

Diembre 1909

Construcción * *

* * Arquitectura



SUMARIO

ARTICULOS



Páginas

Higiene y Saneamiento. —Antonio Hernández Alvarez.	1 y 2
Los modernos instrumentos de cálculo. —Las tablas gráficas de logaritmos y antilogaritmos: su descripción y manejo.—Pedro Madruga	2, 3, 4, 5 y 6
Algo sobre Iconográfica, su aspecto cultural y evolución de su enseñanza, desenvolvimiento científico de sus principios. —Fernando Gozálvarez.	6 y 7
Alineaciones curvas. —Su replanteo.—Eugenio Rodríguez	8 y 9
Ciencia práctica	9 y 10
Bibliografía	10
Modernas ideas acerca de la protección de edificios contra las descargas eléctricas. —Rafael Inglada.	10, 11, 12, 13 y 14
La Asamblea de delegados	14
Reglamento para instalaciones eléctricas receptoras en el interior de fincas o propiedades urbanas	15 y 16

MADERAS DE
CONSTRUCCIÓN

Sierra, cepillo

Maquinaria perfecta
y moderna

Precios baratísimos

Ignacio Valentín

Pacífico, 22 moderno

Teléfono 34424

Electro-Mecánica Industrial

Instalaciones de alumbrado eléctrico,
timbres y teléfonos



Proyectos y presupuestos
gratis



Oficina Central:

Avenida de Pi y Margall, núm. 5

Apartado 748 Teléfono 16658

FOTOGRAFADO.- J. Carrasco. - San Agustín, 6.- Teléf. 10617.- Madrid

Construcción Arquitectónica

PIDAN CATÁLOGO A LA CASA

CONSTRVCCION * * * *

* * * ARQVITECTONICA

ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD CENTRAL DE PERITOS APAREJADORES DE OBRAS

* * * DIRECTOR * * * *

EUGENIO RODRIGÁLVAREZ

DIRECCION Y ADMINISTRACION

POZAS, 12. — MADRID

AÑO XIII

DICIEMBRE

1929

CIENCIAS APLICADAS

HIGIENE Y SANEAMIENTO

Si las substancias orgánicas procedentes de animales y plantas no fueran descompuestas y mineralizadas en el suelo, es evidente, que se crearían circunstancias y estados insostenibles en torno de las agrupaciones humanas. Los materiales orgánicos recogidos por el suelo se mineralizan según la capacidad autodepuradora de cada clase de terreno, dependiendo aquella, de las propiedades físicas referidas en trabajos anteriores, por ello, es de un gran interés su estudio y conocimiento dadas las consecuencias que para el establecimiento de núcleos de población con sus obligadas eliminación y depuración de materias orgánicas así como los suministros de aguas han de tener.

Gracias a la considerable superficie que presentan los terrenos constituidos por elementos pequeños, son absorbidos gases y vapores en grandes cantidades y retenidos a veces casi totalmente. Ahora bien, la capacidad absorbente del suelo llega a limitarse en tal forma que casi se anula precisando para adquirirla nuevamente que se regenere por transformación química al descomponerse y oxidarse las materias retenidas en él.

La capacidad de absorber y retener depende como queda dicho de la superficie que ofrecen los elementos constitutivos de los terrenos principalmente, puesto que también influye la naturaleza de las substancias retenidas. Se pres-

tan a permanecer largo tiempo en los terrenos los gases procedentes de putrefacciones y en general los líquidos ricos en albúmina, amoníaco y alcaloides.

El proceso que tiene lugar en las primeras capas del suelo a causa del gran número de bacterias y microorganismos que en ella se encuentran, por el que se llega a la descomposición de las materias orgánicas en él existentes hasta alcanzar el grado de oxidación necesario mediante el oxígeno que de la atmósfera toman directamente bacterias y enzimas oxidantes determinan la regeneración de los terrenos mediante la cual conservan su facultad autodepuradora imprescindible para la existencia de los seres organizados.

La efectividad de estos fenómenos dan lugar a que una parte de los gases que constituyen la envoltura de nuestra morada planetaria reciban un nombre particular, cual es el de AIRE TELÚRICO cuya composición difiere notablemente del aire atmosférico.

A pesar de que los poros del suelo permiten la comunicación de un aire con el otro lo que da lugar a un intercambio relativo, el consumo de oxígeno es tan considerable que sólo ello bastaría para diferenciar notablemente la composición química de ambos gases. Además de esto y debido al proceso de regeneración indicado el aumento de ácido carbónico llega en muchas ocasiones a alcanzar la

cifra de un 14 por 100 según W. P. Dumber, cuando en el aire atmosférico el término medio es de 0,3 por 100. Y por último es frecuente la existencia de gases en las referidas capas del terreno destacándose como más frecuentes el hidrógeno carburado, el amoníaco y el ácido sulfhídrico originados por la descomposición de los materiales orgánicos.

Es frecuente que los expresados gases sean absorbidos y retenidos por el suelo cuando la composición de éste es de elementos muy finos como ocurre con la tierra vegetal arcilla y arena fina.

El movimiento ascendente del aire telúrico es insignificante; de ordinario no excede de 0,10 metros por segundo, únale a esto el hecho de estar siempre saturado de vapor de agua y fácilmente se comprende la dificultad o mejor dicho la imposibilidad del arrastre de bacterias contenidas en las capas profundas del suelo.

Durante las grandes tormentas, y el descenso de la presión atmosférica permiten la dilatación del aire telúrico y por lo tanto su salida con mayor rapidez. Los vientos intensos actuando sobre el suelo provocan a veces la salida

del aire telúrico con celeridad poco común en las porciones de suelo no afectadas por la presión y lo propio suele ocurrir a consecuencia de grandes lluvias o cambios bruscos de temperatura. En los edificios con calefacción de cualquier clase cuyo suelo no está impermeabilizado se provoca una corriente de aire telúrico bien marcada.

Las bacterias existentes en las capas superficiales del suelo sólo constituyen un peligro para la salud cuando son arrastradas con el polvo levantado del suelo, o en el caso del contacto de una herida cualquiera con dicha capa de terreno.

Del aire telúrico lo que perjudica son los elementos gaseosos mal olientes o tóxicos, que con tanta frecuencia se encuentran retenidos en el suelo, cuando salen al exterior.

Es imprescindible por tanto que la superficie de terreno destinado a viviendas o albergues esté tanto mejor impermeabilizado al paso del aire telúrico cuanto mayor sea la capacidad absorbente del suelo.

Antonio Hernández Alvarez

CONSTRUCCION

LOS MODERNOS INSTRUMENTOS DE CALCULO

Las tablas gráficas de logaritmo y antilogaritmo: su descripción y manejo.

El empleo del cálculo logarítmico se ha generalizado extraordinariamente en estos últimos tiempos; de aquí el constante esfuerzo de los hombres de ciencia en pro del perfeccionamiento de las tablas de logaritmos, y así se han sucedido infinidad de publicaciones, que en nuestros días parecen haber alcanzado su máximo desarrollo con los modernos adelantos de las artes gráficas. La teoría de logaritmos fué descubierta por el matemático escocés John Napier, quien publicó en 1614 su inmortal trabajo. *De mirificis logarithmorum Canonis constructio-*

ne. De entonces acá las tablas aparecidas han sido numerosísimas; bástenos citar la *Arithmetica logarithmica* de Briggs; *Thesaurus logarithmorum* de Wlaque (aplicación de los logaritmos al cálculo trigonométrico); Sherwin (que empleó en sus tablas los métodos de Wallis, Halley, Sharp etc.); Gardiner con la revisión de Pezennas, Lalande, Wingate, fué el primero que separó las decenas y unidades del número y Nathaniel Roe presentó en 1633 los logaritmos descompuestos en dos partes. Las *diferencias tabulares* y *tablillas de partes proporcionales* se encuen-

tran por primera vez en las tablas de Stanislaio Canovai, matemático florentino. Finalmente las tablas modernas alcanzan ordinariamente siete y hasta ocho decimales y llegan por lo menos hasta el número 100.000; así podemos citar las de Callet, Dupuis, Shortrede, Babbage, Brunhs Vega, Santini y Luchesine. Españolas, tenemos las tablas de logaritmos de Feliu (reproducción exacta de las de Lalande), Bails, Vázquez Queipo y Sánchez Ramos, si bien la más extensa, que es la última, no llega más que hasta el 30.000.

El último adelanto, en esta rama de las matemáticas, lo constituyen las tablas gráficas de logaritmos que tienen la ventaja sobre las ordinarias, de una sencillez grande en la lectura, eliminación completa de tablas auxiliares evitando los frecuentes errores de la interpolación, y sobre todo exactitud de las lecturas, y ahorro de tiempo por la rapidez con que se calcula; además ocupan reducido volumen, ya que con cuarenta páginas se tienen los logaritmos de los números comprendidos desde el 0 al 100.000, que en las tablas corrientes ocuparían unas 380 páginas; es decir que la economía de espacio se puede fijar en un 80 por ciento.

La descripción y ejemplos se hacen para las tablas gráficas Lacroix y Ragot, las más populares en los países sajones e hispano-americanos, cuya edición inglesa apareció en 1925. En enero de 1929

Los millares y las decenas de millar de los números, esto es sus dos primeros guarismos, se encuentran en la primera columna de la izquierda de cada página, o sea en la columna encabezada con la letra N (inicial de número). Las dos primeras cifras, décimas y centésimas de las mantisas de los logaritmos se encuentran en la segunda columna, la encabezada con la letra L (inicial de logaritmos).

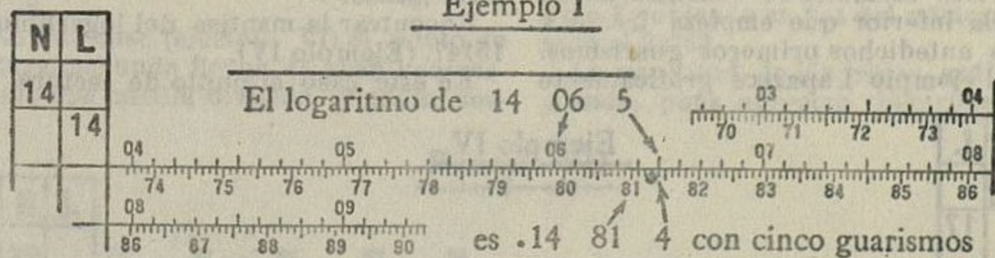
En la parte superior de cada página encontraremos las letras N y L seguidas de números. Dichos números son límites respectivamente de los números y mantisas contenidos en cada página.

La *escala superior* es la de los números y contiene en la primera tabla los comprendidos entre 10.000 y 99.999; en la segunda tabla se encuentran del 1.000 al 9.999.

La *escala inferior* es la logarítmica; en la primera tabla contiene las mantisas desde, 00000 hasta, 99999; en la segunda aparecen desde, 0000 a, 9999.

La *línea auxiliar*—véase gráfico—que aparece en algunas escalas, por debajo de ellas, sirve para indicar que el valor de los primeros guarismos de las columnas marginales debe aumentarse en una unidad y que los valores abarcados por la línea auxiliar corresponden a los guarismos de la columna marginal inmediata inferior a ellos. Las líneas auxiliares comienzan siempre en el cero de las divisiones.

Ejemplo I



se hizo la traducción española a la que nos vamos a referir en este artículo.

Estas tablas difieren extraordinariamente de las numéricas comunes, y en lugar de las columnas verticales de números tienen escalas horizontales divididas y numeradas de tal manera que en ellas se corresponden los números y los logaritmos. Teniendo ambas escalas una línea común, no ofrece dificultad encontrar las coincidencias de una escala con otra, y así hallaremos rápidamente los números y sus logaritmos sin hacer interpolación alguna.

A continuación resolvemos diferentes casos que se presentan frecuentemente en la práctica.

Procedimiento general.—Hallar el logaritmo de un número.—Búsquese la página que contiene en la columna N los dos primeros guarismos del número dado. En la escala superior adyacente a esos guarismos se encontrarán las dos cifras siguientes, hallándose el quinto guarismo contando los trazos pequeños sin numerar, el mayor de los cuales corresponde al cinco. La división correspondiente al quinto guarismo del número

dado es precisamente el punto de lectura.

Encontrado el punto de lectura, debajo de él, en la escala inferior se halla directamente la mantisa del logaritmo correspondiente cuyas dos primeras cifras

Casos particulares.—La última cifra del número cuyo logaritmo se busca es 0. Sea por ejemplo 23110, el número dado

En este caso el punto de lectura (ejemplo III) es una de las dimensiones nume-

Ejemplo II

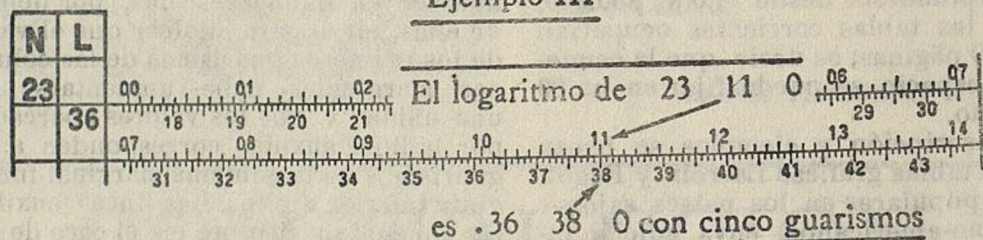


se encuentran en la segunda columna de la página encabezada con la letra L.

Hallar el número correspondiente a un logaritmo dado.—El procedimiento es inverso al del caso anterior. Las dos pri-

meras cifras se buscarán en la columna L. Las tres restantes se encontrarán en la escala inferior que empieza frente a los dos antedichos primeros guarismos. En el ejemplo I aparece gráficamente

Ejemplo III



meras cifras se buscarán en la columna L. Las tres restantes se encontrarán en la escala inferior que empieza frente a los dos antedichos primeros guarismos.

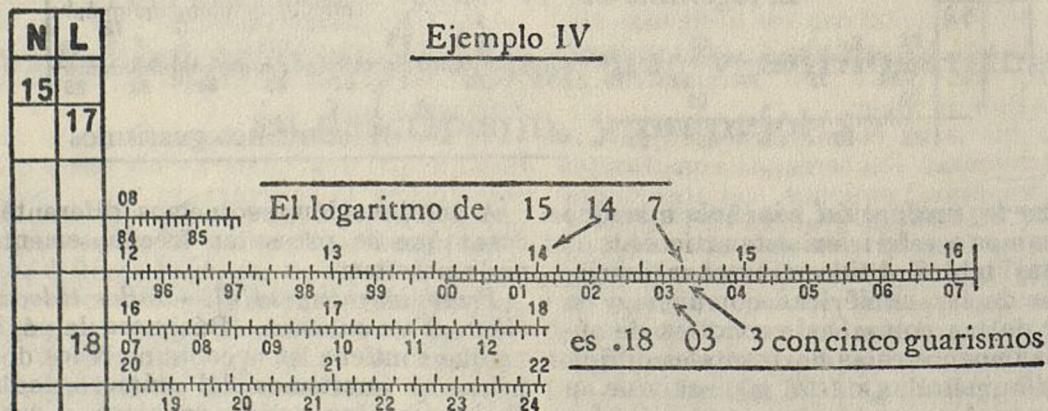
En el ejemplo I aparece gráficamente

número y de la mantisa es 0. La mantisa será ,36380.

Encontrar la mantisa del logaritmo de 15147. (Ejemplo IV).

En este caso el punto de lectura (se

Ejemplo IV



buscado el logaritmo del número 14065 cuya mantisa es , 14814. En el II se ve resuelto el problema inverso y el antilogaritmo de ,97465 es 94330 cuyo número se determinaría completamente si nos diesen la característica.

gunda flecha superior) no cae exactamente en una de las divisiones pequeñas de la escala inferior, sino que se encuentra comprendida entre dos de ellas, y por estar más cerca de la tercera división ésta será la quinta cifra de la mantisa,

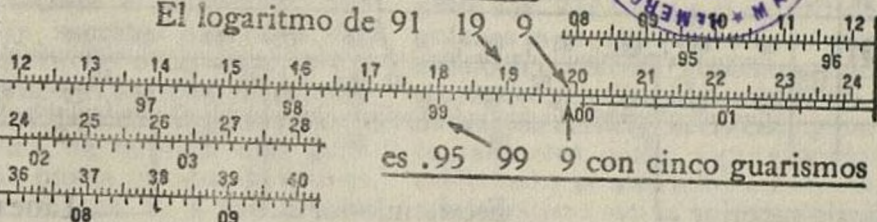
o sea el guarismo 3 (segunda flecha inferior). Como el punto de lectura cae en el trozo de la escala que tiene *línea auxiliar*, los dos primeros guarismos de la mantisa habrá que buscarlos en la columna L, pero adyacentes a la escala inme-

cayera exactamente en el punto medio entre las dos divisiones no se podría tomar el 5 como sexta y última cifra, procediéndose entonces de manera análoga a como lo hicimos en el ejemplo IV.

N	L
91	
	95
	96

Ejemplo V

El logaritmo de 91 19 9

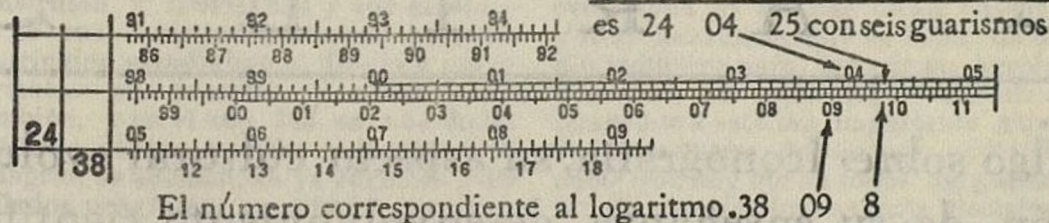


diata inferior. Luego el logaritmo de 15147 es .18033.

El ejemplo V muestra el caso en que el punto de lectura cae próximo al principio de la *línea auxiliar*. Hallar el nú-

Así en el ejemplo VII se ha calculado la sexta cifra, prefiriéndolo a forzar la quinta, para evitar una menor exactitud, que tal supondría en el antilogaritmo obtenido 327627 correspondiente a la man-

Ejemplo VI



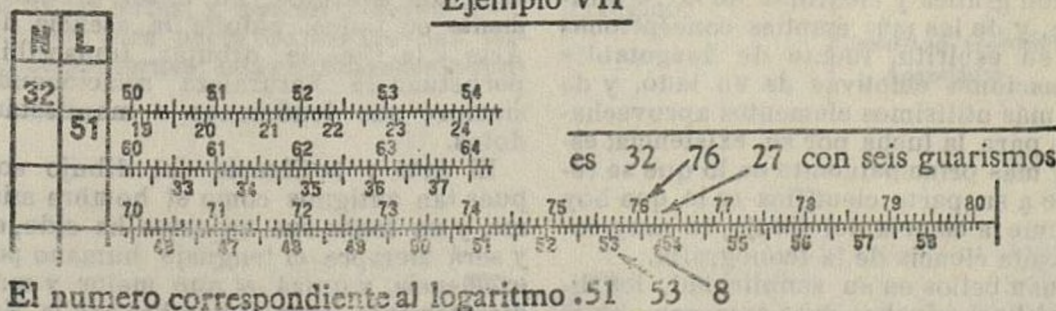
mero que corresponde a la mantisa ,38098.

En este caso (ejemplo VI) el punto de lectura (segunda flecha de abajo) corresponde con media división pequeña des-

tisa ,51538, el despreciar el guarismo último 7 poniendo en vez del número obtenido el 32763.

La exactitud de las tablas gráficas es grande, pues aprecian logaritmos con

Ejemplo VII

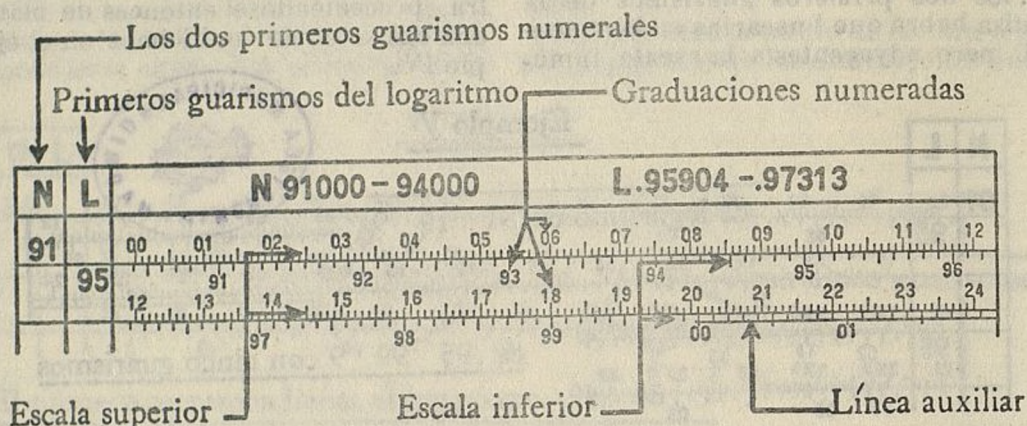


pués del 04, además cae en parte de la escala con líneas auxiliares, luego las dos primeras cifras del antilogaritmo se hallarán enfrente de la escala inferior inmediata. En este caso el número buscado se obtendrá con seis cifras. Si la división correspondiente al punto de lectura no

un error menor que una unidad de quinto orden decimal. Con ellas se evitan los errores de interpolación de las numéricas y la acumulación de estos errores al hacer operaciones. Una persona acostumbrada al manejo de la regla de cálculo puede apreciar fácilmente la sexta ci-

fra usando las tablas gráficas de logaritmos.

se traza una línea delgada a guisa de retículo con la cual se puede leer hasta dé-



Para mayor comodidad en las lecturas se pueden emplear lentes de aumento o una lámina de celuloide sobre la que

cimas partes de una división pequeña de la escala.

Pedro Madruga

ART E

Algo sobre Iconografía, su aspecto cultural evolución de su enseñanza, desenvolvimiento científico de sus principios

Sería interesante hacer un detallado estudio del extenso camino recorrido por el hombre, para obtener la representación gráfica y científica de la Naturaleza, y de las más amplias concepciones de su espíritu, fuente de inagotables sensaciones emotivas de un lado, y de los más utilísimos elementos aprovechables para la lucha por su existencia; esto y mas principalmente en lo que se refiere a su parte científica es lo que hoy resume la ciencia del dibujo, la muy codificada ciencia de la Iconografía.

Cuan bellos en su simplicidad, los dibujos hechos sobre dura roca, con el tosco sílice y que el Arte Rupestre nos lega, dechados todos, de gracia y percepción sutilísima en la línea, hechos con una retina casi fotográfica, vemos, sin embargo, aquellos hombres y animales en las actitudes más violentas y variadas, trasuntos todos de escenas vividas y reales, vistos quizá en los momentos

más angustiosos de su vida, de la caza o la lucha, o solamente como necesidades espiritualmente emotivas de aquellos espíritus sencillos, en todos, absolutamente en todos, palpita la esencia del Arte y la Ciencia, dibujar, transcribir, perpetuar la Naturaleza relacionando siempre sus fenómenos o manifestándolos.

El Arte y la Ciencia del dibujo son pues tan antiguos como el hombre mismo, y en todos sus aspectos ha sido, es y será siempre el lenguaje humano por excelencia, y quizá el que mejor y más directamente ligue al hombre con la Naturaleza misma, y por ende, el que más le enseñe a conocerla y el que más le facilite el estudiarla, el que mejor cultive su sensibilidad, su inteligencia, su memoria, y hasta sus ya más groseras facultades manuales, educándolas y ejercitándolas noble y constantemente; el que dotando poderosamente el sentido

de la vista de una percepción sutilísima hace de él, el más fiel servidor del cerebro; admira así observar cómo los dibujos de grecas estilizadas dibujos rigurosamente geométricos de las cavernas americanas no son más (según Ehrenreich) que fiel trasunto de la Naturaleza, detalles apenas perceptibles de la piel de las serpientes y reptiles; desarrolla por tanto sentido de la vista en el hombre y facilita el desentrañar nuevas bellezas y secretos naturales desapercibidos quizá de otro modo, y que llevan a su ánimo el espíritu del estudio, la noble curiosidad de observación, la cultura en suma, en aspecto más general y natural; buena prueba de esto es, que sin remontarnos ya a los dibujos legendarios del Arte Rupestre como primer balbuceo de cultura humana, encontramos el embrión cultural del Arte y Ciencia del dibujo en sus más variados aspectos y ya con los elementos claramente definidos, en Persia, Etruria, Egipto, etc... Más posteriormente en la Edad Media, las Escuelas Monacales y las agrupaciones de los Obreros y Maestros que construían y fabricaban y que en el seno de sus Sociedades aunque bastante restringido estudiaban el dibujo y popularizaban sus secretos y aplicaciones; también, y en el año 823 en una de las crónicas de los muchos conventos de Hungría, se encuentran ya curiosos y detallados programas de dibujo geométrico aplicado a las Artes y aún más, de modelos de dibujos ejecutados verdaderos cursos de cultura popular prefesados por los aprendices masones.

Los archivos de los Piriatides del siglo XVII conte nían asimismo razonados programas de enseñanza técnica elemental y especialmente de dibujo para los Obreros de las artes, y que no difieren gran cosa por otra parte de las muchas Escuelas Modernas; estas enseñanzas popu-

larizadas por el Mundo eran dadas siempre con fines educativos y más principalmente por religiosos Benedictinos, oriundos los más de Alemania e Italia y que fundaban (más particularmente en Hungría) esas Escuelas de un marcado carácter técnico y elemental; en fin, en este mismo siglo grandes científicos de la educación como Francke lo recomiendan insistentemente y después en el siglo XVIII son Rousseau y el suizo Pestalozzi quienes lo consideran esencial en la educación como medio altamente educativo y práctico; en Grecia también era considerado el cultivar el dibujo y en todos sus aspectos, como signo de elevación espiritual y se alternaba así en las clases aristocráticas con la enseñanza de la Gramática y la Filosofía.

Ya por fin a mediados del siglo XIX se precisa más el concepto cultural del dibujo y es el Arquitecto Viollet quien concreta su finalidad educativa y habla así de la «Escritura de las formas»; así podemos decir que en los tiempos modernos con Dorpfeld y Huhlman en Alemania, así como Queniox que en Francia evoluciona las normas de su enseñanza y Kerschensteiner que ha hecho un estudio inductivo para deducir un excelente plan para su enseñanza se atiende ampliamente a este tan importante aspecto de la enseñanza del mismo, pudiéndose decir que hoy día en todos los países se les concede una importancia decisiva en la enseñanza primaria, como factor importantísimo por otra parte para el ulterior problema de la enseñanza técnica elemental; así lo vemos con el desarrollo e incremento dado en Francia y más particularmente en Alemania y los Estados Unidos con normas y procedimientos modernísimos de un perfecto sentido pedagógico.

Fernando Gosálvez
Aparejador



CONSTRUCCION

ALINEACIONES CURVAS

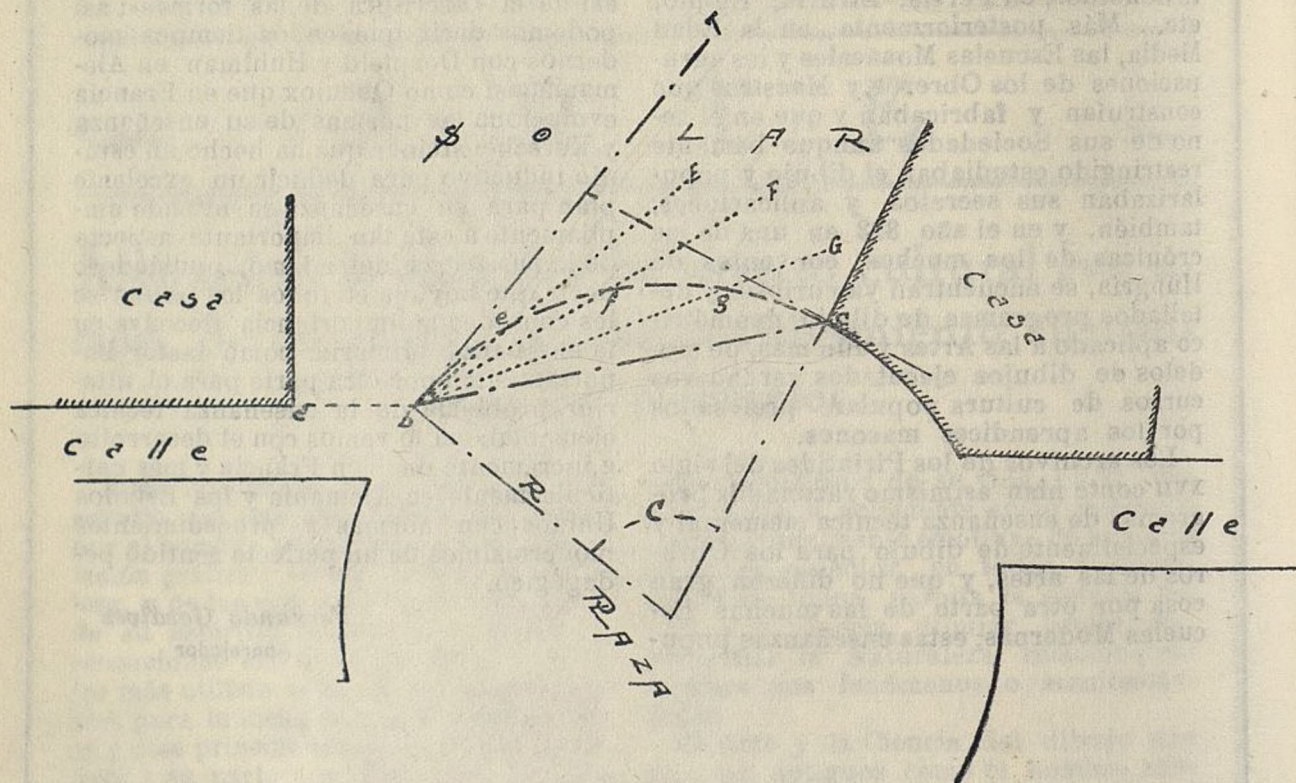
Su replanteo

Vamos a tratar aquí, aunque someramente, el problema de replanteo o trazado de alineaciones curvas. Este primer artículo lo dedicamos al problema más sencillo que en esta clase de alineaciones puede presentarse y en los sucesivos iremos acometiendo los diversos aspectos que esta clase de trabajos ofrece.

Con objeto de que sirva a la resolución de casos generales procuraremos establecer fórmulas y soluciones analíticas, cuidando el lector de aplicarlas

que ha quedado perfectamente determinado el punto b intersección de la parte recta con la curva, y el punto c también es conocido puesto que pertenece al ángulo del edificio contiguo del que se trata de construir y marcar la alineación. Por geometría sabemos que el ángulo que forma la tangente bT y la cuerda bc , es igual a la mitad del ángulo C .

Colóquese en b , el taquímetro o teodolito, y dirijamos la visual a c haciendo que el limbo azimuthal del aparato



cuando se le presente el caso correspondiente.

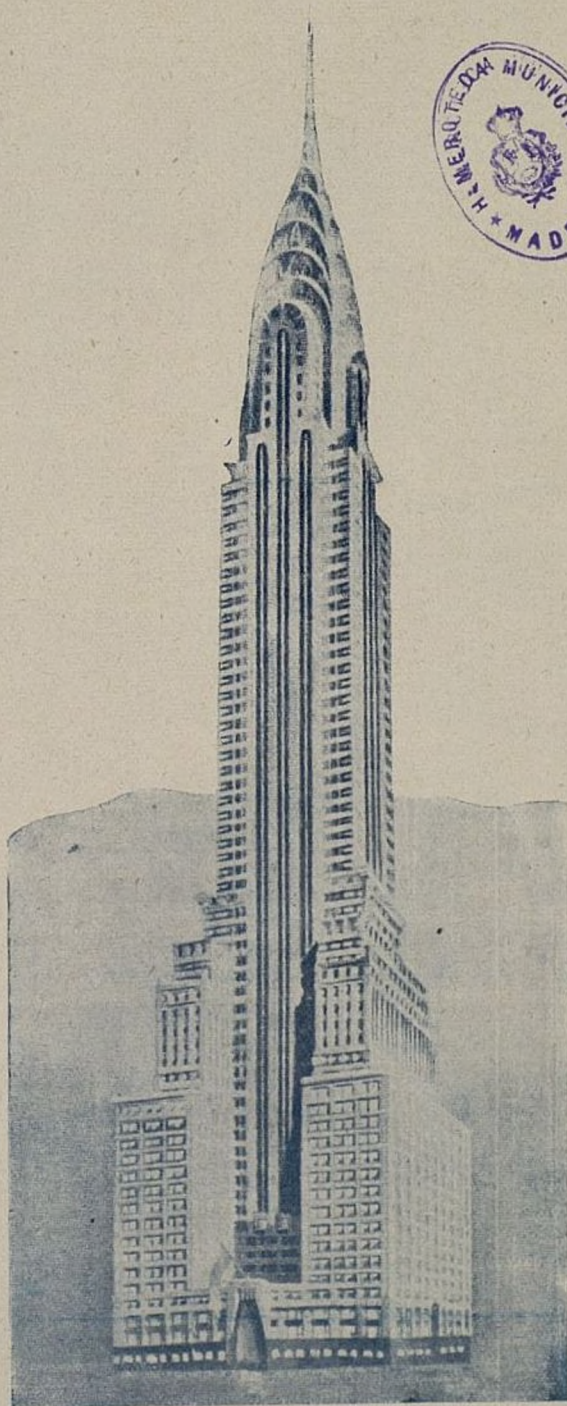
Supongamos que se trata de dar la alineación correspondiente a un edificio que se va a construir de nueva planta, cuya fachada tiene una parte recta y la otra circular que pertenece al trozo de curva de la plaza.

Demos por trazada la parte ab de alineación recta, y consideremos también

marque el número de grados y minutos de dicho ángulo, y en esta posición conservando el eje vertical de rotación del aparato fijo, pero aflojando los tornillos del nonius horizontal, gírese la plataforma hasta que el nonius marque 0° , y así tendremos la dirección de la tangente bT , a partir de la cual hemos de ir marcando ángulos.

Supongamos ahora que se van a tomar

/ Las grandes construcciones modernas /

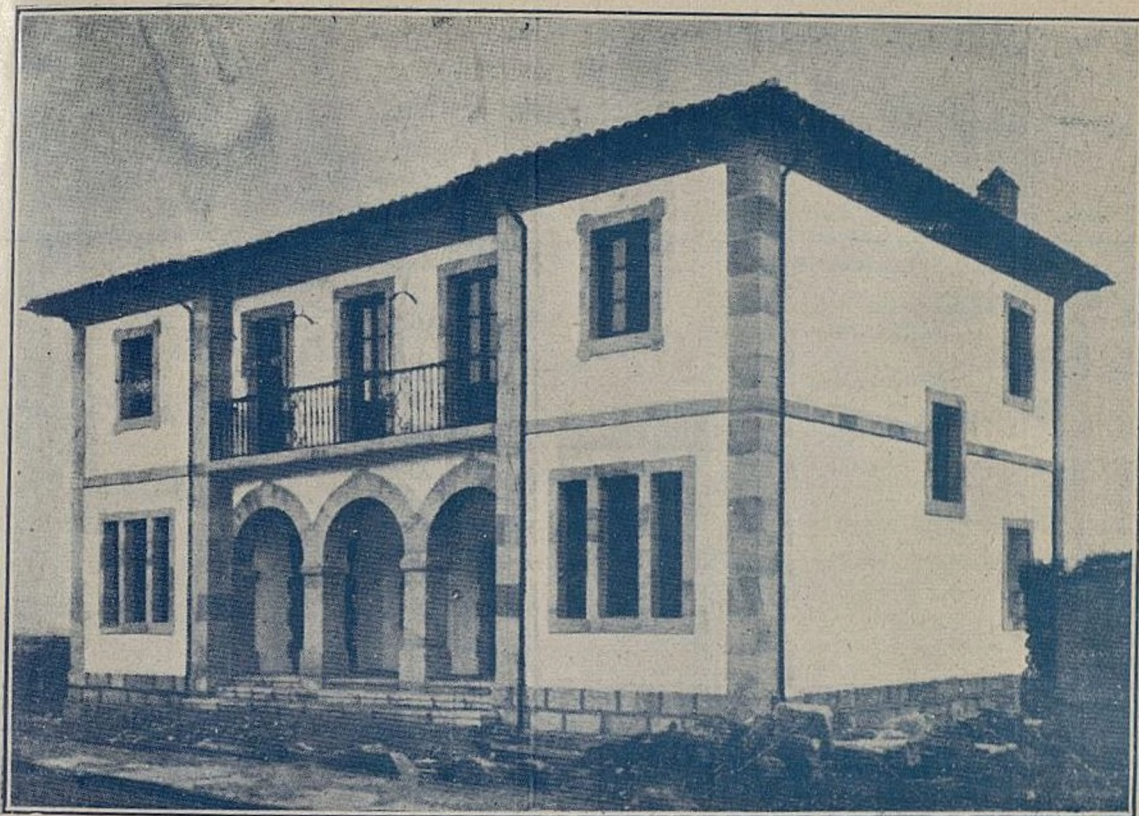


Rascacielos de 68 pisos, propiedad de la Casa «Crysler»,
en New York; es el edificio más alto del mundo.

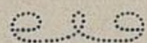
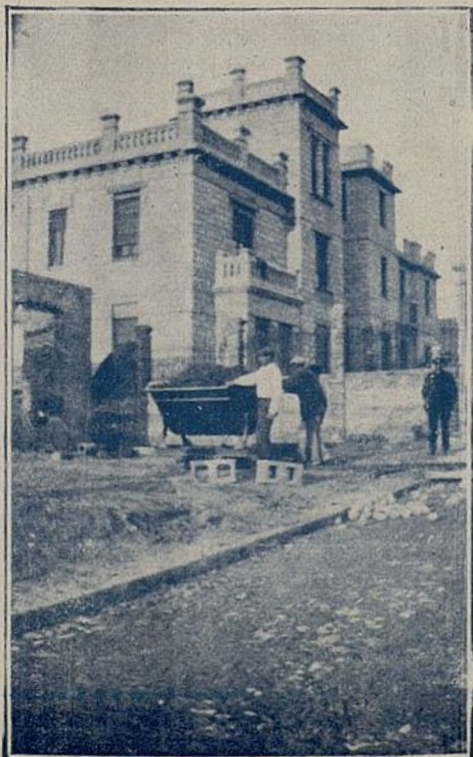


MADRID — La Asamblea de Aparejadores. — Banquete ofrecido por la Sociedad Central de Aparejadores titulares de Obras a los delegados de provincias.

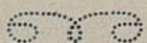
~ OBRAS DE APAREJADORES ~



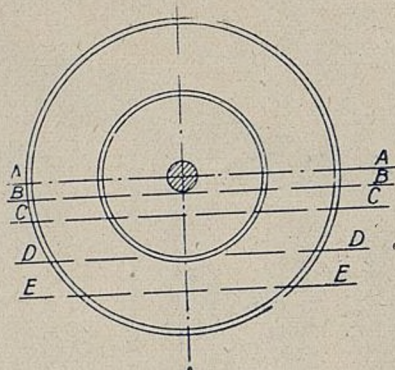
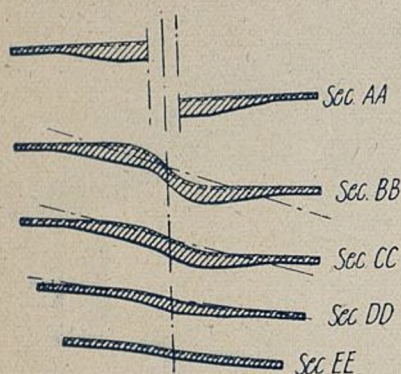
Casa-Ayuntamiento de El Rayo (Soria).—Autor del proyecto: aparejador D. Diego López Cordero.



Casas construidas en esta Corte (Colonia de Bellas Vistas y calle de la Santísima Trinidad), en cuya dirección técnica ha intervenido el aparejador D. Pablo Luengo.

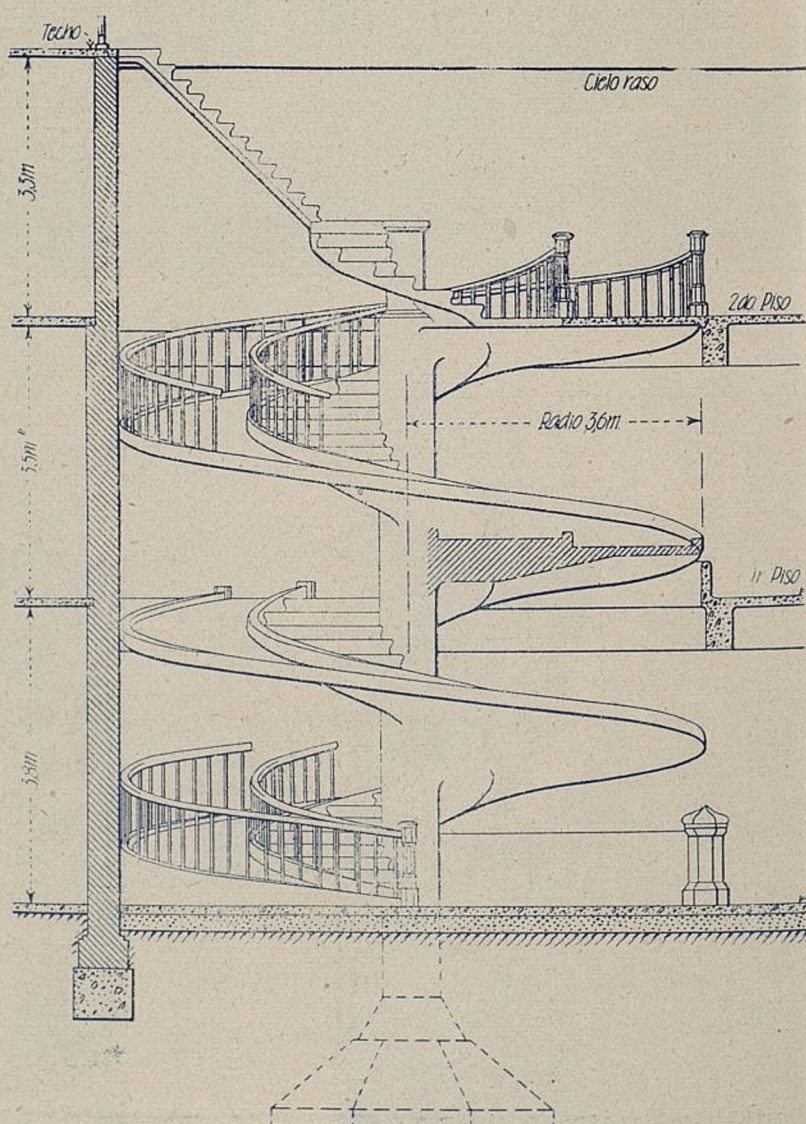


CIENCIA PRÁCTICA



Secciones de caracol consideradas en los cálculos de resistencia

Diseño de los detalles de la escalera y rampa de caracol.



porciones o desarrollos de curva de 10 metros de longitud y para dichos desarrollos de 10 metros habrá que calcular el *ángulo tangencial* correspondiente que se hallará por la fórmula:

$$A = 103132 \frac{d}{R}; \text{ en la que } 103132 \text{ es una}$$

constante para circunferencias de división sexagesimal, d igual desarrollo del trozo de curva cuyo ángulo tangencial se busca y R igual radio de la curva que se trata de replantear, el ángulo A vendrá dado en segundos.

Conocido ya por la anterior fórmula el ángulo tangencial correspondiente a un desarrollo de curva determinado (en este caso para, $b e$, $e f$, $f g$, $g g c$, igual a 10 metros) la operación de determinar los puntos de las curvas es sencillísima. Teniendo colocado como hemos dicho el aparato en b y con el anteojo en la dirección de la tangente $b T$ y el nonius en 0° marcaremos el primer ángulo tangencial $T b E$, y con la cinta tomando 10 metros desde b (desarrollo de la curva) cortaremos la visual $b E$, y el punto e de intersección será un punto de la curva. Sin mover el aparato del punto b , trazaremos el ángulo tangencial $E b F$ y cuyo desarrollo de curva, $e f$, es también 10 metros según hemos establecido a

priori, siendo por tanto este ángulo tangencial igual que el anterior, pero como se mide con relación a $b T$ será el doble del primer ángulo trazado, así pues trazado el ángulo $E b F$ y en su consecuencia la visual $b F$; tomaremos a partir de e los 10 metros del desarrollo de la curva y el punto de intersección f con $b F$ será otro punto de la curva pedida.

Los demás puntos se marcarían siguiendo el mismo procedimiento.

Debemos hacer observar que realmente al tomar los 10 metros de desarrollo de la curva lo que se ha trazado en el terreno ha sido la cuerda de dicho arco, pero para desarrollos de curvas pequeños la diferencia entre la cuerda y el desarrollo es de unos milímetros, cosa despreciable en la práctica.

Hay tablas que contienen los desarrollos de curvas y sus ángulos tangenciales.

Este método es muy recomendable por su sencillez y para el trazado de la curva se necesita poco terreno expedito.

Marcados así los puntos de una curva, se deberán tomar después referencias a una base fija para poder comprobar en todo momento si al construir se han atendido a la alineación marcada.

(Continuará)

Eugenio Rodríguez López

CIENCIA PRACTICA

Rampa y escalera de caracol de hormigón.—En un hospital edificado recientemente en Mukden (China) y para facilitar las comunicaciones entre sus diferentes pisos, se acaba de construir una escalera y rampa de caracol de hormigón reforzado. La rampa se utilizará para paso de las sillas de mano, camillas y cochecillos empleados en conducción de enfermos; la escalera ocupa la parte central del caracol, o sea la más próxima al eje. Es obvio advertir que en el mencionado establecimiento benéfico no se han instalado ascensores.

La columna eje que sirve de apoyo a la escalera alzáse en el centro del vestíbulo del edificio.

El diámetro exterior de la caja es de 7,2 metros y la rampa tiene una anchura de 1,5 metros, siendo su declive de 1 : 8,15 en la circunferencia exterior y 1 : 4,65 en la interior. En cada piso la

rampa termina horizontal en los descansos correspondientes.

La columna eje es un cilindro de 70 centímetros de diámetro y está reforzada con ocho varillas de acero, de 22 milímetros colocadas verticalmente. Para formar un todo rígido y sostener el paralelismo entre las varillas se han puesto cada 30 centímetros unos aros de acero horizontales de 10 milímetros.

La hélice que forma la rampa y la escalera se halla reforzada con varillas de acero de 13 milímetros, colocadas en dos direcciones perpendiculares entre sí con una separación de 15 centímetros entre ellas, que no dispusieron radialmente para evitar una aglomeración en el centro; no obstante, en los puntos en que el caracol toca los muros del cubo de la escalera, se fijaron las varillas radiales necesarias de 13 milímetros enlazándolas con los muros.

Al proyectar el cimientó y base de la columna central se tuvo en cuenta cierta excentricidad de las cargas, así como el apoyo lateral de la caja, pero se despreció la rigidez adicional que resulta en el eje (columna) por el apoyo que le da el sistema escalera y rampa.

La espiral propiamente dicha se calculó como una serie de ménsulas según las secciones AA, BB,... Cada una de las secciones así determinadas fueron calculadas determinando su momento de flexión para las cargas totales, incluídas las cargas estáticas y dinámicas. Hechos los cálculos se determinó la cantidad de hormigón necesaria para alcanzar la resistencia deseada.

Como detalles curiosos son de señalar que el transporte del hormigón se hizo desde el lugar donde se trabajaba la mezcla hasta la obra, utilizando las clásicas cestas chinas de mimbre y la construcción de los moldes o formas de madera se logró llevar a cabo gracias a la habilidad de los carpinteros chinos, que salvaron el obstáculo satisfactoriamente a pesar de no disponer más que de herramientas de mano y maderas en bruto.

El nuevo edificio de la «Chrysler».—El fabricante de automóviles Chrysler ha edificado para instalar las oficinas de su industria en New York un rascacielos notabilísimo por varios conceptos, en que parecen ir unidos el arte y la técnica cosa hasta ahora rara en edificaciones de esta clase cuyos constructores preocupáronse únicamente de lo segundo sin importarles, poco ni mucho, la parte artística.

El edificio es elegante, de traza airoso, tipo característico de arquitectura moderna, esa arquitectura que parece huir de la curva. Consta de 68 pisos con una altura total de 250 metros. Su verdadera novedad consiste en el empleo, en gran escala, del acero inoxidable.

La esbelta cubierta y su aguda flecha han sido construídas con dicho metal, y a 100 kilómetros de distancia son visibles sus plateados destellos.

En el edificio han entrado unas 700 toneladas de acero inoxidable, fabricado en los Estados Unidos, según las licencias Krupp.

BIBLIOGRAFIA

Adrien Lacroix y Charles L. Ragot.—*Tabla gráfica de logaritmos y antilogaritmos.*—56 páginas con numerosas figuras. The Macmillan Company, New York, 1929.

Las tablas gráficas de logaritmos son un utilísimo instrumento de cálculo llamado a revolucionar por completo el cálculo logarítmico que tan lento y engorroso hacen las interpolaciones; cierto que con las tablillas auxiliares de partes proporcionales, que hoy llevan todas las tablas de logaritmos, se ha reducido mucho el trabajo, pero así y todo aun es fácil la equivocación al hallar el logaritmo de un número o al resolver el problema inverso.

Las tablas gráficas son de manejo sencillo, como puede juzgarse por los ejemplos que aparecen en un artículo de este mismo número, y no hay inconveniente en asegurar que con ellas a cualquier niño que posea ligeras nociones algebraicas le es dable efectuar todas las operaciones de la logaritmotecnia.

La obra de Lacroix y Ragot, admirablemente impresa, y encuadernada en tela, acaba de ser traducida al español por el ingeniero americano Guillermo B. Pu-

ga, tan conocido como publicista científico en el mundo técnico. Al principio sus autores enumeran los inconvenientes de las tablas de logaritmos numéricas y las ventajas que se derivan del uso de las gráficas; sigue una explicación práctica del manejo, y una elemental explicación de la teoría de los logaritmos debida a la pluma del mencionado ingeniero.

La parte esencial de la obra está dividida en dos partes; la primera, que consta de cuarenta páginas, es una tabla en la que se encuentran directamente y sin interpolación las mantisas con cinco cifras de los logaritmos correspondientes a los números comprendidos entre el 10.000 y 100.000, así como los antilogaritmos hasta cinco guarismos. La segunda tabla contiene las mantisas con cuatro guarismos de los logaritmos correspondientes a cualquier número hasta de cuatro guarismos, y también se encuentran números hasta de cuatro cifras conociendo sus mantisas con cuatro guarismos.

Con los detalles suministrados basta para juzgar de la utilidad de este libro con tan general aceptación recibido en los países de habla española.

CONSTRUCCION

Modernas ideas acerca de la protección de edificios contra las descargas eléctricas

I



Las recientes investigaciones sobre formación y efectos de las descargas eléctricas, llevadas a cabo por el eminente físico francés E. Mathias, le han conducido a muy interesantes conclusiones que modifican un tanto las ideas, hasta ahora mantenidas por la Ciencia, y que llevarán en un futuro no muy lejano a la modificación de los medios de protección de los edificios contra el rayo.

Pero antes de entrar en el estudio de esta cuestión, es preciso dar unas nociones, harto someras desde luego, sobre la terminología e hipótesis empleadas por el sabio director del observatorio de Puy de Dome, para explicar los fenómenos eléctricos de la atmósfera.

Relámpago fulgurante es el aire puesto en incandescencia por una descarga eléctrica natural, que supone Mathias no oscilante, de conformidad con las ideas de Norinder.

Consideremos el relámpago en forma de cilindro de base circular. No es difícil ver, ni preciso demostrar, lo extremadamente grande de la superficie de enfriamiento por unidad de masa del fluido incandescente; y cuanto mayor sea la duración del relámpago con tanta más lentitud se enfriará el aire.

Si el fenómeno se opera a gran altura, por verificarse en medio muy ionizado, la incandescencia del aire es débil y la iluminación de cortísima duración; esto en caso de pequeña cantidad de electricidad.

Cuando la descarga es mayor y tiene lugar a menor altura su luz tarda bastante en apagarse, porque actúa, además de la resistencia del aire, una cantidad de electricidad más grande. De aquí un calentamiento apreciable del aire y un enfriamiento poco rápido.

Si la descarga es violenta y se verifica a menor altura, suponiendo también que el cilindro—cuya forma hemos convenido adoptar el relámpago—aumenta de radio, como la resistencia específica

del aire tiene ya valor considerable, la temperatura de la masa será mucho más elevada. Se deduce de esto que el aire en incandescencia se enfriará con extrema lentitud y la tensión superficial—se trata de un fluido— tenderá a reducir la superficie libre a su valor mínimo. En el relámpago, vena fluída que cae en el seno del aire, se formarán los correspondientes *vientres* y *nodos* equidistantes y un enfriamiento más rápido en estos últimos hará que las regiones ventrales tiendan a separarse, e incluso se separen, constituyendo glóbulos o esferoides incandescentes colocados a iguales distancias en la trayectoria del relámpago. Esta es la hipótesis que da G. Planté para los *relámpagos en rosario*, aunque sin incluir el concurso de la tensión superficial, de tanta importancia según Mathias.

Finalmente estudiemos el caso de violentísima descarga a poca altura, 100 o 150 metros, donde el aire es poco conductor; la cantidad de electricidad y la diferencia de potencial alcanzarán crecidos valores. En tales circunstancias la fulguración sería cortísima, por tener una variación de potencial por metro de altitud enorme, y una sección de relativa importancia. La masa de aire incandescente se puede asemejar al caso de un cilindro de varios decímetros de altura y bastantes decímetros de diámetro. Al principio su color es blanco resplandeciente, y así lo observó Keochlin * en Bitschwiller (Alto Rhin), advirtiéndolo una inmediata caída del *resto del relámpago* ** que iba espesándose gradual-

* *La Nature*. 12 de julio de 1924.

** *Resto de relámpago* o *rayo* es el aire incandescente que queda pasada la descarga. Según Mathias está constituido por una materia explosiva, muy inestable, que denomina *materia fulgurante* cuya descomposición lenta o brusca explicaría la gran variedad de efectos de la chispa eléctrica.

mente y disminuía, poco a poco, su velocidad de descenso trocando su color amarillo en rojo intenso.

E. Mathias aplica también a este caso la tensión superficial y lo explica de modo claro en la siguiente forma: la masa de aire incandescente por la tensión superficial, que la recubre como membrana elástica, sufre una contracción, disminuyendo de longitud y aumentando su diámetro, hasta alcanzar la superficie mínima, en cuyo momento tomará la forma esférica; al enfriarse la masa incandescente con esta disminución de la superficie por unidad de masa, y como consecuencia de ello viene el cambio de color. La velocidad de caída se hace menor porque el rozamiento del aire trabaja sobre una sección cada vez mayor y por el aumento del peso del aire desalojado por el resto del relámpago. Supone el eminente sabio francés * que el aire exterior de la bola continúa incandescente aunque experimente un enfriamiento de la superficie, y que el relámpago esférico está formado por los mismos gases que el aire ordinario.

En este supuesto—prescindimos de los gases raros descubiertos por Ramsay y Rayleigh—se nos plantea la siguiente objeción: El relámpago esférico sometido a la temperatura del rojo sombra ($2.273=546^{\circ}$)—suponiéndola idéntica en todos los puntos del fluido—tiene una

densidad igual a $\frac{1}{3}$ del aire ordinario,

luego forzosamente habría de ascender y ocurre precisamente lo contrario, como si se tratara de cuerpo más pesado que el aire. Aceptando la hipótesis de Thornton ** que supone el O_2 y N_2 trans-

* E. Mathias.—*Traité d'électricité atmosphérique et tellurique.*

** W. M. Thornton.—*Sur l'éclair sphérique.* Analizado en *Le Radium.*

formados en sus respectivos *ozonos* O_3 y N_3 resulta una densidad para el re-

lámpago de $\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$, caso de tomar co-

mo unidad la del aire en estado normal. Esta hipótesis tampoco explicaría la caída del globo incandescente.

Si estudiamos el relámpago en el momento de formarse, su temperatura—la del rojo blanco—será de $5.273^{\circ}=1365^{\circ}$, o tal vez más, con una densidad igual

a $\frac{1}{6}$ del aire ambiente y aún sería en

estas circunstancias más fácil y rápido el ascenso. Todo esto hace a Mathias partidario de otra hipótesis bien distinta: la de que los componentes del relámpago no son precisamente los del aire, y sí productos endotérmicos de fórmulas O_{12} y N_{12} , seis veces más condenados que los normales de la atmósfera, *estados alotrópicos* derivados de aquellos elementos y desconocidos aún de la Química. En este supuesto, y a la temperatura del rojo blanco, la densidad del fluido incandescente valdría 1.

Otros fenómenos abonan la teoría expuesta por el geofísico de Puy de Dôme, como el desprendimiento de chispas al acercarse al suelo el esferoide incandescente, que se cree obedece a la energía que dejan libre los referidos cuerpos endotérmicos al pasar a O_2 y N_2 .

Los trabajos de Mathias obligan a modificar la conocida clasificación de Arago. Solamente existe el *rayo fulgurante*, bien que presentándose en diversas formas. La clasificación resultante de los trabajos de ambos investigadores, quedará establecida así: 1.^a clase.—*Rayo fulgurante lineal*; 2.^a clase.—*Rayo de rosario*; 3.^a clase.—*Rayo esférico o globular.*

II

En 22 de mayo de este año, el precitado meteorólogo E. Mathias, presentó a la Academia de Ciencias de París una nota, que expone el resultado de su labor investigadora en lo que concierne a la protección de las construcciones contra este agente destructor.

Si el pararrayos es de tipo Franklin, al recibir un rayo de forma lineal la *materia fulgurante*, a causa de su conductibilidad y de la del pararrayos, se des-

carga con rapidez hasta el potencial del terreno y, una vez descargada, se descompone espontáneamente en sus elementos, que son los del aire, desapareciendo sin dejar rastro. Lo mismo sucede cuando esta *materia* se pone en contacto directo con el agua de mar o terrestre: ríos, arroyos, pantanos, lagos, etc., exceptuado el caso de tratarse de cisternas, o en general de depósitos aislados del suelo. Es indudable, pues, la

eficacia del pararrayos de barra o *asta*, cuando se trata de la descarga del rayo fulgurante *para la cual ha sido inventado*. Claro está que dentro del área de protección.

En la vieja teoría el relámpago—o empleando la terminología de Mathias, su *resto*—es una forma visible de la corriente eléctrica natural, que descarga sobre el pararrayos de Franklin *en cuya masa parece entrar* perdiéndose en el suelo a través del cable conductor y la toma de tierra.

El insigne investigador opina, contrariamente, que la materia fulgurante del relámpago que llega a la punta del pararrayos—o capa de agua no aislada—*no penetra ni en la barra, ni el suelo*, sino que se descompone instantáneamente, merced a dicho contacto, enfriándose por sí misma. En cambio, cuando se trata del *relámpago esférico o globular* el pararrayos Franklin es de escasa eficacia; de aquí las dudas que ha motivado este genial invento, hasta llegar a asignarle pequeño valor protector.

La materia fulgurante, de un rayo lineal o fulgurante, que llega a un pararrayos no subsiste, más que durante un tiempo extremadamente corto—centésimas de segundo—es de un blanco deslumbrador, posee una temperatura muy elevada, y su conductividad térmica y eléctrica, es *máxima*. Contrarias propiedades tiene, la materia fulgurante del *relámpago esférico*: subsiste algún tiempo—incluso varios minutos—está relativamente fría, rojizo es su color y el calor y la electricidad los conduce muy mal.

Dejando a un lado la mínima conductividad de la materia fulgurante enfriada, su forma esférica y la cilíndrica, cónica o de sección poligonal (modelo Buchin) del pararrayos sólo permiten un contacto puntiforme entre ambas superficies. El contacto *físico* de la materia fulgurante con el pararrayos únicamente realizado por escaso número de puntos, efectúa en las peores condiciones la deselectrización que se prolonga largo rato. Estudiemos el caso más favorable; *materia fulgurante blanca*, con gran conductibilidad. Pero, apenas si interviene esta propiedad física, por hallarse la materia incandescente como en una especie de estado esférico, respecto de la materia fría, más o menos oxidada, del pararrayos. No hay contacto físico, sino raras veces, con largas intermitencias de aislamiento, sobre todo si la materia fulgurante es *impura* * y está, como sucede

con frecuencia, rodeada de una capa de vapor de agua que la aisle lateralmente. A nadie se le oculta que un contacto puntiforme de brevísima duración—nada más que algunos segundos—no puede rebajar el potencial de la materia fulgurante hasta igualarlo al del suelo. En las descargas parciales de los *globos grandes*, la energía explosiva de su sustancia puede destruir, romper la barra o el conductor del pararrayos, mucho antes de que haya ejercido éste su misión protectora. De todo ello se deduce la ventaja de que gozan las cubiertas metálicas, de zinc generalmente, de pequeña pendiente terminadas por grandes goterones y bajantes, en conexión perfecta, eléctrica, con tierra. Así el rayo esférico que se cierne sobre una cubierta de esta clase y forma, se vá descargando con lentitud y termina por extinguirse cuando alcanza el potencial terrestre. Deselectrizado el rayo globular no quedan más que las explosiones parciales debidas a *heterogeneidades térmicas*, sin producirse ya explosión total que sería la peligrosa. Y aparece la verdadera dificultad, y no es otra que como deselectrizar la chispa globular o esférica; si se trata de globo de pequeño tamaño se logra fácilmente, suponiendo que cae con lentitud sobre la cubierta metálica que protege al edificio. Un contratiempo presentan esta clase de descargas: que los globos al rodar sobre el zinc, produzcan desgarrones o agujeros, a causa de hacerse duradero el contacto entre esta materia incandescente y un metal volátil; pero el remedio se reducirá a cambiar las placas deterioradas, cosa harto menor que la destrucción total o parcial del edificio.

Si el viento impulsa el rayo globular, el edificio puede ser atacado *lateralmente*, sin defensa eléctrica posible, porque no es factible el recubrimiento total de la casa con un caparazón metálico conectado a tierra. Pero aún obtenida la deselectrización, siempre existiría el peligro de que el globo, que por lo instantáneo del contacto no hubo de descargarse completamente, hiciera explosión.

Tendremos pues, siempre un motivo de inquietud: este ataque *lateral* del rayo globular; amenaza que no logran im-

obtenida por descarga en atmósfera exenta de impurezas, pero si este fenómeno eléctrico se verifica en medio viciado por partículas orgánicas, los hidratos de carbono, su principal componente sufre una carbonización y la materia fulgurante es impura, obteniéndose los llamados *rayos revestidos*.

* Mathias, llama materia fulgurante pura a la

pedir los pararrayos Melsens, de poco más valor, en esta circunstancia, que el sistema Franklin.

El peligro de esta clase de rayos está—aparte de la carga eléctrica—en su explosión, de potencia enorme e irresistible. Con sólo de 10 a 15 cms. de diá-

metro—se conocen hasta de un metro de radio—cuando estallan junto a un muro vertical producen grandes destrozos y su efecto es igual que si lo ocasionara un torpedo aéreo colocado en idéntica posición.

Rafael Inglada

SECCION PROFESIONAL

La Asamblea de Delegados

Se ha verificado con gran éxito este Congreso de Aparejadores tanto tiempo deseado por todos. El éxito no ha podido ser más halagüeño, ni la labor más intensa y brillante, durante los tres días—14 a 16 de diciembre—que duró el Certamen. Todas las provincias españolas estuvieron dignamente representadas, y sólo Vigo envió *siete* delegados, la directiva en pleno de esta importante ciudad gallega.

Se estudiaron detenidamente las ponencias de la directiva de la Sociedad Central, se modificaron y como conclusiones, en instancia firmada por todos los asistentes a la Asamblea, se hizo entrega de ellas al jefe del Gobierno.

Estas conclusiones conocidas ya por cais todos los Aparejadores tratan de temastan interesantes como: *Federación de sociedades regionales con la Central para constituir la Federación Nacional de Aparejadores de España; Colegiación obligatoria: Enseñanza de los Aparejadores (es- aluto; de Enseñanza industrial aplicado*

a los técnicos de la edificación; Tarifas de honorarios y atribuciones; Formación del cuerpo de técnicos municipales.

Se han formado ya sociedades de aparejadores en Barcelona (Cataluña), Valencia, Málaga, Vigo, Valladolid y Huelva y están en vías de constituirse las de Córdoba, Zaragoza y Jaén. Y la Central prosigue sus gestiones para formar más; labor penosa y lenta ya que hay muchas capitales de provincia que reunen escaso número de nuestros técnicos y ante estos casos es precisa una agrupación, con arreglo a situación geográfica y número de asociados de varias provincias hasta incorporarlas en una *regional*.

Esperemos con fé; la solución de los más grandes conflictos y de las más arduas empresas, se ha reducido siempre a eso: *saber esperar*. La resolución gubernamental no puede sernos adversa. En el libro de las leyes de los pueblos las únicas sentencias que no se borran son las que escribe la mano de la justicia. Y justas son nuestras peticiones...

LEGISLACION

Reglamento para las instalaciones eléctricas receptoras en el interior de las fincas o propiedades urbanas



TITULO PRIMERO.—*Condiciones que deben reunir las instalaciones receptoras de baja tensión.*

Artículo 1.º Se entiende por instalación receptora o de consumo aquella que utilice la energía eléctrica para alumbrado, fuerza motriz, calefacción o usos industriales cualesquiera, bien sea tomada dicha energía de una distribución general o bien generada por el mismo que la utiliza, exclusivamente para su uso particular.

Art. 2.º Se considera baja tensión, a los efectos de este reglamento, la definida como tal en el general de Instalaciones eléctricas, o sea cuando la mayor diferencia de potencial que exista entre un conductor y tierra no sea superior a ciento setenta y cinco voltios en corriente continua, o ciento veinticinco voltios en corriente alterna.

Estos límites se considerarán variados si son modificados en el reglamento general a que se ha hecho referencia.

Art. 3.º Todos los conductores de energía eléctrica empleados en estas instalaciones, así como sus soportes, serán accesibles y se colocarán de modo que puedan ser fácilmente revisados y reemplazados.

Art. 4.º Las líneas a la intemperie estarán formadas por cables o hilos desnudos, colocados sobre aisladores de campana, con una separación entre conductores de, al menos, 20 centímetros y a una distancia mínima del suelo de cuatro metros. Los conductores colocados en soportes sujetos a las fachadas de los edificios lo estarán en forma que resulten inaccesibles desde el suelo, no puedan ser tocados desde las ventanas, terrazas, balcones, etc. y queden distanciados 15 centímetros, cuando menos, de los muros, sin que nunca puedan llegar a establecer contacto con estos, ni aún en el caso de los más fuertes vientos. Cuando las fachadas no tengan suficiente altura podrá reducirse la distancia al suelo, se-

ñalada en el párrafo anterior, siempre que aquellos no crucen espacios de tránsito rodado.

Las derivaciones o acometidas se harán de modo que no produzcan esfuerzos mecánicos sobre los conductores de distribución. En los destinados a penetrar en el interior de los edificios se emplearán conductores aislados.

Art. 5.º En las instalaciones bajo techo se emplearán en general cables o hilos aislados, que podrán ser colocados de una o de las dos maneras siguientes:

a) Sobre poleas o aisladores de porcelana, de modo que los conductores queden siempre a una distancia mínima de los muros igual a un centímetro en los lugares secos, y cinco centímetros en los húmedos.

b) En el interior de tubos aislantes, empotrados o no en los muros y con o sin cubierta metálica; cuidando, en el caso de que la tengan y de ser la corriente alterna, de que los dos o más hilos colocados en el interior de los tubos serán del tipo vulcanizado y la densidad de corriente admisible se reducirá a la mitad de la que se detalla en el artículo noveno. Los empalmes no se harán sino en las cajas registros, y en éstas se colocarán también los fusibles correspondientes. El diámetro de los tubos, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de empalmes deben ser tales, que permitan introducir y retirar fácilmente los conductores después de colocados aquéllos.

También se permitirá el empleo de cables con aislamiento impermeable o cubierta de plomo sujeto con grapas a la pared, siempre que dicho aislamiento sea suficiente para resistir una prueba de tensión alterna de 1.000 voltios eficaces después de veinticuatro horas de inmersión en el agua y los empalmes se hagan en cajas o piezas adecuadas que presenten la misma rigidez dieléctrica.

Queda prohibido en todo caso el cajetín de madera.

Sólo se empleará el cordón flexible para las derivaciones correspondientes a un receptor o grupo de receptores que deban funcionar simultáneamente, y se usará siempre colocándolo sobre poleas de porcelana, prohibiéndose fijarlo en los muros por medio de orquillas o grapas. Los conductores móviles deberán conectarse con los fijos de la instalación por medio de enchufes o disposiciones análogas apropiadas de toma de corriente.

Art. 6.º Sólo se permitirá el empleo de conductores desnudos sobre aisladores de porcelana o vidrio en el interior de edificios, a excepción de los unidos permanentemente a tierra, en los siguientes casos:

a) En fábricas, talleres u otros locales industriales contruídos con materias incombustibles y que no contengan polvo, fibras, gases inflamables o explosivos, y siempre que los conductores no puedan ser tocados inadvertidamente y su separación de los muros sea, como mínimo, de cinco centímetros en los locales secos y diez centímetros en los húmedos.

b) En los mismos locales, cuando se produzcan vapores corrosivos, si se utilizan los conductores recubiertos de barniz inalterable a los citados vapores y colocados en las mismas condiciones que se han indicado en el apartado a).

c) Excepcionalmente en los locales no completamente contruídos con materiales incombustibles, los que deben servir de líneas de contacto, siempre que su colocación aleje por completo todo peligro.

Art. 7.º Para atravesar muros, tabiques y techos, los conductores deberán estar protegidos por tubos de suficiente resistencia mecánica, y si éstos son metálicos aquéllos deberán tener un aislamiento supletorio, que deberá sobrepasar un centímetro los extremos del tubo. Las extremidades de los tubos protectores correspondientes a los paramentos

exteriores deberán de ser de porcelana o vidrio y estar dispuestos de modo que no sea posible la entrada y acumulación de agua en su interior por efecto de la lluvia.

Sólo se podrá prescindir del aislamiento supletorio que acaba de señalarse cuando se trate de perforar tabiques en locales perfectamente secos.

Siempre que sea posible se evitará el cruce de los conductores con cañerías de agua, gas, vapor, etc., así como con otras distribuciones eléctricas (timbres, teléfonos, etc.) Cuando sea preciso efectuar uno de estos cruces se dispondrá un aislamiento supletorio.

Art. 8.º Los conductores pueden ser de cobre u otro metal, y su sección será la suficiente para que, habida cuenta de los efectos mecánicos que sufran, el esfuerzo o la tracción no sea nunca superior al tercio de la carga de ruptura.

En las líneas exteriores se determinará el esfuerzo de tracción, teniendo en cuenta los efectos del viento o de la nieve, además del peso del conductor en la forma que señala el reglamento general de Instalaciones eléctricas; en las líneas colocadas en el interior de los edificios sólo se considerará el peso del conductor y la temperatura más baja de que sea susceptible el local.

Los soportes de las líneas aéreas deberán presentar condiciones de solidez en armonía con los esfuerzos determinados, como acaba de indicarte.

La sección mínima admitida para cada conductor de cobre será la siguiente.

Conductores desnudos colocados a la intemperie sobre aisladores de campana, seis milímetros cuadrados en las líneas generales y cuatro milímetros cuadrados en las derivaciones. Excepcionalmente se admitirá la sección de un milímetro cuadrado en las pequeñas instalaciones de alumbrado cuya potencia no sea superior a cien vatios.

Para los flexibles se admitirá una sección mínima de siete décimas de milímetro cuadrado.

(Continuará)



LUIS VINARDELL

Alcalá, 12,—Madrid

FABRICAS

DE MOSAICOS HIDRAULICOS,
PIEDRA Y MARMOL ARTIFICIAL

Losas y pavimentos especiales
para aceras, almacenes, gara-
ges, andenes, etc. Cementos
Portland. Azulejos extranje-
ros y del país.



Aparatos sanitarios, Bañeras, Lava-
bos, Bidets, Duchas, Inodoros, etcé-
tera, etc. y demás artículos para la
instalación completa de Cuartos de
baños, Lavabos, etc.

Antonio del Barrio PINTOR

Palma, 2 dpdo. Tel 15781
Talleres: Raimundo Lulio, 12
MADRID

Se construyen aparatos para telefonía sin hilos de:

Galena.....	de 5 a	40 pesetas.
1 vál.....	de 40 a	100 »
2 vál.....	de 100 a	250 »
3 vál.....	de 175 a	450 »
4, 5 y 6 vál.,	de 400 a	1.500 »

Superheterodino de 6 á 10 vál.-
vulas. Aparato cumbre..... } de 1.500 á 3.000

Dirigirse por correspondencia a

JOSÉ TORANGE

SAN BERNARDO, 87.—MADRID

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CEMENTOS PORTLAND Marca HISPANIA

Diríjanse los pedidos a las oficinas
de la Sociedad

Avenida del Conde de Peñalver
(Gran Vía), 8

Madrid

Teléfono 11603

Alfredo L. Helguero

Contratación de Fincas

Agente de préstamos para el Banco Hipotecario de España

Barco, 23 Teléfono 14584 Madrid

Horas de 5 á 7

Taller de Cerrajería

y

CONSTRUCCIONES EN HIERRO



Hijo de

Adolfo García



Galileo, 10 provisional

Madrid

Hipólito Tomás García

FABRICA DE MOSAICO HIDRAULICO

ALMACEN DE AZULEJOS Y BALDOSIN

Atocha, 2 Teléfono 24 Villaverde
(Madrid)

CALIDAD Y PRECIOS SIN COMPETENCIA

Luis Prados

Pintura, decoración y revocos

Zurbarán, 3, Madrid

Teléfono 33199

POLITECNICA

ACADEMIA CANTOS

INDUSTRIAL

San Bernardo, 2

Madrid-Tel. 54799

PREPARACIONES ESPECIALES

ARQUITECTOS ◉ APAREJADORES ◉ INGENIEROS

PERITOS ◉ AYUDANTES

ESCUELA DE DELINEANTES

DELINEANTES INDUSTRIALES ◉ DELINEANTES ARTÍSTICOS

DELINEANTES TOPOGRÁFICOS

INDUSTRIA ◉ ◉ ARTE ◉ ◉ CONSTRUCCIÓN

JAVIER DE CASTRO

*Instalaciones generales
de saneamiento y reparación
de las mismas*

Oficinas y talleres.

San Gregorio, 31— Madrid

Heriberto Almela Navarro

DELINEANTE

Proyectos, mediciones y parcelaciones

Calvario, 13, 2.º izqda.

18
S

