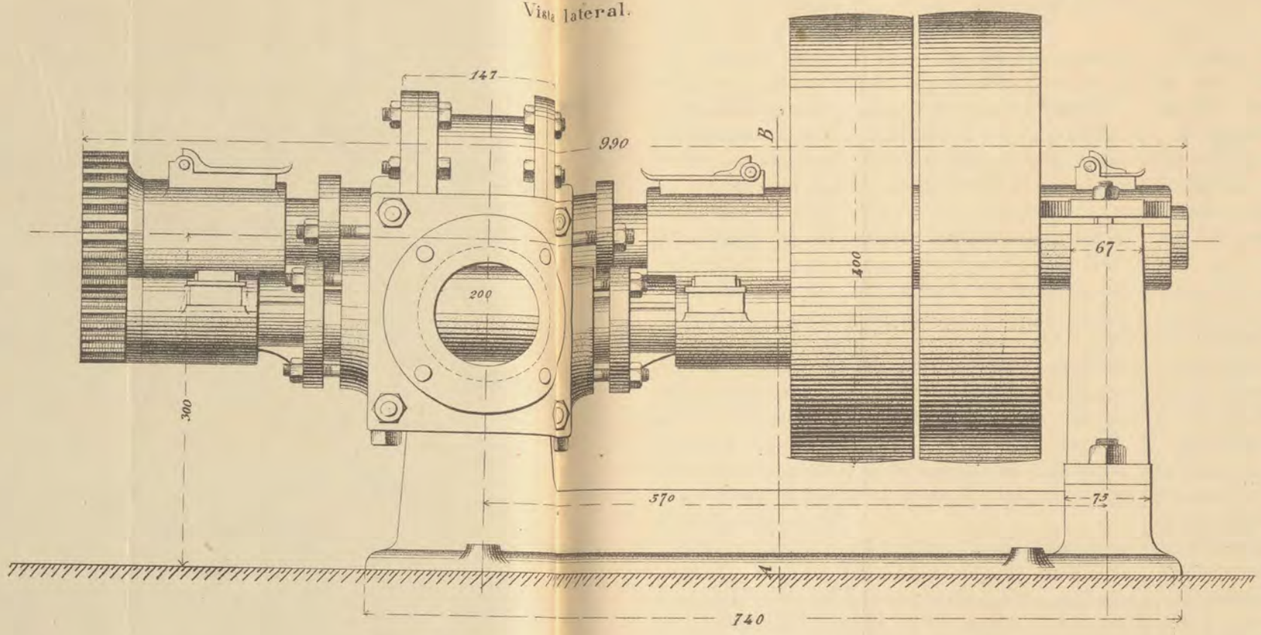
(1) Véase para más detalles *El Pararrayos* del Sr. Marcos y Bausá, y la obra del autor de estas líneas titulada *Construccion general*.

BOMBA ROTATORIA DE NOËL.

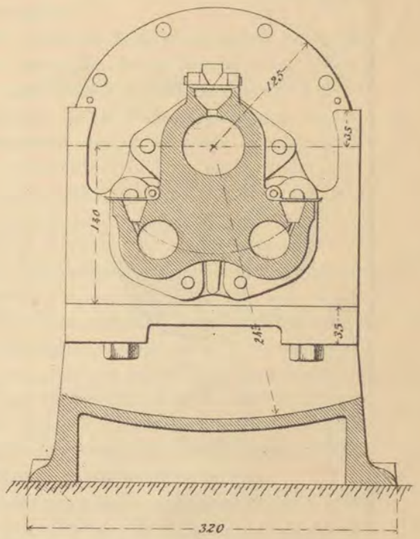
Frente.



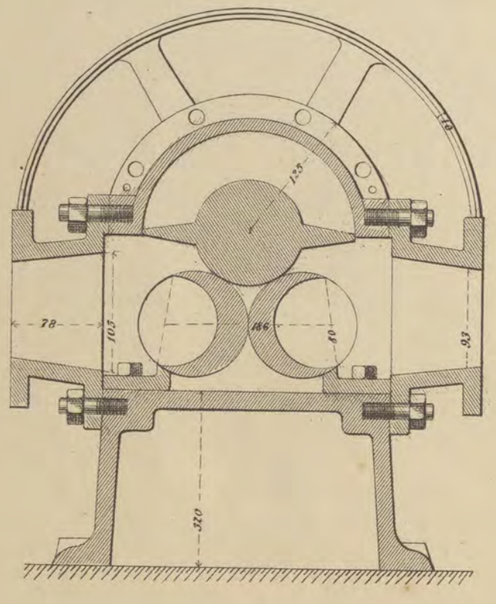
Vista lateral.



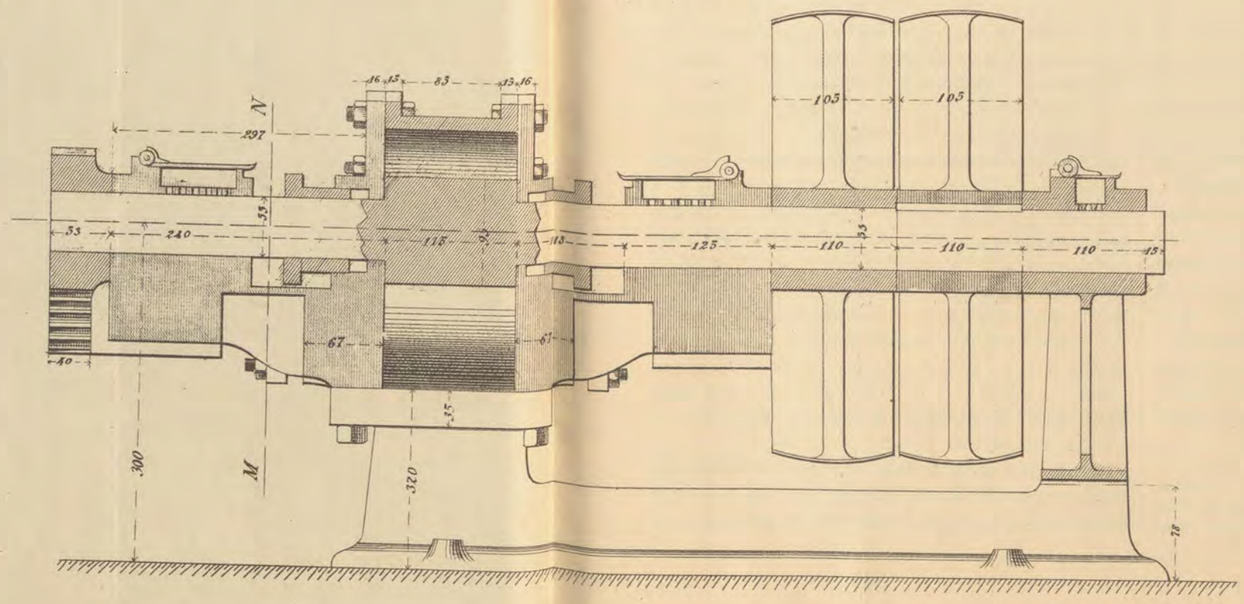
Corte por AB.



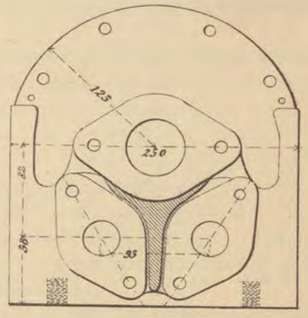
Corte por CD.



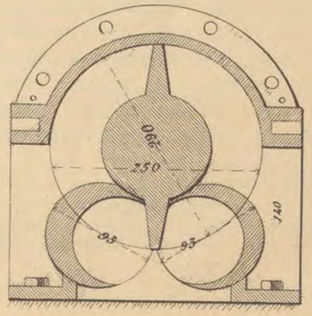
Seccion longitudinal.



Corte por MN.



Corte por CD.



J. Mendez. A. de O. públicas grabó.

Lit. de la Gui

termómetro de Walferdin, en que el aire penetra libremente en el interior del aparato.

El tubo *a c* (lám. II, figura 15) del termómetro, está abierto y encorvado en ángulo recto cerca de su extremidad, y está graduado en sentido contrario, correspondiendo á la extremidad *c* el cero de la escala. El recipiente *a b* está sujeto entre dos cápsulas de laton, *f g h i*, *klmn*, que se apoyan sobre el cristal por medio de rodajas de corcho ó de cauchú; del fondo de la cápsula superior parten tres tubos de laton *x*, que atraviesan el fondo de la otra cápsula; llevan roscas en sus extremidades y reciben unos tornillos que se aprietan con precaucion para sujetar el conjunto.

La ampolla de cristal *d e* que corona el tubo, presenta un orificio *e* en su parte superior; está fijada sobre el tubo con cera, ó mejor con laca, sustancia que se reblandece menos fácilmente que la cera por la accion del calor. Estando el termómetro vertical, el mercurio contenido en la ampolla no debe llegar nunca hasta el nivel del punto *c*, aun cuando se agite ligeramente.

Sobre la cápsula *f g h i* se atornilla un mango de laton *p q f g*, en el cual está sólidamente fija con mastic una campana de cristal *r s t*, provista de un agujerito *v*. La extremidad superior de la ampolla debe aproximarse cuanto sea posible al fondo de la campana, sin que haya, sin embargo, contacto.

Si la ampolla estuviera cerrada, como en el aparato de Walferdin, la enorme presion á que ha de quedar sometido el termómetro no podria trasmitirse al interior y acabaria por romperlo; por lo menos, la envoltura de cristal disminuiria sensiblemente de volúmen, y esto falsearia el resultado.

Cuando se quiere hacer una observacion, se introduce primero el instrumento en agua templada hasta que el mercurio, subiendo en el tubo, alcance su extremidad *c*; se inclina entonces el instrumento de manera que la extremidad *c* penetre en el mercurio de la ampolla, y se le deja enfriar al aire en esta posicion, echando, si es necesario, agua fria sobre el recipiente, hasta una temperatura seguramente inferior á la que se quiere medir. Se introduce despues al aparato en un tubo de hierro *a b c d* (figura 16), compuesto de dos partes que se juntan, atornillando una sobre otra dos virolas de cobre *e f-g h*, que llevan aquellas en sus extremidades. El termómetro descansa sobre un tabique interior *r r*, horadado, con cuatro aberturas *t*; está sujeto en una posicion vertical por medio de un mango de cobre *m n o p*, que se adapta sobre la campana de cristal y que se apoya por medio de tres aletas *q* contra las paredes del estuche de hierro. En su parte superior el estuche está herméticamente cerrado; en su parte inferior está abierto, ó al menos lleva un agujero lateral *o*, que permite al agua penetrar en él. Debe tener capacidad suficiente para que la masa de aire encerrada, tanto en el tubo como en la campana de cristal, conserve todavía, bajo la presion á que se la puede someter, un volúmen tal, que el agua no suba en la campana hasta el orificio de la ampolla.

Se baja el aparato al agujero de sonda por medio del cable que sirve para hacer funcionar la cuchara de válvula; para tender el cable se cuelgan á su extremidad algunos de los tirantes de sondeo. Se solia dejar el termómetro en observacion durante media hora, pero con un cuarto de hora basta. Antes de sacarlo, hay que sacudirlo un poco, ya haciendo chocar ligeramente el estuche contra el fondo del agujero, ya haciendo vibrar el cable. Este sacudimiento tiene por objeto hacer caer la gota de mercurio que pudiera quedar adherida á la extremidad del tubo, y que despues entraria en el termómetro al menor enfriamiento.

Al retirar el aparato de su estuche, se destornilla la campana de cristal y se introduce el geotermómetro juntamente con un termómetro ordinario en un cubo de agua fria; la suma de los números de grados que marcan los dos instrumentos, cuando están en equilibrio de calor, da la temperatura pedida.

Se puede tambien añadir agua caliente en el cubo, poco á poco y agitándola, hasta que en el geotermómetro alcance el mercurio la extremidad del tubo; no hay que hacer entonces mas que anotar la temperatura que marca en aquel momento el termómetro ordinario. Este segundo método es menos rápido que el primero, pero evita el trabajo de graduar el geotermómetro (1).

Cuando hay temor de que la temperatura del aire exterior sea superior á la que se quiere medir, se recurre al medio siguiente: se introduce el termómetro, una vez preparado para la observacion, en una vasija pequeña de zinc *x i k l* (figura 16), que se llena de agua fria, de manera que el recipiente de mercurio penetre enteramente en el agua; dicha vasija, que se puede manejar por medio de un mango *x s*, descansa sobre el tabique *r r* por tres puntos solamente, á fin de no cerrar las aberturas *t*.

Cuando se saca el aparato á la superficie, la vasija pequeña se halla llena de agua relativamente fria, que proviene de una corta profundidad. Así despues como ántes de su estancia en el agujero de sonda, se introduce el termómetro en agua fria, que le impide calentarse á mas temperatura que la que se quiere medir.

Los resultados obtenidos en Sperenberg, están consignados en el cuadro siguiente. (Los números acompañados de esta señal (*) se refieren á las observaciones hechas estando el aparato en el fondo del agujero.)

(1) Puede añadirse que es mas rigoroso que el primero, pues la graduacion del geotermómetro queda falseada desde el momento en que la cantidad de mercurio en él contenida deja de ser exactamente igual á aquella para la cual se graduó el instrumento.

CUADRO I.

NÚMEROS de órden.	FECHA DE LA OBSERVACION. Dia.	Mes.	Año.	PROFUNDIDAD del sondeo en el momento de la observacion. *Metros.*	PROFUNDIDAD á que estaba colocado el termómetro. *Metros.*	TEMPERATURA observada. — *Grados centgds.*
1	12	Julio.	1869	641,20	31,38	13,75
2	24	Enero.	1870	681,10	62,77	14,50
3	12	Julio.	1869	641,20	94,16	15,37
4	24	Enero.	1870	681,10	125,54	17,00
5	12	Julio.	1869	641,20	156,93	17,50
6	24	Enero.	1870	681,10	188,31	19,00
7	12	Julio.	1869	641,20	219,70	19,50
8	»	Idem.	»	»	251,08	20,25
9	»	Idem.	»	»	282,47	21,00
10	»	Idem.	»	»	313,85	23,25
11	»	Idem.	»	»	345,23	23,87
12	13	Idem.	»	»	376,62	25,25
13	12	Idem.	»	»	408,01	25,62
14	13	Idem.	»	»	439,39	27,37
15	12	Idem.	»	»	470,78	27,75
16	23	Abril.	»	477,10	476,74	29,00
17	13	Julio.	»	641,20	502,16	29,37
18	18	Mayo.	»	525,40	523,50	29,50
19	12	Julio.	»	641,20	533,55	29,75
20	24	Mayo.	»	537,00	534,80	29,37
21	31	Idem.	»	555,50	553,32	30,37
22	13	Julio.	»	641,20	564,93	31,25
23	12	Idem.	»	»	596,52	31,75
24	13	Idem.	»	»	617,71	33,00
25	12	Idem.	»	»	638,70	33,00
26	26	Setiembre.	»	668,50	651,25	33,12
27	19	Julio.	»	654,70	652,82	33 12
28	24	Enero.	1870	821,40	659,09	33,37
29	»	Idem.	»	»	690,48	34,75
30	»	Idem.	»	»	721,87	36,00
31	»	Idem.	»	»	753,25	37,00
32	»	Idem.	»	»	784,64	38,12
33	»	Idem.	»	»	816,02	38,87
34	31	Idem.	»	827,30	825,44	39,37
35	21	Febrero.	»	849,30	847,41	40,12
36	7	Mayo.	»	869,10	867,18	40,50
37	14	Idem.	»	878,80	878,79	40,50
38	14	Noviembre.	»	1 067,40	894,49	38,00
39	11	Abril.	»	915,20	900,18	42,00
40	14	Noviembre.	»	1 067,40	920,87	39,25
41	9	Mayo.	»	945,60	941,56	43,80
42	14	Noviembre.	»	1 067,40	957,25	39,62
43	7	Junio.	»	973,50	972,94	44,00
44	14	Noviembre.	»	1 067,40	988,63	40,50
45	14	Agosto.	»	1 018,80	1 004,33	44 12
46	14	Noviembre.	»	1 067,40	1 020,02	40,75
47	12	Setiembre.	»	1 039,80	1 035,71	44,75
48	14	Noviembre.	»	1 067,40	1 051,40	41,62
49	10	Idem.	»	»	1 063,95	42,00
50	11	Idem.	»	»	1 063,95	42,37
51	28	Idem.	»	1 070,90	1 063,95	42,25
52	23	Enero.	1871	1 103,50	1 063,95	42,37
53	20	Febrero.	»	1 110,40	1 063,95	42,37
54	28	Noviembre.	1870	1 070,90	1 067,10	42,25
55	2	Febrero.	1871	1 105,10	1 082,79	43,37
56	28	Enero.	»	1 103,80	1 098,49	44,00
57	2	Febrero.	»	1 105,10	1 102,57	44,00
58	27	Idem.	»	1 114,50	1 112,63	44,25
59	17	Abril.	»	1 144,90	1 114,18	45,25
60	13	Mayo.	»	1 122,70	1 120,46	44,50
61	20	Idem.	»	1 126,40	1 124,85	44,50
62	3	Abril.	»	1 134,60	1 129,87	44,62
63	17	Idem.	»	1 144,90	1 142,42	44,87
64	1	Mayo.	»	1 160,00	1 145,56	44,87
65	24	Abril.	»	1 152,50	1 150,27	45,00
66	1	Mayo.	»	1 160,00	1 158,12	45,25
67	30	Idem.	»	1 183,50	1 161,26	45,25
68	8	Idem.	»	1 166,30	1 164,40	45,37
69	15	Idem.	»	1 172,60	1 170,68	45,50
70	22	Idem.	»	1 177,90	1 175,69	45,50
71	19	Junio.	»	1 200,80	1 176,95	45,50
72	30	Mayo.	»	1 183,80	1 181,66	45,62
73	5	Junio.	»	1 188,90	1 187,31	45,75
74	12	Idem.	»	1 195,20	1 192,64	45,75
75	19	Idem.	»	1 200,80	1 198,92	46,00
76	26	Idem.	»	1 205,20	1 203,31	46,25
77	3	Julio.	»	1 208,60	1 207,08	46,25
78	17	Idem.	»	1 219,90	1 208,33	46,12
79	10	Idem.	»	1 214,00	1 212,42	46,25
80	24	Idem.	»	1 225,60	1 224,03	46,62
81	31	Idem.	»	1 231,90	1 230,31	46,87
82	10	Octubre.	»	1 271,70	1 268,59	48,12

¿Qué valor puede atribuirse á estos resultados? Si estuviera el agua absolutamente inmóvil en el agujero de sonda, se podria, sin error sensible, considerar su temperatura como igual en cada punto á la de la roca al mismo nivel. Pero, bien al contrario, el líquido está constantemente en movimiento, como en un tubo desigualmente calentado en sus diferentes partes, subiendo el agua caliente en razon de su poca densidad, y sustituyéndola agua relativamente fria, que baja. Hácia la boca del sondeo, el agua tiene una temperatura superior á la de la roca próxima; hácia el fondo la diferencia es inversa. Las diferencias deben ser mas considerables á medida que el sondeo alcance mayor profundidad; así se ha podido comprender por los experimentos comparativos hechos en otro sondeo (núm. 2) poco profundo, ejecutado en la misma localidad: hé aquí los resultados obtenidos y comparados con los del gran sondeo (número 1):

Profundidad á que estaba colocado el termómetro. — *Metros.*	Sondeo n.° 1. — (Observaciones hechas cuando el sondeo tenia ya 641m,20 á 821m,40 de profundidad.) — *Grados cent.*	Sondeo n.° 2. — Estando el termómetro colocado cada vez en el fondo del sondeo. — *Grados cent.*	DIFERENCIAS. — *Grados cent.*
31,38	13,75	11,25	2,50
62,77	14,50	13,00	1,50
94,16	15,37	14,37	1,00
125,54	17,00	15,62	1,37

MANUEL LACASA.

(Annales des Mines.)

(Se continuará.)

BOMBA INYECTADORA DE CHIAZZARI DE TORRES.

(Lámina XXVI del tomo V.)

La importancia de un buen sistema de alimentacion para las calderas de las máquinas de vapor no necesita demostrarse. Con relacion á la marcha del aparato, de su conservacion y economía del combustible, una buena alimentacion debe ser: 1.°, contínua; 2.°, automática; 3.°, hecha con agua calentada á costa del calor perdido.

Los aparatos empleados hasta ahora en las máquinas sin condensacion, y especialmente en las locomotoras, para alcanzar este fin, tenían las dos imperfecciones siguientes:

1.ª Calentábase el agua forzando el tiro y aumentando por consiguiente la contrapresion en los cilindros.

2.ª La temperatura del agua llegaba apenas á 60° ó 65°, ya se la calentara en su paso del tender á la caldera (aparatos de Clarke, Ehrhardt, etc.), ya en la caja misma del tender (aparatos de Kirchweger, Rohrbeek, etc.).

El empleo del inyectador de Chiazzari aumenta considerablemente los beneficios conseguidos con los aparatos citados, suprimiendo sus inconvenientes. Ademas de esto, funciona con extraordinario éxito en las máquinas fijas y en las locomotoras; permite conservar en estas últimas el inyectador ordinario, como aparato de reserva, miéntras la nueva bomba funcione normalmente de un modo exacto, continuo y automático.

Compónese el inyectador de un cilindro A, A', en el interior del cual se mueve un émbolo P con una gruesa varilla T, que disminuye la capacidad de uno de los dos compartimientos.

El cuerpo de bomba puede comunicar:

1.° Con el depósito de agua fria por medio del tubo de aspiracion F y la válvula S.

2.° Con la caldera por el depósito de aire E, el tubo L y la válvula I.

3.° Con el tubo de escape de los cilindros, por medio de la pieza D, tubo M, condensador B y válvula H.

Las cámaras A y A' del cilindro comunican entre sí por la válvula G, el tubo de dos vías K, el condensador B y la válvula H.

Al marchar el émbolo de A hácia A', la válvula S se levanta y el agua del depósito de aspiracion llena el espacio A en cuanto se cierra la válvula G.

Cuando el émbolo vuelve de A' á A, la válvula S se cierra, la G se abre y el agua de la cámara A es impelida al condensador B, adonde llega dividida por una placa perforada; en el condensador se calienta condensando el vapor que viene del escape del cilindro. Durante este tiempo el émbolo aspira en A', pasando por la válvula H una mezcla de agua y vapor.

Cuando el émbolo vuelve de A á A', la mezcla contenida en A' pasa á la caldera por la válvula I, depósito E y tubo L.

Debe observarse que siendo mucho mayor el volúmen engendrado por el lado A' que por el A, el agua procedente de éste será insuficiente para llenar el primero; el movimiento de retroceso del émbolo creará un vacío parcial, que atraerá el vapor del escape; por otra parte, mezclándose el vapor con el agua proveniente del lado A del cuerpo de bomba, crea un vacío que aspira otro vapor, el cual, viniendo con velocidad y auxiliado en este movimiento por el vacío engendrado en A', impele la mezcla de agua y vapor, facilitando su paso por la válvula H, cualquiera que sea la temperatura.

Para regular el volúmen de agua que debe dar la bomba, basta colocar una llave en el tubo F y en el punto más conveniente para la maniobra.

Finalmente, el condensador B está separado del

tubo *M* por una red que impide el paso de los cuerpos extraños que el vapor arrastre y que perjudicarían la marcha de la bomba, los cuales se recogen en una capacidad *R*, de donde se sacan abriendo el registro de limpieza.

Si esta bomba se aplica á una máquina fija, la disposicion descrita es suficiente, porque la bomba marcha cuando la máquina está en movimiento por la accion del vapor.

Aplicada á las locomotoras, como que en las paradas y en las pendientes la máquina no gasta vapor, se corre el riesgo de enviar agua fria á la caldera. Corrígese este defecto adoptando la siguiente disposicion:

El tubo de aspiracion *F* se encorva de suerte que su parte mas alta rebase el nivel del agua en el ténder, y de dicha parte se hace arrancar el tubo que comunica con la cámara de la bomba á la que va el vapor del escape.

Cuando la locomotora está parada, el agua del ténder sube en el tubo vertical *U* hasta *m*, y no puede penetrar en los cilindros; en cuanto la máquina se pone en movimiento el vapor entra en la parte alta del tubo *F* expulsando el aire; la llave *O* ha debido disponerse de manera que la cantidad de vapor que llegue por *N* sea pequeña para que se condense al mezclarse con el agua del ténder aspirada por la bomba.

Cuando por una causa cualquiera el vapor no pasa al condensador *B*, el tubo *N* toma aire que al llegar al vértice del sifon descarga la bomba, y aunque ésta continúa moviéndose, no funcionará hasta la llegada de nuevo vapor por el tubo *N;* siendo necesarias cierto número de oscilaciones del émbolo para que el vapor arrastre por completo el aire del sifon, circunstancia que favorece la expulsion por la chimenea de las grasas de lubricar, evacuadas en mayor abundancia en los primeros momentos.

El inyectador de Chiazzari reune todas las buenas cualidades que necesita una alimentacion perfecta, disminuyendo además la contrapresion en los cilindros. El agua del ténder permanece fria, con lo cual no se impide el uso de otro medio de alimentacion.

La economía de combustible llega al 15 ó 20 por 100, y proviene de las causas siguientes:

1.ª Del calor suministrado al agua, el cual puede estimarse en $^1/_6$ del necesario para la produccion del vapor, puesto que aquella puede calentarse hasta 90°.

2.ª De la mejor utilizacion del trabajo del vapor por reducirse la contrapresion.

3.ª De que disminuyéndose el consumo del combustible y siendo la misma la superficie de calefaccion de la caldera, los productos de la combustion se enfrian mas fácilmente, aumentando el efecto útil del combustible, acrecido á su vez por resultar menos incrustaciones, á causa de la alimentacion con buena parte de agua destilada procedente de la condensacion del vapor.

Estas ventajas son mayores tratándose de locomotoras, en las cuales puede reducirse en $^1/_6$ la provision de agua para el mismo recorrido, ó conseguir con el mismo volúmen un trabajo $^1/_6$ mayor; sucediendo lo propio respecto del combustible.

Por último y recordando cuán beneficiosa es para la conservacion de las calderas una alimentacion continua de agua caliente, se comprenderá las facilidades que presta al servicio el alimentar la caldera en proporcion al vapor que se gasta.

La construccion del aparato es sencilla y económica, así como su instalacion en cualquier máquina; su conservacion, reparacion y exámen son igualmente fáciles.

El inyectador puede funcionar á grandes velocidades, llegando á dar ciento veinte vueltas por minuto; en las locomotoras da igual número de revoluciones que las ruedas: en las máquinas fijas depende de la instalacion de éstas, conviniendo reducir la velocidad siempre que sea posible.

El inyectador de Chiazzari, que fué premiado con medalla de oro en la Exposicion universal de 1878, se construye por los Sres. Cail y C.ª, de Paris.

(Revista de Obras Publicas e Minas.)

LOS FERROCARRILES ECONÓMICOS EN ALEMANIA.

Reseña técnico estadística de Otto Peine,
ingeniero civil (1).

Las primeras líneas alemanas de *ferrocarriles económicos* fueron construidas en la provincia de Silesia en los años 1853-56, y componen una red de 102 kilómetros, que sirven solamente para el trasporte de carbon y de los productos de las minas que existen en gran número en dicha provincia. La anchura de la vía tiene 0,785 metros y el peso de los rails empleados es 17,2 kilogramos por metro lineal. La pendiente mas fuerte es de 1 150 y las curvas mas cerradas tienen un radio de 75 metros. Para el movimiento de este ferrocarril económico, llamado *Oberschle, Iweigbahn*, existen 12 locomotoras y 2 362 vagones. El capital de instalacion ascendió á Rvn. 505 675 por kilómetro.

Hay dos ferrocarriles económicos mas en Alemania, que sirven exclusivamente para el trasporte de carbon y de minerales. Uno es el ferrocarril carbonífero *Príncipe Guillermo Gerhard*, cerca de Saarbruecken, en la Prusia Riniana, construido en el año 1863, que

(1) Escrito el presente trabajo en castellano, por el distinguido ingeniero aleman, publícase sin hacerle correcciones de estilo, que, despues de todo, no son absolutamente necesarias en trabajos de esta índole.

tiene una longitud de 4 kilómetros y la vía 0,725 de seccion. El peso del rail por metro es de 14,65 kilogramos, y hay en su trazado pendientes de 1:69 y curvas de 188 metros de radio. Nueve locomotoras sirven para el movimiento; pero no sabemos cuántos vagones hay, ni tampoco el capital de instalacion.

El otro de estos dos ferrocarriles hechos exclusivamente para el trasporte del carbon, etc., es el de *Wasseralfingen*, situado en el reino de Wurtemberg, de una longitud de 3 kilómetros. La vía tiene la anchura de 1 metro y su rail el peso de 32 kilogramos por metro. El radio mas corto de las curvas es 120 metros, la pendiente mas escarpada es 1:12, y para el servicio de este ferrocarril hay una locomotora y 16 vagones. El capital de instalacion fué de reales vellon 485 000 por kilómetro. Hemos de añadir que este camino es del sistema de ruedas dentadas.

Vamos á considerar ahora los demas ferrocarriles económicas existentes en Alemania, que sirven para el trasporte de las personas y de las mercancías.

El primero de estos fué construido en el año de 1852, y sirve para unir los pueblos *Hennef* y *Waldbroel*, en la provincia Riniana. Esta línea férrea tiene una longitud de 34 kilómetros y la anchura de la vía es 0m,785. El peso del rail adoptado es 18,8 kilogramos por metro, y la proporcion de la pendiente mas fuerte es 1:51, mientras el radio mas pequeño de la curva es de 35 metros. Esta empresa tiene 4 locomotoras, 7 coches para el trasporte de pasajeros, 55 vagones para la expedicion de mercancías y ha gastado Rvn. 114 525 por kilómetro en la construccion de la línea y en la compra de las locomotoras, coches y vagones, etc.

En el año 1865 se construyó un ferrocarril de 7 kilómetros de longitud y de una anchura de la vía de 1m,435, para unir los pueblos *Peine* y *Jlsede*, en la provincia de Hannover. El rail elegido para esta línea férrea tiene un peso de 31,2 kilogramos; el radio mas reducido 180 metros, y la pendiente mas inclinada es de 1:200. Existen 3 locomotoras, 2 coches para pasajeros y 18 vagones para mercancías. El capital de instalacion es Rvn. 257 000 por kilómetro.

Otro ferrocarril de 9,7 kilómetros de longitud y metros 1 435 de anchura de vía, con rails de 25 kilogramos de peso por metro, se construyó en el año 1874, para unir los pueblos *Rocdelheim* y *Cronberg*, en Turingia. Las curvas que existen en el trazado de esta línea son suaves, pues el radio mas corto es de 500 metros, mientras que hay pendientes de 1:55. Para el movimiento tiene la empresa 3 locomotoras, 14 coches para pasajeros y 6 vagones. La construccion se ha elevado á Rvn. 521 290 por kilómetro.

Para unir los pueblos *Metzigen* y *Urach* en el reino de Wurtemberg, se construyó en el mismo año 1874 una línea férrea de 10 ½ kilómetros de longitud y una anchura de vía de 1m,435. El rail adoptado pesa 28,33 kilogramos por metro lineal. La pendiente mas fuerte es 1:80 y el radio mas corto de las curvas de 350 metros. Dos locomotoras, 8 coches para pasajeros y 3 vagones hacen el servicio de este ferrocarril, cuya construccion costó á razon de Rvn. 735 620 por kilómetro.

Tambien en 1874 fué concluido el ferrocarril de *Troettstedt* á *Friedrichsroda*, en Turingia, de 9 kilómetros y de 1m,435 de anchura la vía. El peso del rail por metro es 25 kilogramos; el radio mas corto de las curvas de 300 metros y la pendiente mas inclinada de 1:40. Para el movimiento tiene este 2 locomotoras, 6 coches para pasajeros y 14 vagones. Los gastos para la construccion por kilómetro fueron de Rvn. 265 000.

Otra línea de vía estrecha, verdaderamente tal, de 0m,750 de anchura, fué construida en 1876, entre los pueblos *Ocholdt* y *Westerstede* (Oldemburgo) de 7 kilómetros de longitud, usando un rail de solo 12,6 kilogramos de peso por metro, cuyas pendientes mas escarpadas son 1:200; el radio mínimo de las curvas tiene 250 metros y lo sirven 2 locomotoras, 3 coches para pasajeros y 6 vagones, habiendo subido los gastos de su construccion por kilómetro á Rvn. 134 105.

En 1879 se construyeron otros dos ferrocarriles económicos y los dos de vía estrecha, de 1 metro de anchura.

Una de estas líneas férreas es la de *Salzungen* á *Kaltennordheim*, en Turingia, de 44 ¼ kilómetros, usando un rail de 21,5 kilogramos por metro. En el trazado de este ferrocarril hay pendientes de 1:40 y curvas mínimas de un radio de 80 metros. Tres locomotoras, 7 coches para pasajeros y 21 vagones sirven para el movimiento, y la construccion costó 115 000 reales por kilómetro.

El otro ferrocarril está situado en la provincia de Alsacia, y sirve para unir la ciudad de *Rapoltsweiler*, con el ferrocarril ordinario, siendo la longitud de esta línea de 3,8 kilómetros y el peso de su rail 30 kilogramos por metro. Las pendientes tienen la proporcion de 1:50 y los radios mínimos de las curvas 50 metros. Para el servicio tiene la empresa 3 locomotoras, 4 coches para pasajeros y 6 vagones. El capital de instalacion fué de Rvn. 150 000 por kilómetro.

En el presente año de 1880 se ha concluido la construccion de tres ferrocarriles económicos. Uno de estos tiene una longitud de 8,6 kilómetros y la anchura ordinaria de vía que tienen los ferrocarriles de Alemania; esto es, 1m,435. Este ferrocarril une los pueblos *Eisenberg* y *Crossen*, en la provincia de Sajonia. En su curso se hallan curvas de 150 metros de radio y pendientes de 1:38. El peso del rail es de 19 kilogramos por metro, y para el movimiento se emplean 2 locomotoras, 3 coches para pasajeros y 12 vagones. La construccion de este ferrocarril ha absorbido reales 279.000 por kilómetro.

Otra de estas líneas concluidas en el presente año,

tiene una longitud de 7 ½ kilómetros, con curvas mínimas de 200 metros de radio y pendientes de 1:30. El rail pesa 19,2 kilogramos por metro y la anchura de la vía es tambien la ordinaria de 1m,435. Gastos de la construccion 240.000 reales por kilómetro, incluyendo 2 locomotoras, 4 coches para pasajeros y 10 vagones. Esta línea férrea sirve para unir los pueblos *Ruhla* y *Wutha*, en Turingia.

El tercero de estos ferrocarriles económicos concluidos últimamente, es el de *Parchim* á *Ludwigslust*, en Meeklenburg, que tiene una longitud de 26 ½ kilómetros y tambien la anchura ordinaria de la vía metros 1,435. El peso del rail es de 23,5 kilogramos por metro; la pendiente máxima 1:100 y el radio mínimo de las curvas 350 metros. Tres locomotoras, 4 coches para pasajeros y 10 vagones sirven para el movimiento. Su construccion costó 200 000 reales por kilómetro.

Al fin del presente año de 1880 quedan en construccion cuatro ferrocarriles económicos, con una longitud total de 105 kilómetros próximamente.

Hemos de mencionar todavía el tranvía de vapor de la ciudad de *Cassel*, que tiene una longitud de 5,85 kilómetros y la anchura ordinaria de la vía 1m,435. Los rails de este tranvía pesan 18 kilogramos por metros, y la pendiente máxima es de 1:16; mientras el radio mínimo de las curvas tiene 50 metros. Para su servicio tiene el tranvía 6 locomotoras, 8 coches para pasajeros y 2 vagones. La construccion de cada kilómetro costó próximamente 200 000 reales.

Dedúcese de los precedentes datos, que la longitud mayor de un ferrocarril económico en Alemania, es de 102 kilómetros; mientras que el carril mas corto de esta clase no tiene mas que 3 kilómetros de longitud.

La anchura de la vía principia por 0m,725 y llega su anchura máxima á 1m,435. El peso del rail usado para estas líneas férreas tiene desde 12,6 kilogramos hasta 32 por metro lineal. La pendiente mas fuerte tiene la proporcion de 1:16; y por último, el radio mínimo de la curva desciende hasta 35 metros solamente.

(Gaceta de los Caminos de hierro.)

NOTICIAS.

Persianas.—Hoy que, al parecer, se vienen introduciendo importantes modificaciones en las persianas que construyen nuestros carpinteros, no será inoportuno indicar que en Nueva-York la «Corning Glass Blind Company» construye un nuevo sistema de persianas muy curioso. Se componen de láminas de vidrio ó cristal, en cuyos extremos van poleas que por medio de una cuerda abren ó cierran todas las láminas ó tablillas, haciéndolas girar sobre su eje horizontal. Hay persianas muy vistosas, segun sean de variados colores, grabados, etc., los cristales que se empleen.

Correspondencia telegráfica.—A contar del dia primero de año, la tasa aplicable á las correspondencias telegráficas que se cambien entre España y Francia por el cable de Barcelona á Marsella será de 40 céntimos por palabra pura y simple, sin sobretasa ni tasa fija por despacho. En los dirigidos á la Argelía y Túnez por la misma vía será de 50 céntimos por palabra, tambien sin sobretasa.

Exposicion de Guatemala.—El Gobierno de este país ha dispuesto que tenga lugar en él una Exposicion internacional que se inaugurará el 1.º de Marzo del año 1882.

Cuenta aquella nacion con 1 200 000 habitantes y sus principales productos son el café y la cochinilla, alcanzando la cosecha anual del primero libras 2 700 000. La industria está poco desarrollada y hace treinta años que estaba completamente en la infancia, y aun cuando ha progresado bastante, le falta todavía mucho para adquirir la perfeccion y el alcance que esta tiene en las naciones europeas de primer órden.

La Exposicion que se proyecta ofrece ancho campo á nuestros industriales para dar á conocer allí sus productos y abrirles nuevos mercados. Tambien los agricultores, especialmente los que se dedican al beneficio de los vinos, podrian hallar en Guatemala un nuevo centro de venta para sus caldos.

Exposicion de mármoles.—En el mes de Junio próximo se verificará en Barcelona una Exposicion de mármoles de España y sus provincias ultramarinas. En todo Abril han de quedar depositados aquellos en poder de la Comision ejecutiva del monumento que se va á erigir en aquella ciudad al señor Güell y Ferrer. La comision se halla establecida en el local de la Junta de Agricultura de aquella poblacion.

Los mármoles obtendrán premios de 100 á 400 pesetas, segun las clases, y servirán para construir una pirámide en un paraje público, estampándose en cada costado cuantas noticias puedan interesar al comercio; y si alguno de los mármoles presentados mereciese que con él se construyera el monumento, se le concederá el premio extraordinario de 2 500 pesetas.

La Comision ha recaudado ya los fondos necesarios para la obra por medio de suscricion voluntaria.

Unidades de medida para aguas.—La *pulgada de fontanero francesa* equivale á un gasto de 0,000222166 metros cúbicos por segundo, ó sean próximamente 13,33 litros por minuto, ó 19,1953 metros cúbicos en 24 horas. La *línea de agua* es la 144 ava parte de la pulgada ó sean 133,3 litros en 24 horas, y el *punto de agua* la 144 ava parte de la línea de agua.

Se usó además en Francia una *pulgada de agua* equivalente á 20 metros cúbicos por 24 horas, debida á M. Prony, que quiso armonizar la antigua pulgada de fontanero con el sistema métrico.

En Madrid se mide con el *real fontanero*. Antes de la canalizacion del Lozoya, era muy diferentemente apreciada esta medida, pero con motivo de la citada obra se propuso por el ingeniero Sr. Ribera, y así se adoptó, que el real fontanero fuese equivalente á 3 pulgadas cúbicas por segundo, prescindiendo de la forma del orificio de salida. El real fontanero de Madrid equivale, pues, hoy á 150 piés cúbicos de agua en 24 horas, ó sean 3,245 metros cúbicos.

La medida de Barcelona es la *pluma*, á la que se atribuye oficialmente un gasto contínuo de 0,025 litros por segundo, ó sean 2 160 litros por dia.

En Mataró y demás poblaciones del litoral se toma como *pluma* una cantidad que difiere notablemente de la pluma barcelonesa, pues equivale á 7 921 litros por dia.

Existen en Cataluña, y especialmente en el llano de Barcelona, otras medidas que no son enteramente fijas como deben serlo siempre los tipos; pero se consideran aproximadamente la *muela*, que equivale á 7 439 metros cúbicos en 24 horas, ó sean 3 381 plumas barcelonesas; la *regadera* á 1 859 metros cúbicos ó 845 plumas; la *fila gruesa* á 1 100 metros cúbicos ó 500 plumas; y la *teja* de 220 metros ó 100 plumas, tomando por pluma el tipo de 2 200 litros. Se habla tambien de *cargas* de agua, y se consideran equivalentes á 135 litros.

En Aragon para los riegos del Canal Imperial se admite como unidad la *muela*, que equivale á 260 litros por segundo.

En otras provincias de España se usan otras medidas como la *azada* y la *paja* de agua usadas en Málaga, y todas pecan de sobrada vaguedad.

Estaciones telegráficas en Europa.—Damos á continuacion un estado del aumento que ha tenido el número de estaciones telegráficas en Europa, desde 1872 á 1879. Por él se ve que Alemania tiene más estaciones que ningun otro país, y que ha multiplicado por cuatro su número en el período reseñado. España ha aumentado sus estaciones sólo en 50 por 100 en ese espacio, mientras Italia, Rusia y Suiza las han doblado; pero en lo que España hace un papel muy deslucido, es en el número total de estaciones, ya se considere con relacion á la densidad de poblacion, ya á la extension del territorio.

Hé aquí el estado.

PAÍSES	Estaciones abiertas hasta 1872.	Total abiertas en 1879.
Francia	3 271	4 782
Alemania	2 050	8 222
Austria-Hungría	2 162	3 444
Bélgica	478	648
España	208	336
Inglaterra	5 173	5 259
Italia	1 202	2 135
Noruega	147	230
Holanda	261	376
Rusia	1 024	2 326
Suecia	398	715
Suiza	623	2 087

Exposicion agrícola industrial de Gandía.—Un acuerdo digno de ser imitado acaba de tomar el Ayuntamiento de Gandía (Valencia), anunciando una Exposicion agrícola industrial, que se inaugurará en aquella ciudad el dia 8 del próximo Octubre. Se admitirán al concurso los productos agrícolas del partido de Gandía, Alicante y Castellon, y toda clase de máquinas y aparatos de aplicacion ventajosa para la agricultura, la industria y usos domésticos, sea cual fuere su procedencia.

Los que deseen concurrir á la Exposicion deberán solicitarlo antes del 1.° de Setiembre, con arreglo á las instrucciones acordadas, y que pueden pedirse al alcalde de aquel municipio. Un jurado nombrado por los expositores adjudicará los premios, consistentes en medallas y diplomas, disponiéndose de un campo de experimentacion para ensayar las diversas máquinas y aparatos que concurran al certámen.

Se ha presentado en el Ministerio de Fomento un proyecto de tranvía de Santander al Astillero, y se ha autorizado á D. Pablo Comillon para verificar los estudios del tranvía desde el Astillero á la plaza de Santoña.

La *Gaceta* de 3 del corriente publica el escalafon de Ingenieros de Caminos.

Se han concedido las siguientes autorizaciones de estudios: á D. Joaquin Brau, para un tranvía desde San Baudilio de Llobregat á Barcelona, y á D. Luis Miranda, para un ferrocarril económico desde Coruña á Santiago.

PRECIOS DE MATERIALES.

LÓNDRES 7 DE ENERO DE 1881.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Laton.						
Planchas, por libra	»	»	7	»	»	7¾
Yellow metal	»	»	6	»	»	6¼
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada	62	5	»	62	15	»
English tough best	68	»	»	69	10	»
Planchas	71	»	»	72	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada	7	»	»	7	5	»
Staffordshire, dº	6	5	»	7	12	»
Fundicion núm. 1, Cleveland	»	46	»	»	47	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada	15	»	»	15	7	»
Español	14	12	»	15	»	»
Planchas	15	12	»	15	15	»
Plata.						
Onza	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco	6	5	»	6	7	»
Acero.						
Fundido de 1.ª, por tonelada	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes	14	»	»	22	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada	92	17	»	93	5	»
Banca	93	10	»	93	15	»
Inglés refinado	98	»	»	99	»	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja	»	18	»	»	23	»
De coke, id	»	15	»	»	18	7
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada	19	»	»	20	»	»

CARBONES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Carbones.						
Newcastle y Durham, por ton.	»	5	6	»	10	6
Coke.						
Durham, por tonelada	»	12	»	»	12	6
Cleveland	»	9	9	»	11	»

PRODUCTOS QUÍMICOS.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Ácidos.						
Agua fuerte, por libra	»	»	2½	»	»	4½
Acido sulfúrico, por libra	»	»	0¾	»	»	1
Sal amoniaco, por tonelada	29	»	»	38	»	»
Arsénico blanco, por quintal	»	23	»	»	24	6
— en polvo, por quintal	»	10	9	»	11	»
Cloruro de cal, por quintal	»	5	3	»	5	6
Borax refinado, por quintal	»	60	»	»	63	»
Azufre inferior, por tonelada	6	5	»	6	7	»
Azufre flor, por tonelada	10	»	»	12	»	»
Vitriolo verde, por tonelada	45	»	»	50	»	»
Sulfato de cobre, por quintal	»	19	9	»	20	3
Acetato de plomo, por quintal	»	37	6	»	38	8
Minio, por quintal	»	16	9	»	17	6
Carbonato de plomo, por quintal	»	21	»	»	22	»
Litargirio, por quintal	»	28	6	»	29	»
Bicromato de potasa, por libra	»	»	5½	»	»	6
Nitro inglés refinado, por quint.	»	27	»	»	29	»
— de Bombay, por quintal	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal	»	22	9	»	24	»
Sosa cáustica, por quintal	»	9	9	»	10	6
— cristalizada, por tonelada	3	12	»	3	5	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Diciembre.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta de 25 de Diciembre.—Real decreto de 24 de Diciembre de 1880, aprobando los proyectos de ensanche de las poblaciones de Gandía y Carril.

SUBASTAS.

FECHA de la *Gaceta*.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
27 Diciembre..	Madrid.	15 Enero.	Un trozo de la línea de Ponferrada á Coruña (ferrocarril del Noroeste)	Construccion.	21 234'72
30 »	Lérida.	21 »	Carretera desde el confin de Huesca á Lérida	Acopios.	9 981'42
» »	»	» »	Carretera desde la de Madrid á Francia al límite de la provincia de Tarragona	»	5 865
» »	»	» »	Carretera de Artesa á Tremp	»	18 755'91
» »	»	» »	Carretera de Lérida á la Seo de Urgel	»	11 511'50
» »	Valencia.	20 »	Varias carreteras	»	»
4 Enero.	Córdoba.	24 y 25 »	Varias carreteras	»	»
» »	Cuenca.	30 »	Varias carreteras	»	»
5 »	Madrid.	4 Febrero.	Ferrocarril de Calatayud á Teruel y de Teruel á Sagunto	Concesion.	»
» »	Oviedo.	28 Enero.	Varias carreteras	Acopios.	»

MADRID.—IMPRENTA DE FORTANET.