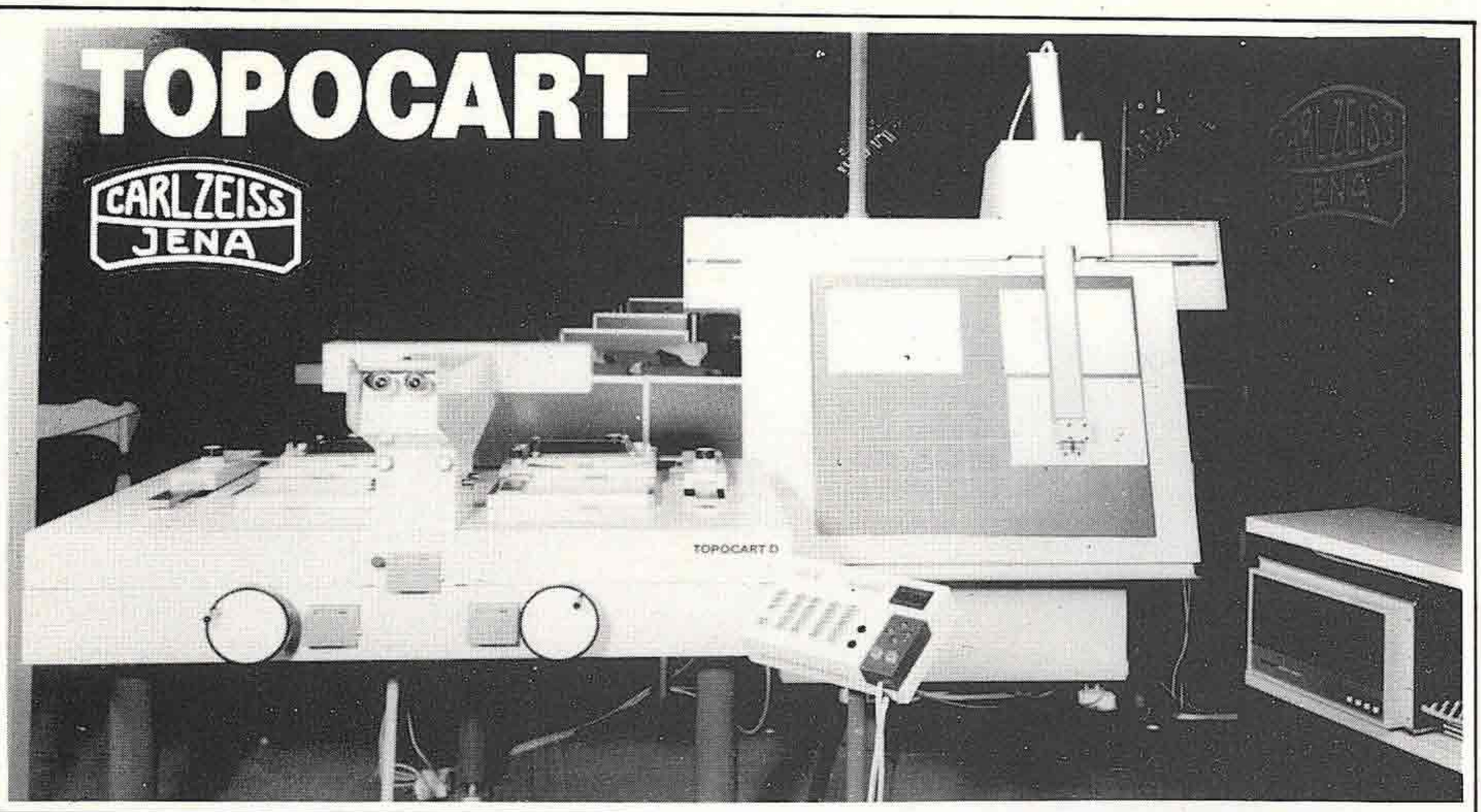
TOPOGRAFIA y CARTOGRAFIA

REVISTA DEL COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA

TOPOCART



Posibilidades de combinación del TOPOCART con unidades complementarias

Campos de aplicación	TOPOCART	Mesa de dibujo 120 × 120 MA-A	Mesa de dibujo 120 × 120 EZ-A	Mesa de dibujo digital DZT 90 × 120	ORTOFOTO	Caja adaptadora	Calculadora de inclinación	Corrector de modelos	Caja digitiz	COORDIMETRO C	Accionamiento por motor	Mesa de dibujo de control
Restitución gráfica a todas las escalas	● ● ●	●	●	●		● ●			●			
Restitución gráfica y numérica a todas las escalas	● ● ●	●	●	●		● ● ●			● ● ●	● ● ●		
Restitución gráfica con corrección de la distorsión, curvatura terrestre y refracción	● ● ●	●	●	●		● ● ●		● ● ●	●			
Restitución terrestre de fotogramas métricos normales y desviados	● ● ●	●	●	●		● ●			●			
Restitución terrestre de fotogramas inclinados	● ● ●	●	●	●		● ● ●	● ● ●		●			
Restitución digital de perfiles en el eje X respect. Y	● ● ●	●	●	●		● ● ●			● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Restitución de fotogramas oblicuos	● ● ●	●	●	●		● ● ●	● ● ●		●			
Confección de cartas ortofotográficas y de planos de perfiles rayados	●	● [2]		●		●						

CARL ZEISS JENA

Carl Zeiss JENA Española, S.A.

Representante Oficial de VEB Carl Zeiss JENA (R.D.A.)

MADRID: Claudio Coello, n.º 16, 5.º. Teléfonos: 431 99 16 - 431 99 74 - 435 27 78
435 29 53. Télex: 22534. 28001 MADRID
BARCELONA: Ronda de San Pedro, n.º 19-21, 1.º, 3.ª. Teléfono: 318 57 16.
08010 BARCELONA

Vol. I - Núm. 7
Enero-Febrero 1985

TOPOGRAFIA y CARTOGRAFIA

REVISTA DEL ILUSTRE COLEGIO OFICIAL
DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA

SUMARIO

	Págs.
TOPCART-DIAGNOSTICO Y OBJETIVOS DEL CATASTRO TOPOGRAFICO PARCELARIO ... Antonio Serrano Rodriguez	4
TOPCART- LOS METODOS ANALITICOS DE LA FOTOGRAMETRIA ..... Gottfried Konecny	18
TOPCART-HACIA UNA CUBICACION AUTOMATICA OPTICO - DIGITAL ..... Vicente Rodrigo Angulo y Agustín del Prado Santaengracia	25
LOS CARTOGRAFOS DEL JEDIVE ..... David W. Icenogle	37
SECCION HISPANOAMERICA	48
APLICACION DE LA COMPENSACION GENERALIZADA A UN SISTEMA DE CALCULO Y TRATAMIENTO DE OBSERVACIONES DOPPLER ..... Gabriel Arancibia	49
DATOS DEL OBSERVATORIO ASTRONOMICO DE MADRID	58
FIG-LEVANTAMIENTOS DE CONTROL PARA CARTOGRAFIA A GRAN ESCALA ..... J. Polman	65
LEGISLACION	71
VIDA PROFESIONAL.....	82

Depósito Legal: M - 12.002 - 1984
ISSN: 0212-9280

Título clave: Topografía y Cartografía

IMPRIME: Imprenta del Patronato de Huérfanos del Ejército de Tierra.

Los trabajos publicados expresan sólo la opinión de los autores y la Revista no se hace responsable de su contenido.

Prohibida la reproducción parcial o total de los artículos sin previa autorización o indicación de su origen.

Nuestra Portada: Hoja Kilométrica 7 F correspondiente al Plano de Topografía Catastral de Madrid, ejecutado en la década de los años 60 del pasado siglo por la Junta de Estadística y que por su carácter inédito consideramos de interés y seguiremos publicando en portada sucesivas hasta completar la zona central de la ciudad.

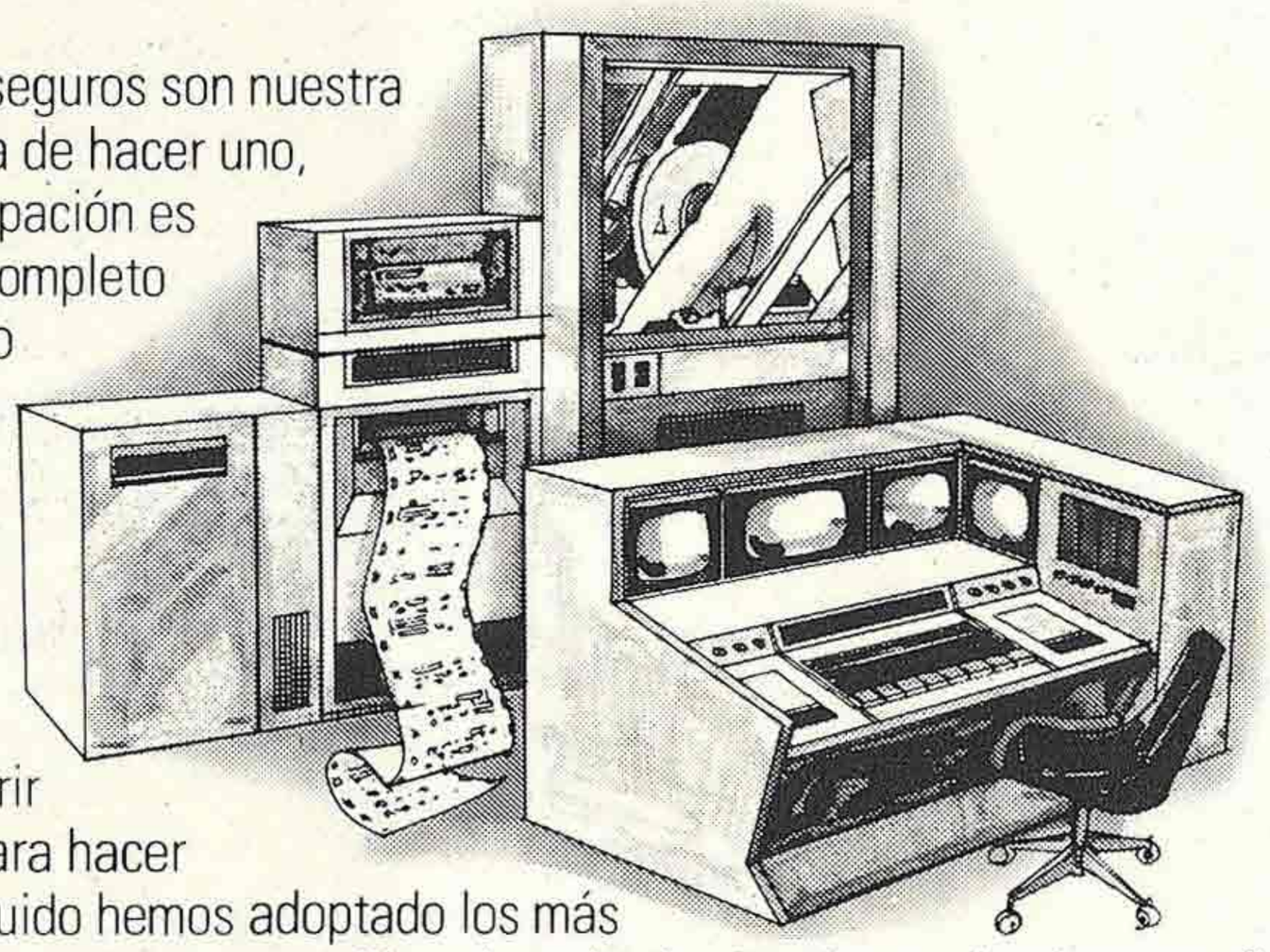
CONSEJO DE REDACCION

Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía

DIRECCION, REDACCION, ADMINISTRACION Y PUBLICIDAD

Paseo de la Castellana, 210
28016 - Madrid
Telefonos 457 26 77 y 78

Al hacer un seguro, lo primero que aseguramos es un buen servicio.



Desde 1864 los seguros son nuestra profesión. A la hora de hacer uno, la máxima preocupación es apoyarlo con un servicio completo Mantener el contacto con nuestros clientes poniendo a su disposición toda nuestra experiencia y la confianza que ésta nos da. Ofrecer rapidez y solvencia a la hora de cubrir cualquier riesgo. Para hacer nuestro servicio más fluido hemos adoptado los más modernos sistemas de control de datos, agilizando todas las gestiones, dando mayor fluidez a todas las acciones. Sin embargo, esta tecnología no sería suficiente si en La Unión y El Fénix Español no contásemos con hombres preparados y responsables, con cuya labor nuestro servicio, además de eficaz, es amable y humano. Seguro.

TANDEM

LA UNION Y EL FENIX ESPAÑOL.

Su compañía de seguros de toda la vida.

El replanteo automático según el Sistema Kern

El interfase de datos Kern DIF 41

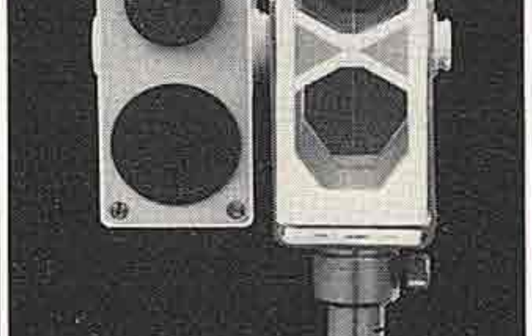
es un componente del sistema modular de instrumentos Kern que ofrece al ingeniero topógrafo posibilidades únicas. Los valores medidos con el distanciómetro DM 502/ DM 503 y el teodolito E 1/E 2 son transmitidos automaticamente a la calculadora programable HP-41 (utilizando los teodolitos K 1-S, K 1-M ó DKM 2-A, los ángulos deben ser introducidos manualmente en la calculadora). De esta forma se consiguen los datos necesarios en el replanteo, por ejemplo:

- **Distancia horizontal y desnivel.**
- **Coordenadas de un punto de estación libre.**
- **Elementos polares de replanteo.**
- **Desviación longitudinal y transversal del emplazamiento del reflector según la instrucción del punto a replantear.**

El receptor remoto Kern RD 10

proporciona una comunicación segura entre el observador y el portador del reflector y acceso al archivo numérico de datos emitidos por el DM 502/DM 503 y calculados por la HP-41. También tiene acceso a las desviaciones longitudinal y transversal, permitiendo al portador del reflector situarse, el mismo, en el punto a replantear.

Sistema modular de instrumentos Kern



RD 10: vista frontal

RD 10: vista posterior

Kern & Cía. S.A. Fábrica de Optica, Electrónica y Mecánica de Precisión CH-5001 Aarau, Suiza

Representación y Servicio Técnico en más de 120 paises.

GERMAN WEBER, S.A.
DIVISION TOPOGRAFIA – DIBUJO

Teléfonos (91) 401 67 79, 401 51 12, Télex 45 260
Hermosilla, 102 – Madrid-9

Cupón

Me interesa el replanteo automático según el sistema Kern. Envíenme información detallada

Nombre: _____

Profesión: _____

Dirección: _____

_____

DIAGNOSTICO Y OBJETIVOS DEL CATASTRO TOPOGRAFICO PARCELARIO

Por ANTONIO SERRANO RODRIGUEZ
Subdirector General de Catastro Topográfico
Parcelario del Instituto Nacional

1. INTRODUCCION

Al ser invitado a exponer esta conferencia por parte del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía para el "TOP-CART 84", se me plantea una ardua tarea ante el hecho de tener que escribir sobre un tema suficiente y ampliamente conocido por el auditorio.

Es evidente que la historia del Catastro es de dominio público entre los presentes, pero, metodológicamente, el análisis histórico de la realidad es un paso absolutamente necesario para comprender dicha realidad y, por lo tanto, vamos a iniciar este texto con un breve repaso de lo que ha sido el Catastro en el mundo, desde sus orígenes hasta la actualidad.

Evidentemente no se trata de describir hechos, sino de situar esos hechos en un marco más global que permita conocer por qué se producen y para qué se producen. Adicionalmente, este bosquejo histórico no tiene otro sentido que el de representar un simple proceso de reflexión y autoaprendizaje sobre la actividad catastral.

De la visión lograda en el epígrafe anterior es posible detectar tres grandes funciones desempeñadas, o buscadas, históricamente por el Catastro:

- Función fiscal
- Función jurídica
- Función estadística

A estas funciones cabría añadir una adicional, en cuanto al papel cubierto por la planimetría catastral como cartografía parcial a grandes escalas.

Y a esta última función hay que añadir otra, con una importancia creciente en el tiempo, cual es su aportación instrumental al análisis socio-económico municipal, a la planificación territorial y a la definición de políticas de gobierno municipal.

Cada una de estas funciones se estudia brevemente en un epígrafe específico, para concluir sobre cuál es la realidad y cuáles son las posibilidades de desarrollo de cada una de ellas.

Elaborado el diagnóstico de la situación con el trazo de las líneas potenciales de evolución del Catastro, nos centramos en el aspecto que seguramente resultará más interesante para los presentes, cual es la definición de los objetivos y líneas de actuación propuestas por la Subdirección General de Catastro Topográfico Parcelario a la Dirección General del I.G.N.

El necesario esquematismo obligado por la brevedad de esta exposición escrita espero pueda ser solventado en el marco del coloquio que seguirá la conferencia.

2. BREVE BOSQUEJO HISTORICO DEL CATASTRO

La definición del Catastro a lo largo del tiempo no ha sido uniforme ni, evidentemente, en la antigüedad puede decirse que existiera un Catastro en la amplia acepción que para este término utiliza la Ley de 23 de marzo de 1906. En dicha Ley se señala (Artículo 1.°): El Catastro parcelario en España tendrá por objeto la determinación y representación de la propiedad territorial en sus diversos aspectos, con el fin de

lograr que sirva eficazmente para todas las aplicaciones económicas, sociales y jurídicas, con especialidad para el equitativo reparto del impuesto territorial, y, en cuanto sea posible, para la movilización del valor de la propiedad.

Sí existe, sin embargo, un paralelismo total entre la propiedad privada y el Catastro como registro de la misma.

Inicialmente la propiedad era colectiva, asociada a un dios (caso de Egipto, por ejemplo) a un basileus o rey, o al "paterfamilias". Es decir, no era necesario el registro de propiedades puesto que todas estaban adscritas a un mismo sujeto o elemento. El "paterfamilias" en el derecho antiguo y quiritario ejerce una propiedad efectiva de la tierra.

Con la complejización de la sociedad y el desarrollo de las ciudades se va multiplicando el número de propietarios y, paralelamente, va apareciendo la necesidad de sufragar gastos del Estado, que exigen procesos de recaudación y fiscalización de la propiedad. Por ambos motivos –definición y fiscalización– el registro de la propiedad privada puede pensarse que sea tan antiguo, en lo que se refiere a tierras, edificios, ganados y hasta esclavos, como la aparición de dicha propiedad privada.

El móvil recaudatorio –aún con las importantes exenciones existentes– es un móvil fundamental desde hace más de dos mil años, en Grecia y en Roma, habiéndose conservado prácticamente hasta nuestros días.

El móvil jurídico, sin embargo, no aparece hasta épocas relativamente modernas. Así, en el Derecho romano la propiedad, en caso de litigio, era decidida por los jueces a través de procesos basados en declaraciones contradictorias de las partes y, en algunos casos, la resolución se basaba en la declaración de los anteriores propietarios que sucesivamente habían hecho venta o transmisión de la propiedad.

Aunque el Derecho romano es fundamental en la comprensión de la regulación que el Derecho actual hace de la propiedad, no podemos, por motivos obvios, adentrarnos en este tema.

Sí es importante recalcar, sin embargo, que desde los orígenes en el neolítico de la agricultura como actividad, hasta prácticamente mediados del siglo XX, ha sido la tierra y su distribución un factor fundamental para la comprensión de los hechos sociales en muchos países y, en particular, en España.

Además de la importancia de esta propiedad rústica, un segundo elemento necesario para que el Registro de propiedad se considere conveniente es el de que exista un poder suficientemente fuerte como para que pueda controlar y recaudar tributos sobre dicha propiedad. En este sentido, la Edad Media refleja claramente el paralelismo apuntado, con los ejemplos de Alberto el Grande, Guillermo el Conquistador (siglo XI), en Gran Bretaña (Domesday Book), el ejemplo de Luis VI, Carlos V, Carlos VII y Francisco I en Francia, etc.

En el otro lado de la balanza, no hay que olvidar que durante esta época nos encontramos ante una sociedad feudal que va evolucionando (a medida que se urbaniza) hacia una sociedad precapitalista, con nuevos actores –los burgueses–, que presentan claramente unos nuevos objetivos sociales y unas nuevas ideologías.

La propiedad antes de la Revolución burguesa se encuentra encorsetada (mayorazgos, propiedades eclesiales, privilegios de la Mesta en España, etc.). El comercio igualmente se ve sometido a todo tipo de trabas, aranceles, etc. El dinamismo económico es mucho más lento que el dinamismo social. Las ciudades crecen y la demanda de productos agrícolas hace subir los precios.

Como consecuencia, se producen fuertes aires reformadores de esta situación. En España las Sociedades de Amigos del País establecen una lucha abierta contra las trabas a la propiedad y comercio de tierras (desamortizaciones, desapariciones de los privilegios de la Mesta –cercado de fincas, etc.–, elaboración de nuevos tratamientos fiscales de la propiedad –Ley de 23 de mayo y Reglamento de 18 de diciembre de 1846– etc.).

En este marco, que en España se produce con un siglo de retraso respecto a países como Francia, es en el que hay que situar la aparición del Catastro en sus diferentes versiones.

Como en otros países (Francia, Alemania, Suiza, etc.), la realización del Catastro va a encontrarse con numerosas trabas de índole conceptual, metodológico y político, que van a marcar grandes altibajos –éxitos o fracasos– en su realización.

A grandes rasgos cabe diferenciar dos grandes enfoques del Catastro como consecuencia de la evolución histórica seguida:

1. El centrado en su utilización jurídica, como Registro de la propiedad, ligado a una legislación sobre la propiedad inmueble o sobre los derechos reales que exige la inscripción de la misma en el Libro de la Propiedad. Esta inscripción tiene valor jurídico como reflejo del derecho de propiedad. Es el tipo de Catastro buscado en la República Federal Alemana, Suiza o Australia.
2. El ligado a países donde la propiedad se regula por simple consentimiento y donde, por lo tanto, no es viable mantener un Libro de la Propiedad, al no ser necesaria la inscripción de las sucesivas transmisiones. La motivación de estos Catastros ha venido siendo fundamentalmente fiscal. España, Francia y Bélgica son ejemplos de países con este enfoque catastral.

En este segundo enfoque se produce un aspecto fundamental que es necesario no olvidar. Al no tener validez de prueba la inscripción catastral, ésta se realiza frecuentemente sobre bases falsas, buscando fundamentalmente los declarantes una menor presión fiscal.

Las consecuencias, sobre todo antes de la aplicación sistemática de levantamientos topográficos o fotogramétricos, son evidentemente negativas a la hora de valorar la calidad de la información que, en gran parte, se basaba en autodeclaraciones de los propietarios.

Para terminar con este breve bosquejo histórico, a continuación se recoge en el cuadro n.° I y en la figura n.° 1, cual ha sido la actuación del actual Instituto Geográfico Nacional en la elaboración del Catastro Topográfico Parcelario de rústica.

Como podemos apreciar cabe definir una serie de períodos característicos en la producción catastral del I.G.N.:

1. Período inicial: Se corresponde con los años 1926-1930, y es el período introductorio a la definición de la verdadera capacidad productiva que va a presentar el I.G.N. en el período siguiente.
2. Período 1931-1935: Las cifras de producción se sitúan en el entorno de las 500.000 Has./año, ritmo en principio muy adecuado, en términos cuantitativos, para la pronta realización del Catastro en España.
3. Guerra Civil e inmediata postguerra: Se corresponde con los años 1936-1941 y refleja, como es lógico, una fuerte caída en la producción anual.
4. Período 1942-1959: Este amplio período, en el que empiezan a desarrollarse en España, a nivel teórico, los conocimientos sobre métodos fotogramétricos, pero en el que la actuación se basa exclusivamente en el empleo de la topografía clásica, con alrededor de unos 400 topógrafos que realizaban una producción anual de unas 1500 Has./operario. Es, con diferencia, el período de máxima producción catastral.
5. Década de los sesenta. El paso de gran número de operarios a Geodesia y Mapa hace que la producción descienda a cifras del orden del 50% de las señaladas en el período anterior. A finales de la década se ponen en funcionamiento los aparatos, todavía muy poco perfeccionados, de fotogrametría "Morín".
6. Período 1970-75. La progresiva sustitución de la topografía clásica por la fotogrametría hace sentir una fuerte caida de la producción como consecuencia del tiempo necesario para cubrir las fases del vuelo, aerotriangulación y ortoproyección. En 1975 tienen entrada en el I.G.N., nuevos y más modernos aparatos de ortoproyección.
7. Período 1976-79. El desarrollo de los métodos fotogramétricos y la disponibilidad de personal hacen crecer nuevamente la producción hasta cifras del orden de las 200.000 Has. La Puesta al Día de términos se institucionaliza.
8. Período 1980-83. El desarrollo de los métodos en este período es el incremento de actuación en Puesta al Día y en Adaptación. Esto hace que las cifras totales de superficie de actuación se incrementen más rápidamente al necesitarse mucho menos trabajo para Adaptar y Poner al Día que para Nueva Ejecución.

Como síntesis, y como podemos observar en el cuadro 1, a finales de 1983 se habían ejecutado 19.787 miles de Has., y se habían adaptado 666 mil Has., adicionales. Teóricamente, por lo tanto, se disponía de una superficie catastrada de 20.453 miles de Has.

La realidad, sin embargo, es que según las "Relaciones alfabéticas de los términos municipales en régimen de conservación catastral", pu-

FIGURA I. SUPERFICIE EJECUCION ADAPTACION Y PUESTA AL DIA

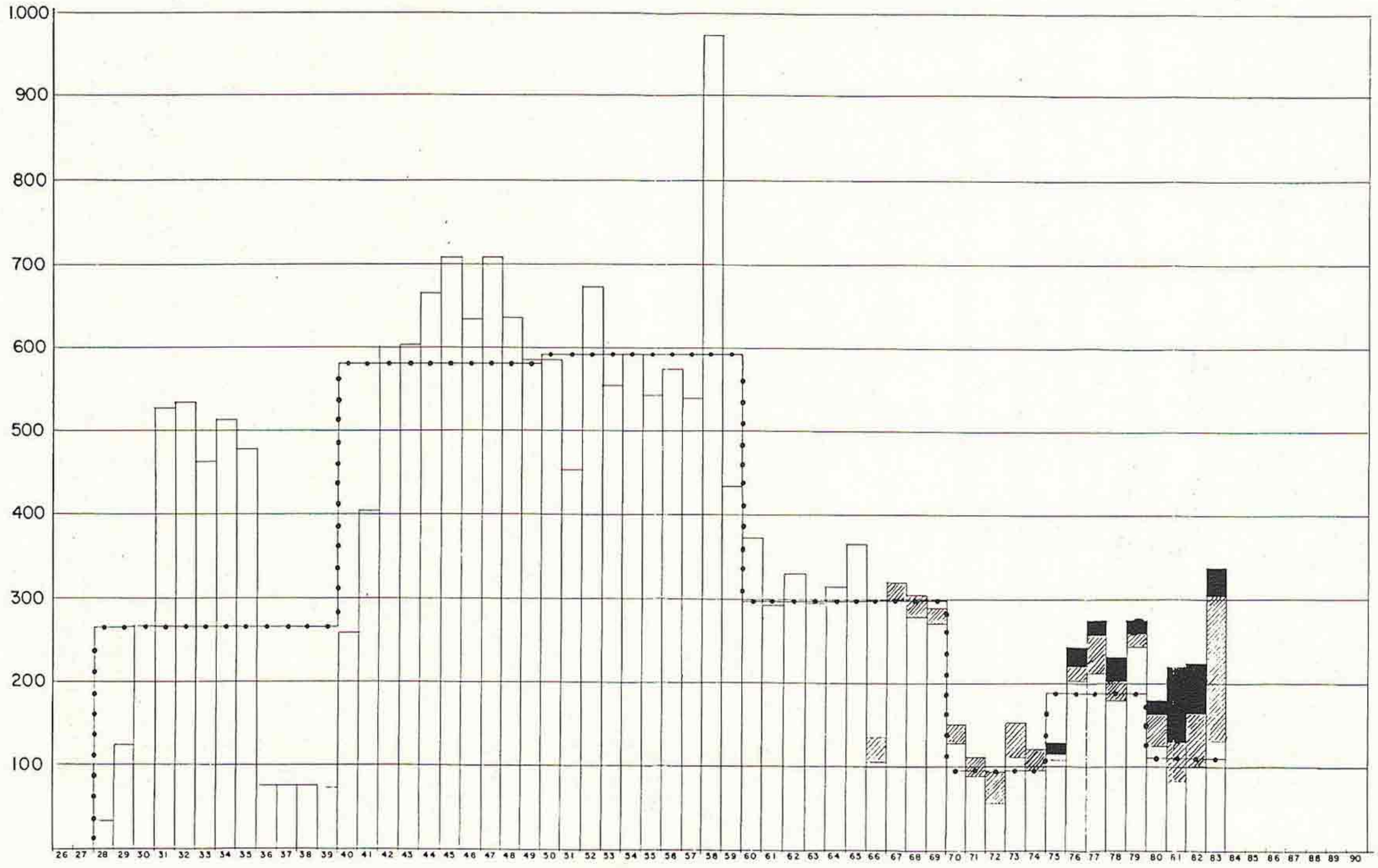
PERIODO	TOTAL MILES Has.	MEDIA ANUAL MILES Has.
1.928 - 1.939	3.232,7	269
1.940 - 1.949	5.810,3	581
1.950 - 1.959	5.936,4	594
1.960 - 1.969	2.975,8	298
1.970 - 1.974	477,5	95
1.975 - 1.979	939,6	188
1.980 - 1.983	441,2	110

HISTOGRAMA Has. NUEVA EJECUCION

Has. ADAPTACION

Has. PUESTA AL DIA

MEDIA ANUAL PRODUCCION POR PERIODOS. NUEVA EJECUCION



CUADRO 1.- ACTUACION CATASTRAL EN RUSTICA DEL I.G.N.

AÑO	EJECUCION						ADAPTACION C.P.						PUESTA AL DIA					
	TERM.MUNIC.		HECTAREAS		PARCELAS		TERM. MUNIC.		HECTAREAS		PARCELAS		TERM.MUNIC		HECTAREAS		PARCELAS	
	Simple	Acum.	Simple	Acumuladas	Simple	Acumuladas	Simple	Acum.	Simple	Acumul.	Simple	Acumul.	Simple	Acum	Simple	Acumul.	Simple	Acumul.
1926	-	-	-	-	-	-												
1927	-	-	-	-	-	-												
1928	18	18	30.311	30.311	25.329	25.329												
1929	54	72	121.651	151.962	92.971	118.300												
1930	102	174	267.847	419.809	274.984	393.284												
1931	167	341	527.916	947.725	644.191	1.037.475												
1932	143	484	533.803	1.481.528	574.395	1.611.870												
1933	133	617	462.488	1.944.016	572.077	2.183.947												
1934	117	734	514.906	2.458.922	522.150	2.706.097												
1935	135	869	478.444	2.937.366	567.949	3.274.046												
1936																		
1937	61	930	222.863	3.160.229	335.562	3.609.608												
1938																		
1939	24	954	72.440	3.232.669	81.751	3.691.359												
1940	61	1.015	258.006	3.490.675	242.521	3.933.880												
1941	94	1.109	405.014	3.895.689	441.067	4.374.947												
1942	108	1.217	601.830	4.497.519	443.233	4.818.180												
1943	115	1.332	602.947	5.100.466	486.926	5.305.106												
1944	113	1.445	666.204	5.766.670	452.712	5.757.818												
1945	91	1.536	709.080	6.475.750	344.747	6.102.565												
1946	77	1.613	634.928	7.110.678	329.121	6.431.686												
1947	97	1.710	709.642	7.820.320	369.937	6.801.623												
1948	91	1.801	636.059	8.456.379	359.581	7.161.204												
1949	77	1.878	586.623	9.043.002	283.722	7.444.926												
1950	88	1.966	588.261	9.631.263	403.404	7.848.330												
1951	97	2.063	452.428	10.083.691	331.503	8.179.833												
1952	106	2.169	672.641	10.756.332	386.796	8.566.629												
1953	63	2.232	556.947	11.313.279	303.785	8.870.414												
1954	69	2.301	594.194	11.907.473	336.036	9.206.450												
1955	79	2.380	546.444	12.453.917	363.937	9.570.387												
1956	58	2.438	575.156	13.029.073	498.856	10.069.243												
1957	67	2.505	542.773	13.571.846	271.650	10.340.893												
1958	155	2.660	971.294	14.543.140	1036.339	11.377.232												
1959	38	2.698	436.309	14.979.446	195.992	11.573.224												
1960	37	2.735	373.855	15.353.304	204.700	11.777.924												
1961	48	2.783	293.737	15.647.041	172.199	11.950.123												
1962	62	2.845	330.052	15.977.093	202.843	12.152.966												
1963	51	2.896	297.434	16.274.527	217.195	12.370.161												
1964	52	2.948	317.885	16.592.412	162.487	12.532.648												
1965	56	3.004	365.435	16.957.847	365.543	12.898.191												
1966	17	3.021	105.888	17.063.735	54.987	12.953.178	7	7	27.691	27.691	9.671	9.671						
1967	61	3.082	300.564	17.364.299	191.380	13.144.558	12	19	18.040	45.731	12.404	22.075						
1968	53	3.135	279.549	17.643.848	164.647	13.309.205	9	28	23.606	69.337	11.182	33.257						
1969	29	3.164	273.206	17.917.054	159.551	13.149.654	7	35	14.625	83.962	6.346	39.603						
1970	20	3.184	128.621	18.045.675	94.091	13.243.745	12	47	19.245	103.207	6.019	45.622						
1971	16	3.200	88.657	18.134.332	49.429	13.293.174	11	58	22.212	125.419	6.806	52.428						
1972	13	3.213	58.584	18.192.916	25.801	13.318.975	14	72	35.631	161.050	14.426	66.854						
1973	18	3.231	110.241	18.303.157	83.377	13.402.352	19	91	41.874	202.924	15.444	82.298						
1974	17	3.248	91.394	18.394.551	44.621	13.446.973	13	104	29.761	232.685	13.257	95.555						
1975	17	3.265	107.217	18.501.768	43.936	13.490.910	2	106	5.673	238.358	1.146	96.701	3	3	11.730	11.730	3.974	3.974
1976	20	3.285	206.365	18.708.133	108.324	13.599.234	9	115	18.026	256.384	7.659	104.360	6	9	21.968	33.698	9.979	13.953
1977	25	3.310	215.213	18.923.346	67.953	13.667.187	10	125	43.789	300.173	14.306	118.666	6	15	14.756	48.454	8.905	22.858
1978	22	3.332	177.507	19.100.853	126.731	13.793.918	7	132	24.835	325.008	9.965	128.631	9	24	29.297	77.751	10.711	33.569
1979	30	3.362	245.575	19.346.428	96.750	13.890.668	5	137	15.355	340.363	4.489	133.120	4	28	15.082	92.833	6.448	40.017
1980	14	3.376	124.997	19.471.425	24.096	13.914.764	14	151	37.844	378.207	14.905	148.025	7	35	18.586	111.419	7.656	47.673
1981	16	3.392	83.225	19.554.650	52.287	13.967.051	16	167	46.521	424.728	16.941	164.966	24	59	88.789	200.208	50.341	98.014
1982	21	3.413	101.174	19.655.824	66.979	14.034.030	16	183	65.590	490.318	21.861	186.827	14	73	58.630	258.838	18.032	116.046
1983	38	3.451	131.794	19.787.618	114.400	14.148.430	53	236	175.844	666.162	96.170	282.997	6	79	30.681	289.519	18.025	134.071

blicadas en distintos años, el inventario de superficie catastrada es la recogida en el cuadro 2.

Si comparamos las cifras de ambos cuadros obtenemos:

N.° de municipios: Sobrevaloración entre un 8,3 % y un 11,7 % en el cuadro 1.

Superficie catastrada: Sobrevaloración entre un 2,4 % y un 2,9 % en el cuadro 1.

N.° de parcelas: Sobrevaloración entre un 1,7 % y un 4,3 % en el cuadro 1.

La sobrevaloración de las cantidades se debe normalmente a dobles contabilidades que pueden venir de:

1. Haber contabilizado como Adaptación lo que realmente era una Puesta al Día-Adaptación y, por lo tanto, no implicaba nueva superficie catastrada.
2. Haber contabilizado como municipios barrios de los mismos en los que se actuaba.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que muchos municipios que tenían tal carácter hace unos años, han dejado de tenerlo en la actualidad pasando a barrios o pedanías; y que muchas parcelas han sufrido variaciones no contempladas en las cifras acumuladas, lo que hace que su número sea menor en la actualidad.

Como síntesis, podemos señalar que existen unos 19,9 millones de Hectáreas catastradas en la actualidad, lo que representa un 39,5 % de la superficie nacional.

Como media, en los 57 años transcurridos, se han venido ejecutando unas 350 mil hectáreas, cifra que casi duplica la media de los diez últimos años (187 mil hectáreas) y que es de esperar que siga viéndose reducida al seguir disminuyendo los efectivos dedicados a la actividad catastral, a menos que encontremos vías alternativas de actuación.

CUADRO 2: INVENTARIO DE TERMINOS, SUPERFICIES Y PARCELAS CATASTRADAS

INVENTARIO HASTA LA FECHA	Número de Términos	Superficie catastrada (Has)	Parcelas catastradas	Incremento anual (Has)
31-12-1973	3.068	17.977.818	13.253.900	-
31-12-1976	3.089	18.460.584	13.376.190	160.922
31-12-1979	3.166	19.219.414	13.597.381	252.943
31-12-1980	3.194	19.382.107	13.613.593	162.713
31-12-1981	3.218	19.516.165	13.634.079	134.058
31-12-1982	3.250	19.645.830	13.673.617	129.665
31-12-1983	3.300	19.852.781	13.846.542	206.951
30-06-1984	3.310	19.895.171	13.903.842	42.390*

*semestral

3. LA FUNCION FISCAL DEL CATASTRO

En España, como hemos señalado, las principales transformaciones en la tenencia de la tierra van a producirse a lo largo del siglo XIX. Igualmente estas transformaciones hemos señalado que afectan a la fiscalidad territorial, modificando sensiblemente el "status quo" y acercando éste a las relaciones características del capitalismo.

Sin embargo, no hay que olvidar que este siglo viene caracterizado en España por sucesivos vaivenes, reformistas y contrarreformistas, resultado del enfrentamiento, por un lado, de la nobleza y del clero (que representan los intereses tradicionales), y por otro la incipiente burguesía cuya ideología liberal poco a poco va imponiéndose en el período.

Desde la Ley de 23 de mayo de 1845, y su Reglamento de 18 de diciembre de 1846, que crea el impuesto territorial, hasta la Ley de Catastro de 1906, y aún con posterioridad, esta dualidad en el Gobierno de España va a dar lugar a fuertes vaivenes en el tratamiento fiscal de la propiedad territorial.

En todo caso, queda patente un doble fenómeno: por un lado la potenciación del caciquismo, que se produce al dejar en manos municipales el reparto del tributo territorial y, por otro, la fuerte oposición de los propietarios ante la contribución territorial.

El resultado es que la recaudación por este concepto en España nunca va a alcanzar cotas semejantes a las producidas en otros países, aunque a grandes rasgos, sí va a seguir la tendencia decreciente tradicional que, hasta la actualidad, ha caracterizado a este impuesto.

De hecho, en el análisis histórico de los ingresos estatales, como puede apreciarse en cualquier manual hacendístico (véase a este respecto la obra de Fuentes Quintana, "Hacienda Pública", UNED, Madrid, 1978, págs. 113 y 114), éstos se suelen agrupar en:

- Impuestos directos antiguos. Incluye los que recaen sobre el producto bruto de la tierra, sobre su extensión superficial, el impuesto de capacitación y los impuestos de producto.
- Impuestos directos modernos. Gravamen sobre la renta y los beneficios y el impuesto sobre el patrimonio.

- Impuestos indirectos antiguos. Peaje, fielatos, monopolios fiscales e impuestos sobre consumo necesarios.
- Impuestos indirectos nuevos. Gravamen sobre volúmenes de ventas e impuestos sobre consumo específicos de uso general no necesario.

Cada uno de estos impuestos juegan un papel relativamente distinto según el tipo de sociedad. Así, las sociedades tradicionales obtienen sus ingresos públicos de impuestos directos antiguos (que presentan una participación del orden del 10% del Producto Nacional Bruto) y de los ingresos originarios del patrimonio estatal. En las sociedades modernas, y en las de transición entre antiguas y modernas, el porcentaje que estos impuestos directos antiguos representa sobre el P.N.B., se reduce a cifras del orden del 2-3%, mientras que ascienden significativamente los impuestos directos modernos que pueden llegar a significar del orden del 15% del P.N.B.

En el caso de España, y teniendo en cuenta que la Contribución Territorial considera tanto la Contribución rústica y pecuaria como la urbana, nos encontramos con la siguiente evolución:

1. En el período 1850-1890, la Contribución territorial, con 4.915 millones de pesetas corrientes, viene a representar el 21,3% del total de los ingresos presupuestarios del Estado, lo que, dada la importancia de la agricultura en el período, refleja claramente la benignidad de la imposición sobre los propietarios de la tierra, como consecuencia tanto de la mala información (ausencia de un verdadero Catastro) como de la forma de calcular la imposición personal exigida.

2. Si de alguna forma, la Ley de 18 de junio de 1885, que reformaba la existente de 1881, marca un cambio cualitativo en el enfoque catastral, con la introducción de los amillaramientos, es posible considerar esta Ley como un hito adicional comparativo de la evolución de la fiscalidad rústica y pecuaria y de su importancia relativa en el conjunto de los ingresos del Estado.

   Dicha Ley, en su artículo segundo, señala que para el año 1885-86 se exigirán por repartimiento 180 millones de pesetas a la riqueza territorial y pecuaria, lo cual implica que se intenta cubrir con dicho impuesto el 22,5% de los ingresos del Estado.

Ochenta años más tarde, ya en 1962, la Contribución Territorial Rústica, con 1.354,3 millones de pesetas, viene a representar el 1,4% del total de ingresos del Estado y el 0,23% de la renta nacional.

Diez años más tarde, en 1972, la Contribución Territorial Rústica y Pecuaria importa 1.685,3 millones de pesetas, con un 0,4% del total de ingresos presupuestarios del Estado, lo que representa, aproximadamente el 0,07% de la renta nacional.

Por último, en 1976, con 2.100,6 millones de pesetas, pasa a representar el 0,25% del total de ingresos presupuestarios y, en 1978, último año en que aparece este capítulo desagregado ante su extinción por transformación, es de 2.050,1 millones de pesetas, lo que representa el 0,14% de los ingresos líquidos totales obtenidos.

Como podemos apreciar la importancia de la Contribución Rústica y Pecuaria en los ingresos totales del Estado no solo ha sufrido una fuerte disminución en el período, sino que se ha colocado en cifras absolutamente marginales desde un punto de vista macroeconómico.

Paralelamente, la función fiscal del Catastro de rústica hemos de considerar que debe sitaurse en los términos marginales que le sitúan las cifras a un nivel global.

Sin embargo, esta importancia marginal no es igual en todos los puntos de la geografía española. En aquellos municipios en que la riqueza de la tierra y la actividad agraria sean significativas, es evidente que el peso de la Contribución rústica o pecuaria puede implicar, sobre todo si estas cantidades recaen íntegras en los Ayuntamientos; una importante fuente de recursos para las arcas municipales.

De lo anteriormente expuesto, y como conclusiones, cabría señalar los siguientes aspectos:

1. A nivel macroeconómico la función fiscal del Catastro es marginal en la actualidad y tiende a ser cada vez menor.
2, La importancia que esta función fiscal presenta en los distintos municipios depende de sus características demográficas y productivas. Existen así municipios donde esta Contribución rústica y pecuaria, si fuera destinada íntegramente a sus presupuestos, podría tener una importancia significativa. En estos casos, queda claro que es el Ayuntamiento el

que debería estar más interesado en la realización y conservación del Catastro.

Por otra parte, y desde esta perspectiva fiscal, no hay que olvidar que la Ley de 23 de marzo de 1906 considera dos etapas consecutivas en la realización del Catastro. La primera, de realización del Avance catastral, cuyo objetivo es atender con justicia a la fiscalidad territorial dentro de unos márgenes de error aceptables, es desarrollada por el Ministerio de Hacienda. La segunda, de realización del Catastro Topográfico Parcelario, por el I.G.N.

El propio proceso de cálculo de la contribución territorial, y la valoración relativa que lleva implícita, sirven de justificación adicional a la no necesidad de excesiva exactitud en la planimetración.

Queda como consecuencia de manifiesto que la función fiscal no debería ser una razón de peso en la actuación del I.G.N., excepto en aquellos casos en que los Ayuntamientos así lo soliciten, y se proceda al establecimiento de Convenios de colaboración específicos.

4. LA FUNCION JURIDICA DEL CATASTRO

Como ya hemos señalado en páginas anteriores, el Catastro en algunos países tiene carácter jurídico, como registro público de la propiedad, a través del normalmente denominado Libro de Propiedades.

Aceptamos que la propiedad viene definida por tres elementos fundamentales:

1. La identificación del sujeto propietario.
2. La identificación del objeto sujeto a propiedad.
3. La definición del lazo que uno el objeto al sujeto.

Como consecuencia, el Libro de Propiedades debe ser un registro en el que la identificación del sujeto y del objeto se encuentre perfecta y escrupulosamente definida, así como la relación que exista entre uno y otro.

Como señalábamos en el breve repaso histórico, la propiedad privada inicialmente carecía de significado al recaer el señorío real y efectivo sobre las cosas en el "paterfamilias". Posteriormente, en el derecho clásico, se producen distintas formas de propiedad (Dominium ex iure Quiritium, Propiedad pretoria o bonitaria, propiedad de los peregrinos y propiedad provincial o possessio del ager públicus), pero quizás el aspecto más interesante relacionado con nuestro análisis, se centre en la progresiva equiparación que se produce entre propiedad y posesión en el derecho romano.

En principio, el territorio conquistado al enemigo, que constituía la propiedad provincial, se cedía en arrendamiento a particulares que estaban obligados a pagar un canon llamado "tributum" o "stipendium". Los particulares tenían la"possessio", el "usus" o el "usufructus". Posteriormente esta "posesión" tiende a identificarse con la "propiedad". No obstante, se produce ya una fiscalización de la propiedad de la tierra, que exige un primer registro de dichas propiedades.

A lo largo de la historia, propiedad y posesión nuevamente tienden a diferenciarse apareciendo, como elemento fundamental, el concepto de renta de la tierra. Sobre este concepto se va a basar toda la filosofía impositiva señalada en el epígrafe anterior.

Volviendo a los tres elementos sobre los que hemos fundamentado el derecho de propiedad (identificación del sujeto, del objeto y del vínculo o relación), encontramos que si bien a la hora de definir el primer elemento no suele haber problemas, sí los hay en mayor medida en el segundo como consecuencia de no existir levantamientos topográficos de las propiedades con lindes claramente establecidos.

Las escrituras de propiedad ofrecen una garantía dudosa ya que suelen presentar numerosos errores en los nombres de los pagos o parajes. Los linderos no coinciden, la superficie está modificada y equivocada voluntaria o involuntariamente, etc.

El derecho de propiedad debe quedar garantizado por la publicidad de la inscripción; pero ya hemos señalado que la determinación del objeto en las escrituras de propiedad es con frecuencia inadecuado o erróneo.

El Catastro y sus títulos, de acuerdo con los Registros de la Propiedad podrían aportar la precisión jurídica que falta si se cumplieran los siguientes aspectos:

1. Se efectuara una delimitación escrupulosa de las fincas, precisando los lindes quele separan de los terrenos vecinos, es decir, se determinaran exactamente los límites de una propiedad con relación a las vecinas. Esto exige un

mapa topográfico parcelario de gran precisión, que hoy por hoy es técnicamente alcanzable y ejecutable.

En caso de desavenencia entre propietarios, los Tribunales habrían de decidir y, mientras tanto, la delimitación sería provisional.

Definida la propiedad sería conveniente y recomendable que fuera obligatorio para los propietarios proceder al amojanamiento de las parcelas; pero, en la actualidad, con la fotografía aérea no es absolutamente necesario si la planimetría catastral se realiza con planos que permitan la identificación de las coordenadas de los vértices dibujados y si existe una adecuada red geodésica de apoyo.

2. Para hacer compatible el Catastro y el Registro de la Propiedad habría que hacer obligatoria la inscripción de las fincas; pero las no inscritas, en gran proporción, no podrían pagar los gastos que estos trámites ocasionarían.

3. El Catastro debería tener valor probatorio de la propiedad, lo que implicaría, al igual que el punto anterior, fuertes modificaciones de la legislación existente.

   En Italia, en la primera mitad de este siglo la jurisprudencia señalaba claramente que el Catastro podía tener valor probatorio cuando no son impugnados sus datos; pero en caso de disputa es solamente un elemento más que, junto a otros documentos, declaraciones de las partes, etc., habría de ser tenido en cuenta.

   La dirección adoptada en ese país ha sido la de potenciar el papel jurídico del Catastro, señalando que cuando no existan otras pruebas u otros elementos, el mapa catastral será decisivo en la delimitación de la propiedad.

Como síntesis podemos señalar que si bien técnicamente nos encontramos con la posibilidad de realizar un Catastro de precisión, la legislación en vigor imposiblita la verdadera utilización jurídica del Catastro.

Para paliar esta situación de hecho, y como intento de poner en marcha una experiencia que permita definir hasta donde es posible dar valor jurídico al Catastro en la actualidad, se aprobó el Real Decreto 1030/1980, de 3 de mayo, por el que se dispone la coordinación del Catastro Topográfico Parcelario con el Registro de la Propiedad Inmobiliaria.

Los resultados de esta primera experiencia son desiguales pero tienden más bien hacia el pesimismo. Las razones son variadas y se encuentran tanto en aspectos formales —desigualdad de los datos recogidos por las escrituras y los datos catastrales— como en el carácter voluntario de la inscripción registral (inmatriculación) que puede dar lugar a la descoordinación de las fincas coordinadas, pese a lo señalado en el apartado de la norma novena del citado Real Decreto.

Por lo tanto, la posible función jurídica del Catastro exigirá la realización de modificaciones legislativas y un fuerte derroche de imaginación para encontrar caminos viables para la progresiva coordinación actualizada del Catastro con el Registro.

5. LA FUNCION ESTADISTICA E INSTRUMENTAL DEL CATASTRO

Hay que partir de una situación de hecho que presenta una fuerte incidencia socioeconómica y que condiciona fuertemente todo posible proceso de planificación territorial: en España no se dispone de una estadística fiable sobre la propiedad de la tierra. Y ésto es así tanto en materia rural como urbana, donde el registro de solares, por ejemplo, tampoco ha sido desarrollado de forma adecuada por los distintos municipios.

Preguntas sobre cuál es el tamaño de la propiedad y cuál es su distribución en los distintos municipios, sobre cuál es el uso relativo de las distintas parcelas y sobre cuál es su aptitud potencial, son otros tantos factores fundamentales en todo proceso de ordenación del territorio que todo Catastro debe tener en cuenta y registrar.

Malefakis, en su conocida obra sobre la Reforma Agraria y la Revolución Campesina en España en el siglo XX, dedica un extenso apéndice a las fuentes de información sobre la tenencia de la tierra en la España moderna. En él señala que el Catastro de la Riqueza Rústica, iniciado en 1906, es la fuente de información más antigua, y la única que ha tenido continuidad, sobre la posesión de la tierra en España. Sin embargo, no es hasta 1959 que pueda considerarse realizado el Avance catastral de España; aunque, naturalmente, distintas zonas del territorio reflejan distintas fechas de referencia en sus datos, por lo que no podemos hablar de la existencia de un inventario actual ni homogéneo de los datos catastrales.

Adicionalmente, Malefakis señala algunas in-

suficiencias que es conveniente que sean resumidas por su importancia. En primer lugar, al ser el municipio la unidad de trabajo, el número de propietarios aparece calculado en esceso al considerarse distinto un mismo propietario que tenga parcelas en distintos municipios. En segundo lugar, no existe una caracterización individualizada de los distintos tipos de propiedad. Por último, la desagregación de los datos no es siempre la adecuada y, lo que es más grave, el Catastro no recoge la aptitud o productividad potencial de la tierra, sino que "describe" su situación en el momento de realización del trabajo de campo.

Pese a las limitaciones inherentes al coste y al propio de su elaboración, conviene no olvidar que el Catastro Topográfico Parcelario incorpora planimetrías catastrales, con una gran cantidad de detalles topográficos, lo que les convierte en un instrumento de gran utilidad para todos los procesos de planificación y ordenación territorial, o para la elaboración de anteproyectos y proyectos de obras.

Esta planimetría catastral, normalmente de gran calidad pero de mínima o nula difusión, tiene únicamente el defecto de no incorporar la altimetría del terreno, lo que lleva a que su utilización a veces presente algunas insuficiencias.

No obstante, es importante destacar que la difusión y elaboración de un Mapa Nacional Topográfico Parcelario, (M.N.T.P.), se realice éste siguiendo los métodos tradicionales de elaboración de un Mapa, o (lo que es mejor desde la perspectiva de la ordenación del territorio) se elabore con base en el ortofotomapa, es de vital importancia para los procesos de planificación y ordenación territorial.

La elaboración de este Mapa, sobre todo si se hace con base en la ortofoto, se identifica en un porcentaje muy elevado de sus etapas con la realización del Catastro, lo que hace recomendable que los procesos se estudien y programen de forma conjunta cara a aprovechar las economías derivadas.

Como conclusión, estimamos que hoy por hoy el objeto fundamental que debe perseguir el I.G.N. en materia de actuación Catastral se centra en la elaboración y difusión del M.N.T.P., y de los datos catastrales asociados.

Como, por otra parte, los medios disponibles son reducidos, se vuelve imprescindible el situar como objetivo el diseño de un Plan de Actuación que permita un aprovechamiento óptimo de dichos recursos.

6. PRIMERAS CONCLUSIONES SOBRE EL DIAGNOSTICO TERRITORIAL

Del análisis de los puntos desarrollados en epígrafes anteriores es posible extraer un primer conjunto de conclusiones que presentan un indudable interés para la definición de los objetivos que se realiza en un epígrafe siguiente.

Desde el punto de vista fiscal, que como hemos comprobado es el primer objetivo que se asigna al Catastro, la Ley de 23 de marzo de 1906 establece, con buen criterio desde nuestro punto de vista, dos períodos de tiempo en la formación del Catastro.

El primero, constituído por el Avance Catastral, exigía fundamentalmente rapidez en su ejecución (aunque después se tardaría cerca de 60 años en llevar a cabo), no exigía una gran precisión planimétrica y tenía por objeto servir de base al reparto equitativo de la Contribución Territorial.

El segundo implicaba un perfeccionamiento planimétrico y descriptivo del primero y sus objetivos sobrepasan claramente a los meramente fiscales, para situarse en "aplicaciones económicas, sociales y jurídicas" como señala la propia Ley en su artículo 1.° En esta fase la exactitud de los datos es prioritaria y su conexión con la anterior obligatoria.

Y aquí nos encontramos con un primer comportamiento atípico por parte del Instituto Geográfico Nacional. A pesar de que la legislación señala y reitera que el Catastro Topográfico Parcelario debe realizarse partiendo de los Avances Catastrales existentes y debe mantener, siempre que sea posible, la división en polígonos y la numeración en parcelas existentes, lo cierto es que el I.G.N., en la mayoría de sus actuaciones ha elaborado un documento distinto en el que polígonos y parcelas no guardan la mínima relación.

Nos encontramos así con un doble efecto:

1. Por un lado no se aprovechan, al menos oficialmente, los datos de la identificación realizada en el Avance Catastral que puedan ser de utilidad, a un menor coste de obtención que el de realizar una nueva identificación.
2. Al no mantener la numeración de polígonos y parcelas los procesos de coordinación con

el Registro, en el que las parcelas normalmente están referenciadas por el Avance Catastral, incorporan nuevos problemas de identificación.

Señalada esta primera caracterización del Catastro Topográfico Parcelario en su doble aceptación de minimización de la función fiscal y de atipicidad a corregir en su elaboración técnica, nos encontramos ante la necesidad de estudiar las posibles funciones jurídicas, económicas y sociales a que hace referencia la ley.

Con respecto a la función jurídica se ha señalado en el epígrafe correspondiente que las condiciones que había de cumplir el Catastro Topográfico Parcelario eran, como mínimo, las de exactitud en las descripción gráfica y literal del sujeto y del objeto, y que, además, se debe producir una concordancia perfecta con los datos disponibles en el Registro de la Propiedad.

Esto exigía, como señalamos anteriormente, que, por una parte, el deslinde contradictorio de las distintas parcelas sea un proceso real y asegurado en la elaboración del Catastro Topográfico Parcelario; por otra parte, y ésta es la mayor limitación, que una vez realizada la Coordinación se asegurara la continuidad y exactitud de la misma, obligando a que toda transmisión, división, etc., que afectara a la parcela coordinada hubiera de ser inscrita y recogida oficialmente en el Catastro y en el Registro.

Hoy por hoy el impedir que el Catastro pueda recoger estas variaciones si no se producen paralelamente en el Registro, lo único que conseguirá es desactualizar el Catastro alejándose de la realidad que trata de representar.

Como síntesis, la potenciación de la función jurídica del Catastro Topográfico Parcelario pasa por una imaginativa modificación de la legislación que permita, sin grandes cargas ni sacrificios de los propietarios, una progresiva identificación de los datos reflejados en el Registro y en el Catastro.

La Cédula parcelaria debe ser el elemento fundamental sobre el que gravite todo el proceso que, como reiteradamente hemos señalado, requiere fuertes dosis de estudio y de imaginación.

Centrada la potenciación jurídica del Catastro como un objetivo a conseguir a medio plazo, nos adentramos en la que hoy por hoy consideramos que es la principal función que el Catastro Topográfico Parcelario cumple y cuya potenciación consideramos objetivo a corto plazo. Nos referimos a la función estadístico-instrumental.

Como hemos señalado en el epígrafe 5 las estadísticas en España presentan fuertes limitaciones en cuanto se refiere a la propiedad de la tierra, a las características de parcelas, cultivos y propietarios, etc.

Por otra parte hemos señalado que el Catastro, por su continuidad en el tiempo, es el medio más adecuado para recoger y reflejar dichas variables, sobre todo si los procesos de conservación de la información, tanto gráfica como literal, son adecuados.

Si a este hecho añadimos la utilidad que un mapa a gran escala (1:5000 ó 1:2000), que refleje la planimetría catastral, presenta para la ordenación territorial para la definición de políticas de actuación municipal, y para la realización de anteproyectos de distintos tipos de obras, obtenemos una primera imagen de cuál debe ser la función primordial del Instituto Geográfico Nacional en el campo de actuación del Catastro Topográfico Parcelario.

Por último, y aunque solo se haya señalado implícitamente a lo largo de las páginas anteriores, es importante constatar la multiplicidad de Organismos e Instituciones con competencias o intereses en el Catastro.

Además del Ministerio de Hacienda y los Consorcios, como Organismos autónomos, cabe señalar el Ministerio de Agricultura (ICONA, INDO e IRYDA), Ministerio de Justicia (Registros y Notarías) dentro de la Administración Central y las Comunidades Autónomas, Diputaciones y Ayuntamientos dentro de la Administración Local.

Esta superposición de actuaciones y competencias, que en parte han intentado delimitarse a través de normas de distinto nivel, han dado lugar a reiteración de actuaciones que han producido duplicidad de gastos, a veces con resultados que distan mucho de lo idóneo desde el punto de vista técnico.

El motivo de estos desajustes debe buscarse en la falta de coordinación y en la defensa de intereses de distinto tipo sobre los intereses comunes del Estado. Como consecuencia, el establecimiento de marcos de colaboración, y de convenios específicos para la actuación conjunta, se torna en otro objetivo fundamental a corto y medio plazo.

7. OBJETIVOS Y LINEAS DE ACTUACION PROPUESTAS PARA LA SUBDIRECCION GENERAL DE CATASTRO TOPOGRAFICO PARCELARIO

Los objetivos y líneas de actuación previstos para la Subdirección General de Catastro Topográfico Parcelario cabe incluirlos en dos marcos temporales (corto y medio plazo) y en cuatro ámbitos temáticos (planificación de actividades y organización productiva, difusión e información catastral, investigación y puesta en marcha de innovaciones productivas y coordinación catastral).

Evidentemente los cuatro ámbitos temáticos se encuentran interrelacionados, pero cabe agrupar las líneas de actuación en su seno en función del componente principal que presentan. Así, el cuadro de objetivos fundamentales quedará:

A CORTO PLAZO

Planificación:

1. Establecimiento de un Plan de actuación para el período 1985-88 que considere:
   - 1.1. Elaboración conjunta del M.N.T.P. 1:5.000 y del Catastro.
   - 1.2. Zonas prioritarias de actuación para la realización o conservación del M.N.T.P. 1:5.000 y del Catastro, por Comunidades Autónomas, atendiendo a los medios materiales y humanos disponibles de la Subdirección y de las Delegaciones.
   - 1.3. Posibles Convenios para el bienio 1985-86 de colaboración con las Comunidades Autónomas, cara a impulsar la realización conjunta del M.N.T.P. y Catastro.
   - 1.4. Convenios de colaboración con los Ayuntamientos, implicándoles en la realización del Catastro y en su Conservación.
   - 1.5. Posibles Convenios con otros Organismos o Instituciones.
   - 1.6. Propuesta técnica de Organización de la Producción del M.N.T.P. y del Catastro e inversiones necesarias.
   - 1.7. Actualización, refundición y síntesis de las Normas de elaboración del M.N.T.P. y del Catastro.
   - 1.8. Regulación del proceso de Coordinación con el Registro de la Propiedad.

Organización, producción:

2. Establecimiento de un programa coordinado de planificación y control del trabajo realizado para la Subdirección, de acuerdo con lo señalado en el Plan Conjunto de Actuación, con el objetivo de corregir comportamientos inadecuados y regular posibles ventajas asignables a mayores productividades.

Investigación:

3. Desarrollo de un estudio piloto de caracterización-valoración de aptitudes del suelo para su integración en un Banco de Datos Territorial, proponiendo una metodología sencilla de aplicación general. (En realización Requena).
4. Estudio de nuevas alternativas de cartografía automática, digitización, etc. que generen incrementos de productividad y de calidad.

Difusión e información pública:

5. Elaboración y publicación de un Anuario Catastral que recoja la información estadística disponible y que sirva de instrumento de divulgación de la labor del I.G.N. en el Catastro.
6. Puesta en marcha y difusión de la edición del M.N.T.P. 1:5.000.
7. Campaña-Simposio-Exposición de información sobre la función social del I.G.N. en la elaboración del M.N.T.P. y del Catastro.
8. Microfilmado de la cartografía catastral creando un banco de fichas globalizado.

A MEDIO PLAZO

Organización, producción:

1. Realización de inversiones adecuadas a la Organización prevista de la Producción, definiendo el horizonte alcanzable por la Subdirección anualmente, en función de los medios disponibles.

Coordinación:

2. Potenciación del papel de los Ayuntamientos y de las Comunidades Autónomas en la realización y conservación del Catastro.
3. Propuesta de una Ley Catastral que refunda las disposiciones existentes y defina claramente las competencias y procesos de colaboración entre los distintos Entes afectados, regulando la posibilidad de dotar al Catastro de carácter jurídico.

Investigación:

4. Desarrollo de las posibilidades de la fotointerpretación para la constitución de un Banco de Datos Territorial.

BIBLIOGRAFIA:

CARRION, P. (1932). *Los latifundios en España.* Gráficas Reunidas. Madrid, 1932.

DIRECCION GENERAL DE PROPIEDADES. *Memoria de 1928, Ministerio de Hacienda.* Madrid, 1929.

DIRECCION GENERAL DE PROPIEDADES (1949). *Memoria sobre los trabajos realizados durante los años 1944-48.* Ministerio de Hacienda. Madrid, 1949.

GARCIA-BADELL, G. (1944). *El Catastro de la riqueza rústica en España.* Ministerio de Agricultura. Madrid, 1944.

MALEFAKIS, E. (1968). *Reforma Agraria y Revolución Campesina en la España del siglo XX.* Ed. Ariel. Barcelona, 1970.

MOLINA DE PALMA, F. (1964). *Contribución Territorial Rústica.* Revista Información Comercial Española. Agosto de 1964. Madrid. Págs. 115 a 123.

WECO

Servicio técnico de aparatos topográficos

D. Ramón de la Cruz, 29 - Tel. 431 79 35
Madrid-1

SERVICIO OFICIAL KERN

Confíe su aparato topográfico en manos de especialistas que garanticen su reparación o puesta a punto. WECO le ofrece esta garantía.

Utilice nuestro servicio "compra-venta" para sus aparatos usados. Consúltenos, es gratuito.

A la presentación de este anuncio WECO le ofrece gratuitamente un chequeo de su aparato topográfico.

OBTENCION DE REDUCIDA Y DESNIVEL SIN NECESIDAD DE TECLEAR EL ANGULO VERTICAL VISUALIZACION EN PANTALLA

RED3

Distribuidor:
ISIDORO SANCHEZ, S. A.
Ronda de Atocha, 16
Teléfonos 467 61 28 - 228 38 34
28005 - MADRID

SOKKISHA

LOS METODOS ANALITICOS DE LA FOTOGRAMETRIA

Por el PROF. DR. GOTTFRIED KONECNY
Presidente de la Sociedad Internacional
de Fotogrametría y Teledetección
Director del Instituto de Fotogrametría de la
Universidad de Hannover (R.F.A.)

En la fotogrametría como en todas las restantes disciplinas, los estamentos económicos se ven provocados por innovaciones técnicas. Kondratieff, economista ruso, consideraba que todos los desarrollos o invenciones técnicas que influyen en la economía, tienen ciclos que se repiten cada quince años y siempre creyó que el progreso económico se debía a nuevas tecnologías. Una nueva tecnología, como la habida por los años, por ejemplo, 1790, se debió al avance mecánico, a la creación de los navíos, derivando de ello un auge económico enorme, hasta que en 1825 hubo un declive.

En 1843 empezó el sistema de transporte por telegrafía y ferrocarriles, experimentándose un nuevo auge, se inventa la fotografía y se llega a un alza de la economía hasta 1873, ciclo coincidente con lo dicho por el gran economista ruso, y hasta 1898, finales del siglo, que llega la electrificación, el automovil, el aluminio, los procesos metalúrgicos, etc., no se experimenta un gran auge en la economía en ciertas partes del mundo que no se ven afectados por la primera guerra mundial.

También tuvimos un declive en la economía en 1925 hasta que experimentó una subida después de la segunda guerra mundial, debido al auge en el campo de la electrónica, la invención de la televisión, los plásticos, la tecnología espacial y el ordenador, alcanzando su máximo, por lo tanto ahora estamos en una ligera regresión y nos preguntamos cuando será el siguiente ciclo, esperamos impacientes alguna invención que nos salve del declive, por ejempo los microprocesadores, o algo parecido ya que no importa lo que sea.

Nosotros somos fotográmetras, la pregunta nuestra es ver si en nuestro propio campo existen estos ciclos de ascenso y descenso. Si examinamos atentamente el desarrollo de la fotogrametría, vemos que existen tendencias muy claras. Comenzamos con una invención, en este caso la fotografía, inventada por el francés Daguerre y un poco antes tenemos el descubrimiento de la tecnología fotogramétrica y su ejecución en el campo. Después de la invención de la fotografía, Laussedat utilizó el globo para fotografiar el suelo francés y poder hacer un mapa topográfico. También se utilizó este método en arquitectura. Esto llevó a la ejecución de la fotoggrametría en el gabinete, hacia 1870. Luego pasó un tiempo que no pasó nada, hasta que en 1901-03 se inventa el avión en Estados Unidos, que siguió a la invención del globo, y poco más tarde empiezan a surgir los primeros estereo-restituidores hacia 1908. Después, aparecen los instrumentos que introducen a la fotografía aérea llegando al desarrollo de los aparatos analógicos, que actualemnte son la base de nuestra tecnología. Después trataremos un poco más la importancia de estos descubrimientos.

El auge del tercero o cuarto ciclo, que podemos considerar conjuntamente, nos está aportando un gran interés. El ordenador creado en los años 1941-43 influyó de forma decisiva al tiempo dedicado a la profesión. Tenemos también el campo de la fotogrametría analítica que se desarrolló en aquel tiempo y que aún sigue influyendo en nuestros días. Hay que destacar otro inven to más y es el desarrollo de los satélites artificiales en 1958, el 4 de octubre de 1957 se lanzó el SPUTNIK 1 que llegaría a desembocar en el lan-

zamiento de los LANDSAT. Nos preguntamos hacia donde nos llevan estos descubrimientos, quizá en el año 2000 tengamos una tecnología digital, pero no importa lo que sea, lo que realmente importa es que suceda algo que nos libere del declive.

Vamos hacer una recapapitulación de los hitos históricos más importantes que antes hemos mencionado dentro de los ciclos. Nuestro fin profesional es hacer una cartografía y topografía, la meta profesional es obtener un registro que sea geograficamente correcto con la superficie terrestre y hacer que este registro sea presentado al público como una buena información. Este mapa es un requisito esencial para la ampliación de nuestro entorno humano. Basándose en estos mapas no sólo podemos orientarnos sino que también puede tener el mapa una información sobre la distribución de los recursos naturales que son la base del desarrollo económico. De esta forma, la fotogrametría está vinculada a la fotogrametría como a otras disciplinas.

Sabemos, por otra parte, que las técnicas fotogramétricas exactas comenzaron hace unos doscientos o trescientos años para fines militares. Con los procedimientos antiguos topográficos, se podían realizar mapas de partes de Europa a escala 1/25000, como se hizo durante el último siglo en Alemania, pero tardaban unos cien años aprximadamente en realizar el mapa completo. Estos métodos no permitieron realizar mapas para toda la superficie continental de Europa y tampoco a 1/25000 fueron capaces de hacer una escala geográfica de los continentes o de los antiguos continentes coloniales,America.

No fué posible realizar de una forma económica la topografía de estos continentes hasta que llegó el segundo ciclo, la fotogrametría aérea, esto hizo posible realizar los mapas de todos los continentes.

Como hemos visto, la fotografía se inventó en el 1837 por el francés Daguerre y en aquella época, las fotogrametría servía para identificar direcciones espaciales que se utilizaban en posteriores cálculos geodésicos. Por esto, la fotogrametría se utilizaba casi exclusivamente para aplicaciones terrestres, no teniendo el éxito deseado en que el proceso cartográfico fuera más rápido y más ecomómico, con lo cual, era una ayuda para los métodos especiales topográficos geodésicos.

Esto cambió con el nacimiento del avión porque la fotogrametría se podía utilizar de una forma económica y muy rentable con la ayuda de una cámara cartográfica, podían hacerse fotos de franjas de terreno con superposiciones y cubrir de esta forma extensiones enormes. Por otra parte, los estéreo restituidores permitieron por vez primera hacer una cartografía del terreno a partir de un estereomodelo proyectado, creado por las fotografías.

La fotogrametría no fué ya una ayuda auxiliar para la topografía sino que se convirtió en algo independiente, sabemos que hacia 1980 se fundó la Sociedad Internacional de Fotogrametría.

El proceso de la restitución de las fotografías aéreas era algo complicado, hasta que los instrumentos analógicos, ópticos o mecánicos, facilitaron la reconstrucción de los rayos de las imágenes tomadas en el momento de la fotografía. La posición y orientación del proyector que representaba a la cámara, seguía siendo algo desconocido ya que era imposible determinarlo directamente durante el vuelo, en vez de esto, hubo que poner a punto, procedimientos para suplir esta deficiencia, tal y como lo hizo Von Gruber.

Para esto, por supuesto, se requerían puntos de control terrestres. Sabemos que el coste para determinar estos puntos es mucho más elevado que todo el proceso fotogramétrico, por consiguiente, lo primero que se hizo fué determinar las distancias y elevaciones, por lo menos de forma parcial, con objeto de poder relacionar los modelos contiguos mediante el método de triangulación aérea, que se puso a punto para este cometido. Primeramente se hizo por procedimientos gráficos o por interpolaciones, pero estos métodos no fueron capaces de mostrar que la fotogrametría era un método lo bastante exacto como para sustituir a la topografía terrestre. Muchas veces se ha rechazado a la fotogrametría por no reemplazar a la cartografía clásica. No obstante, la fotogrametría analógica se empezó a introducir en casi todos los paises, por lo menos para la cartografía a pequeña escala, para la gran escala había problemas fotogramétricos muy distintos hacia los años cincuenta.

Pero el auténtico descubrimiento espectacular, que produjo un gran cambio en la fotogrametría, y esto es muy importante para nosotros porque hizo que la fotogrametría fuera la única forma de adquirir datos para la cartografía topo-

gráfica, fue la introducción de la fotogrametría analítica. Nadie habla ya de otra forma de adquisición de datos más que de la analítica, esto ha sido realmente el punto culminante.

Mientras que la fotogrametría análoga intenta reconstruir las relaciones geométricas de las fotografías en base a rayos ópticos o a varillas mecánicas en este tipo de instrumentos, los estereorestituidores, la analítica, empieza con la medición de las coordenadas en la imagen de los puntos que aparecen en la superposición de las fotografías. A partir de esto, se calculan todas las restantes relaciones, llegando a determinar las coordenadas terrestres.

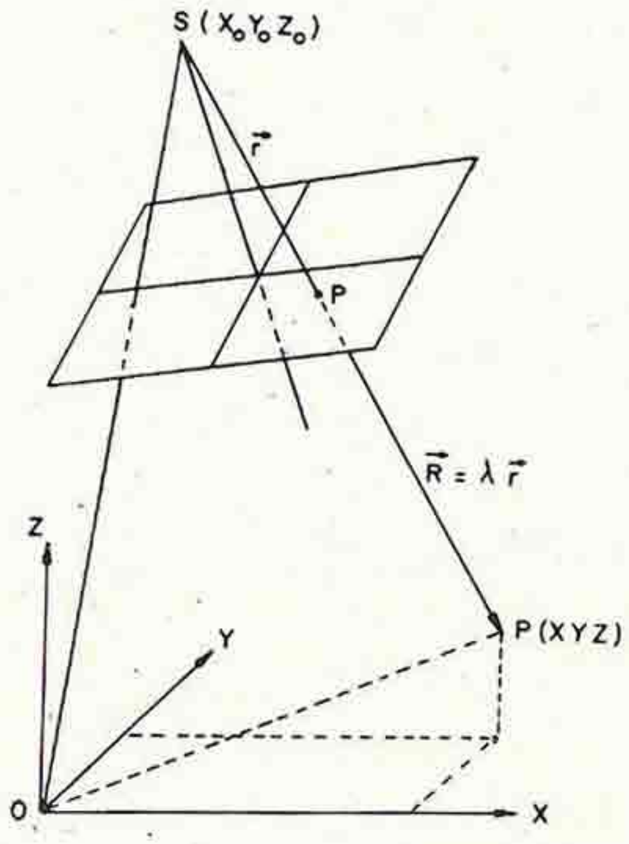
Las primeras experiencias sobre fotogrametría analítica, se desarrollaron por el señor Finsterwalder en 1899, este fotográmetra hizo una demostración de estos principios en una parte de Baviera en 1903, hizo dos fotografías desde un globo, superpuestas, que fueron restituidas punto por punto y se incluyeron en un mapa topográfico. Los cálculos, se hicieron manualmente y tardaron meses en hacer el estereomodelo, se cree que Finsterwalder trabajó durante muchas horas al día.

Finsterwalder, fue el pionero en la fotogrametría analítica, pero no se tomó seriamente y la fotogrametría analítica no adquirió cuerpo y naturaleza.

Hasta principios del siglo XX, Von Gruber no inventó las técnicas de orientación para los instrumentos analógicos. Von Gruber dijo literalmente: "la persona que calcula mucho, es que piensa poco", y Hallert también escribió que la fotogrametría era un arte para evitar cálculos en la cartografía.

El cambio de actitud se produjo, de forma distinta en los distintos países, tras la invención de los primeros ordenadores electrónicos. En Alemania no tuvo ningún efecto porque los líderes alemanes en los años cuarenta no querían ordenadores, y por lo tanto, no favorecieron este desarrollo. Pero en Estados Unidos, los ordenadores tuvieron un apoyo inmediato. Uno de los primeros fotográmetras que tuvo la posibilidad de usar el ordenador para sus objetivos fué el alemán Hellmuth Schmid en Estados Unidos hacia 1953, éste llegó a dicho país en 1945 con un compañero formando el equipo que hizo uno de los cohetes norteamericanos, también trabajó en los laboratorios que calibraban las cámaras. Schmid fué el primero en utilizar el algebra matricial y la teoría de mínimos cuadrados para formular lo que llamamos el problema de Finsterwalder.

El proceso de reconstrucción de la fotografía en el espacio es el siguiente, tenemos que determinar una orientación, la primera orientación de la fotografía es la llamada orientación interior, se realiza en base a las marcas fiduciales que permiten determinar el punto principal, y la determinación de la distancia focal, que nos definiría el eje principal de la cámara:



Esto nos indica que existe un sistema de coordenadas dentro de otro X, Y, Z en el cual podemos determinar las coordenadas del punto estación S (X_0, Y_0, Z_0). Y cualquier punto p que figure en la fotografía queda determinado por su vector posición $\vec{r}$ en la imagen. Este vector lo podemos prolongar hasta llegar a la posición que ocuparía el punto en el terreno, P, con lo cual, el vector que define la posición en el terreno se obtiene por la multiplicación de un factor de escala λ al vector r. Pero lo más importante es que podemos expresar dicho vector en función de los otros dos, obteniendo:

$$OP = OS + \lambda \vec{r}$$

Esta ecuación es válida sólo cuando el sistema fotográfico y el otro sean paralelos y en la mayor parte de los casos, tendremos que hacerlos paralelos, multiplicando el vector $\vec{r}$ por una matriz rotacional A.:

$$OP = OS + \lambda A\vec{r}$$

Si ponemos dicha expresión en coordenadas:

$$\begin{pmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_i' \\ Y_i' \\ Z_i' \end{pmatrix}$$

Como las coordenadas de la imagen se pueden obtener, mediante esta fórmula estamos en disposición de obtener las coordenadas terrestres de dicho punto.

Observamos que hay un factor de escala que varía con la posición del punto, para desembarazarnos de él podemos dividir la primera y la segunda ecuación por la tercera, llegando a lo que llamamos ecuaciones de colinealidad:

$$X_i - X_0 = -f \frac{A_{11} X_i + A_{12} Y_i + A_{13} Z_i}{A_{31} X_i + A_{32} Y_i + A_{33} Z_i}$$

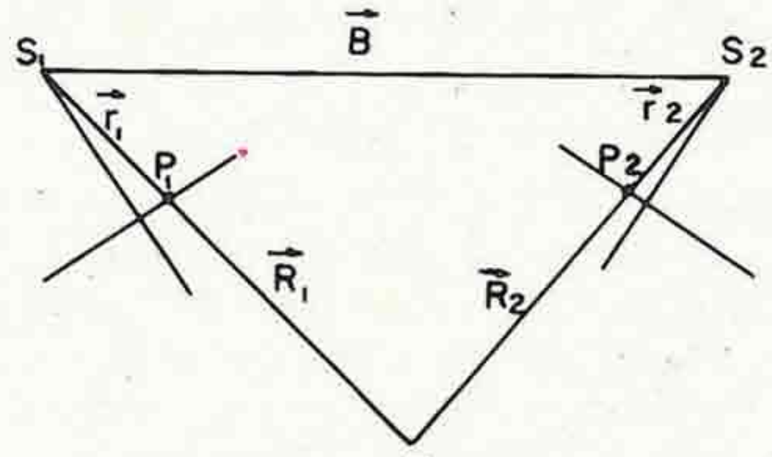
$$Y_i - Y_0 = -f \frac{A_{21} X_i + A_{22} Y_i + A_{23} Z_i}{A_{31} X_i + A_{32} Y_i + A_{33} Z_i}$$

No me voy a detener en la explicación de su linealización que se puede encontrar en cualquier libro de texto. Si conocemos estas ecuaciones colineales podemos obtener todo en el campo de la fotogrametría, incluyendo la restitución de las imágenes por satélite.

Tenemos que tener en cuenta que cuando conocemos los parámetros de las ecuaciones colineales podemos resolver todos los problemas de la orientación, hemos definido dentro de las ecuaciones las coordenadas de la estación (X_0 , Y_0, Z_0), pero no se conocen, y tampoco los elementos de la matriz de orientación que no son nueve porque podemos considerarla en función de los tres parámetros ℓ, x y ω. En total, tenemos que determinar seis incógnitas para conocer las ecuaciones, necesitamos al menos tres puntos del terreno que sean conocidos para poder determinarlas.

El siguiente problema que se nos plantea es la orientación relativa, nos planteamos, que tenemos puntos en dos fotografías y que podemos hacer orientaciones diferentes, pero si tenemos las estaciones S_1 y la S_2 conocidas, podemos plantear el problema de forma inversa, con el fin de tener una ecuación en función de los parámetros de orientación y poder determinar las coordenadas (X, Y, Z) del punto. El primer problema era la intersección inversa en el espacio, el segundo es la intersección directa en el espacio de los rayos homólogos. Por supuesto, podemos tratar la intersección inversa y la directa espacial simultáneamente y ésto nos deja con un problema específico que puede expresarse de forma matricial:

$$X = Ax - L$$



Podemos ver fácilmente que son las ecuaciones colineales y que las diferencias entre los valores obtenidos en una ecuación y en otra son debidos, y esto lo podemos afirmar, a que tenemos más observaciones, podemos desembarazarnos de esto aplicando la teoría de mínimos cuadrados. Las ecuaciones se derivan para convertirlas en lineales mediante la serie de Taylor. De esta forma tendremos una ecuación lineal que podremos resolver con tres puntos conocidos para poder determinar los seis parámetros de orientación, o bien, hacerlo para todos los puntos que se han medido en la fotografía con el fin de calcular el ajuste de triangulación aérea.

Este es el tema que Schmid intentó resolver y actualmente estamos convencidos de que ésta es la única solución. La solución fue descubierta en 1953 pero tardaron más de diez años en poner en marcha estas ideas, hasta que los ordenadores fueron lo suficientemente grandes y rápidos para que pudieran aceptar tal cantidad de datos. Entre tanto, Schut en el N.C.R. en 1957, trabajó con un pequeño ordenador para programar la orientación y la triangulación aérea de la fotogrametría analógica.

Schut escribió en Canadá el primer programa de ajuste en triangulación aérea para bloques de fotografías aéreas en el que las conexiones de los modelos fueron calculadas con un ajuste o adaptación del bloque al terreno en base a una interpolación polinómica. Hacia los años sesenta,

este programa se introdujo en la práctica fotogramétrica y fue bastante aceptado, con lo cual, los países en vía de desarrollo como por ejemplo Venezuela, Méjico ó Nigeria, comenzaron con sus programas topográficos a realizar unos mapas a escala 1/50.000, algunos países siguen con este tipo de escala, así como este tipo de planteamiento.

Otro planteamiento de este tipo, utilizando las ecuaciones colineales en vez de las de coplanaridad, fué desarrollado por el Servicio Topográfico Geodésico de Estados Unidos.

Vamos a ver la diferencia entre las ecuaciones de colinealidad y de coplanaridad. Si pensamos solamente en las relaciones de un triángulo, podemos formular el problema de la siguiente forma; Si B es el vector Base y R_1 y R_2 son los radiovectores del punto P, tenemos que:

$$B \cdot r_1 \times r_2 = 0$$

que nos indica que el triángulo está en un plano, indica la coplanaridad.

Una aplicación de los problemas de colinealidad fué puesto a punto por Schmid para ajustar entonces la red mundial de observaciones por satélite, no mirando hacia abajo sino mirando hacia arriba. En cuanto a la cartografía fotogramétrica se hizo lo mismo con un programa pero mirando hacia abajo, esto se introdujo en Estados Unidos en el ejército americano y la NASA.

En 1967, estos programas permitieron no solamente resolver problemas tridimensionales, triangulación en tres dimensiones, sino que permitieron tratar el problema con un modelo estocástico incluyendo las observaciones de los datos auxiliares así como las limitaciones del sistema. Con estos programas, ya en 1966-67 parece que se habían resuelto los problemas de la determinación de puntos espaciales para la cartografía.

Más adelante, independientemente, en Alemania, hubo un invento en cuanto a triangulación aérea analítica: Ackermann en Stuttgart, resolvió el problema bajo la idea de que no se comprasen nuevos materiales fotogramétricos como por ejemplo los estero – o mono-comparadores, y se aprovechasen los restituidores analógicos existentes. Para esto, desarrolló un programa de triangulación aérea en bloque basado en la vinculación o enlace de los modelos.

Al mismo tiempo, en otros organismos, se desarrolló una orientación determinando siete parámetros, aquí tenemos seis parámetros de orientación en vez de siete, pero si los agrupamos conjuntamente en el estereomodelo vemos que en un sentido absoluto hay siete parámetros de orientación, y esto, Ackermann lo desglosó en un planteamiento de 4 x 4 en planimetría, es el método ANBLOCK. Ackermann probó el control de su programa de aereotriangulación analítica con el bloque O.E.P.E.E., llamado el test de Oberschwaben, y se llegó a obtener una exactitud que era prácticamente increible en esa época. La prueba de Oberschwaben llegó a otros organismos, pero no a participar personalmente en este experimento, sino a participar en una investigación de procedimientos de ajuste basados en los haces perspectivos en vez de basarse en los modelos, como lo hicieron Baver y Muller entonces. Hubo una teoría que mantenía que la solución de haces de Baver era mejor que la de modelos, incluso, aunque en ambos casos se tenía bastante exactitud. Pero esto no se vió demostrado aplicando distintos ajustes de enfoque de una imagen para cada uno de los métodos.

La prueba de Oberschwaben llegó a tener una exactitud de 8 micras con el ajuste de los modelos de Ackermann, había doscientos modelos y en este caso, se tuvo una precisión de diez micras con la prueba de los haces. Esto llevó a la idea de que el método de los modelos funcionaba pero que estaba incompleto, que carecía de parámetros adicionales para eliminar las deformaciones constantes del campo de las lentes. Debían de ser eliminadas en el proceso de autocalibración y en base a esto, incluyendo estos parámetros constantes, se podían resolver los problemas. Era sorprendente ver que la prueba de bloques mejoró su precisión con respecto a la de los haces, llegó a media micra, y hoy, podemos llegar a precisiones mayores, pero en aquel tiempo el bloque no estaba diseñado para esto.

Hay bloques que demuestran que se llega a mejorar en dos micras, aproximadamente. Se pensaba que si se incluían más parámetros se llegaría a obtener algo mucho mejor y se llegó a obtener unas seis micras. Así pues, con el modelo funcional adecuado llegamos a una situación en la que tenemos un procedimiento mejor. Desde 1973, que sucedió esto, se llegó a la cima de la triangulación aérea. En la siguiente década, que es la que tenemos nosotros ahora, se dedicaría a mejorar la situación actual, a mejorar la fiabilidad de la triangulación analítica, incluyen-

do comprobraciones por ordenador durante el procedimiento de medición, y por supuesto, intentando eliminar los errores de bulto basándonos primeramente, en la teoría de Baver y luego en el método de las estimaciones.

La aplicación de la triangulación analítica en la cartografía es enorme en la actualidad, se utilizan miles de fotografías simultáneamente, el tamaño del bloque no deteriora de forma importante la precisión del bloque y a las mediciones del modelo, sobre todo si hay informaciones adicionales, como por ejemplo, Ackermann que incluyó los datos del estatoscopio y descubrió que se mejoraba para los métodos de grandes precisiones. También se dieron cuenta rápidamente que los principios de triangulación aérea en bloques de haces podían adecuarse fácilmente a la fotogrametría terrestre, que ha abierto nuevas posibilidades en los estudios topográficos industriales de alta precisión.

Igualmente, los principios de colinealidad se aplican también a las imágenes de satélite utilizando cámaras o rayos, este tema se publicará próximamente, sólo vamos a tratar aquí una introducción al planteamiento de la ecuación de colinealidad, que si la ponemos de forma a decuada la podemos incluir en estos sistemas. La capacidad técnica de la fotogrametría analítica no se ha visto agotada por el hecho de que podamos tratar imágenes puntuales, se diseñaron para ello los restituidores analíticos.

El restituidor analítico incluye al ordenador, que es el principio de la analítica, y la restitución en vez de ser óptica o mecánica (a excepción de la cámara) tiene la siguiente solución: tenemos dos fotografías planas, un disco de pie y dos manivelas que nos permiten crear bits que entran en el ordenador y se acumulan hacia un sistema de coordenadas, que de momento no tiene ninguna identificación, pero se tiene en consideración el sistema de coordenadas terrestres.

Dicho sistema se puede hacer muy complicado, como se hace en el Spacelab, o bién, tenemos un programa en tiempo real en el ordenador que calcula las coordenadas correspondientes a las ecuaciones lineales y luego las introduce otra vez en base a sistemas empíricos, la ventaja de este sistema, es que tenemos la posibilidad de ampliar la precisión, podemos tener las medidas con una precisión de una micra.

Estos trazadores analíticos son mucho más rápidos y cómodos en su manejo, podemos llegar a un terreno digital o a modelos terrestres en función de una cuadrícula ya precalculada, esto nos lleva a una adquisición de datos mucho más rápida.

También podemos añadir al trazador, un elemento de correlación, con un tubo de rayos catódicos o lo que es mucho más rápido y moderno, si en vez de un correlador tenemos diodos fotosensibles para exposiciones digitales, que lleva la información directamente a un ordenador para dirigir la información a los pedales antes mencionados.

Las nuevas tendencias en el campo de los instrumentos analógicos consisten en pasar a la cartografía digital y se va a pasar por medio de sistemas telegráficos interactivos. Estamos fusionando la adquisición de datos fotogramétricos con los datos cartográficos y son problemas que afectan a la industria fotogramétrica, así como a sus métodos en las industrias que utilizan la fotogrametría.

Otro uso de los trazadores analíticos es la producción de ortofotografías. Si utilizamos las ortofotos como sustituciones del mapa tendremos que reconstruir, primeramente, la geometría. Para estas ortofotos tenemos los nuevos autoimpresores que son unos medio trazadores analíticos. En el trazador analítico adquirimos las coordenadas del modelo teórico del terreno y de las ecuaciones lineales, obtenemos los perfiles para pasar al procesado de imágenes.

La garantía del preciso funcionamiento de su instrumento topográfico se llama

LEP, S.A.
Representante exclusivo para
España y Portugal de
TOKIO OPTICAL & CO. LTD. TOPCON

SERVICIO TECNICO TOPCON

BARCELONA-21, Modolell 67 - Telf. (93) 247 54 00
MADRID-3, Domenico Scarlatti 13 – Telf. (91) 449 11 87

PENTAX

DISTANCIOMETRO ELECTRONICO PM-81

Grafinta
SOCIEDAD ANONIMA

AVDA. ISLAS FILIPINAS, 46 - MADRID-3
(91) 253 72 07 (3 líneas)
Telegramas: GRAFINTA - MADRID
Telex: 45089 CRFN-E

HACIA UNA CUBICACION AUTOMATICA OPTICO-DIGITAL

Por VICENTE RODRIGO ANGULO
Ingeniero de Minas
y AGUSTIN DEL PRADO SANTAENGRACIA
Ingeniero Técnico en Topografía

1. LOS PROBLEMAS DE LAS CUBICACIONES

Desde las épocas más remotas de la existencia del hombre, todo su problema se ha ceñido principalmente a una gran lucha con y contra la corteza terrestre. La topografía del terreno era su aliado o su enemigo en la caza, pasando a ser su medio de vida con el desarrollo de la Agricultura.

En todas las etapas de su evolución, el hombre no se contentó con pisar la tierra: tuvo que moverla, cambiarla de sitio e incluso transformarla. El pasado del movimiento de tierras no es tan próximo como la Historia nos presenta. Las primeras minas no fueron las romanas, ni las fenicias, ni las del Rey Salomón. Hoy se conocen minados de hasta 70 m. de profundidad, con más de 40.000 años de antigüedad que el hombre del Paleolítico Superior efectuaba en busca de sílex para sus herramientas de caza y para sus usos industriales.

Y en estos minados, los fósiles humanos revelan que los mineros eran hombres más fornidos que los normales, es decir, con una mejor alimentación. Eso implica ya una relación calorías-hombre/unidad cúbica de tierra. Se había comenzado la comercialización de la tierra: el cúbico de terreno ya tenía precio.

Todos los movimientos de tierra posteriores han tenido ya un precio. Desde el precio en esclavos (gasto público de los primeros Imperios de la Historia), hasta las certificaciones en moneda de hoy día, todos los grandes hitos de la Civilización se jalonan con movimientos de tierra, siempre condicionados al precio, que es lo que marca la nota histórica.

Si Troya no hubiera tenido murallas de piedra, las rutas comerciales griegas hubieran sido otras más amplias. Si los Galeones españoles no hubieran vuelto de América cargados de oro no hubiera tenido tanto objeto destruir la Armada Española. Si no se extrajera mineral de hierro, la Revolución Industrial no hubiera tenido lugar. Y una larga cadena de etcéteras nos transporta al mundo actual, donde cualquier trabajo requiere un estudio y un movimiento de tierras, que hace proliferar las empresas del ramo.

Y, como en el Paleolítico, el precio del metro cúbico, crea competencia. Esa competencia obliga a una fluctuación de precios muy ajustada, con márgenes cada vez más pequeños. Un error en la cubicación puede convertir una obra rentable en irrentable: Está empezando a desenterrarse el problema.

2. LAS SOLUCIONES CLASICAS

El gran avance tecnológico ha tratado de paliar el problema que presenta la cubicación, pero sin abordar el propio concepto de cubicación.

Desde las básculas integradoras sobre transportadores continuos hasta el más simplista de asignar un cúbico a cada elemento de transporte discontinuo (p.e. camiones), existe una gama de sistemas que sólo remedan al antiguo método de asignar una capacidad de transporte a cada medio animal, hombre o bestia.

El sistema intermedio de adoptar partidas alzadas para ganar tiempo de certificación puede conducir incluso a la quiebra a Empresas de probada solvencia, contratantes o contratadas, en grandes movimientos de tierra.

Y el sistema de los perfiles topográficos, universalmente adoptado y empleado, mejora los sistemas trigonométricos antiguos en cuanto a precisión de toma de datos, pero no resuelve los problemas principales que se plantean:

- Rapidez de toma
- Rapidez de proceso
- Densidad de datos por perfil
- Densidad de perfiles

en muchos casos, principalmente en las Explotaciones Mineras a cielo abierto, que es donde está cifrada nuestra experiencia.

En la Mina de Puentes de García Rodríguez, el volumen mensual es aproximadamente el siguiente:

Volumen de extracción Mina: $3_1$000.000 m3f.

Volumen obras auxiliares: $2_1$500.000 m3f. (5 meses/año

Volumen de escombrado: $4_1$000.000 m3f. (5 meses/año
$2_1$000.000 m3f. (resto año

Teniendo en cuenta que el volumen de escombrado debe calcularse dos veces, una para determinar la capacidad y otra para comprobar lo escombrado, el volumen total cubicado puede llegar a ser de unos $15_1$000.000 m3/mes.

Calcular estos volúmenes con medios topográficos clásicos, con taludes de 60° en muchos casos (es decir, sin accesos), con un área de dispersión de unos 18 Km2, con plazos de respuesta de 7 días y exigiendo una precisión alta, se comprende que puede considerarse de aberración.

A la vista de estos problemas hemos puesto en marcha un conjunto de sistemas de cubicación que creemos suponen un avance en la tecnología empleada, e incluso, en algunos de sus aspectos, un avance en la concepción de los propios métodos.

3. LA SOLUCION DIGITAL

El primer paso para una solución digital fue la adquisición de un equipo digital.

En 1980, ENDESA adquirió para su Mina de lignito en Puentes de García Rodríguez el siguiente equipo:

- Teodolito Electrónico de estación total ELTA 2.
- 2 Cámaras Métricas Terrestres TMK de 60 y 120 mm.
- Sistema transmisor de datos de campo DAC-100.
- Esterorrestituidor Analítico PLANICOMP C-100, soportado sobre un ordenador H & P - 1000.

todo ello de la firma CARL ZEISS (Oberkochen, RFA).

Las pruebas fueron largas y costosas, procediendo al automatismo de los procesos por etapas, hasta alcanzar el estado actual de trabajos que pasamos a describir brevemente:

3.1. Toma de datos

A la hora de la determinación del cúbico de una masa, bien sea del correspondiente a la extracción de material en determinadas fechas o bien del almacenado en un apilado, tendremos que tener en cuenta los siguientes factores:

- disponemos de un volumen multidimensional
- no forma figura geométrica alguna
- necesitaremos en todos los casos, datos en un mínimo de dos intervalos de tiempo diferentes
- no dispondremos de acceso o una gran parte de la zona (terrenos inestables, grandes taludes, maquinaria... etc.).

De lo que deducimos:

- que al disponer de un volumen multidimensional y para lograr su más exacta definición, necesitaremos formar una malla de puntos tal, que de su densidad dependerá la aproximación y la forma real.
- por dificultad de acceso, necesidad de gran captación de datos y rapidez en la misma, nos vemos supeditados al empleo de métodos y sistemas indirectos de medida.
- que al ser una gran cantidad los datos a tratar en todo su proceso (pues su magnitud nos dará la fiabilidad del sistema), tendremos que conseguir una total automatización.

Con todo ello vemos que la posibilidad de poder plasmar en un documento inmediato y con posibilidad de trabajar sobre él nos lo da la fotografía, o lo que es lo mismo, la lógica y racional combinación del trinomio:

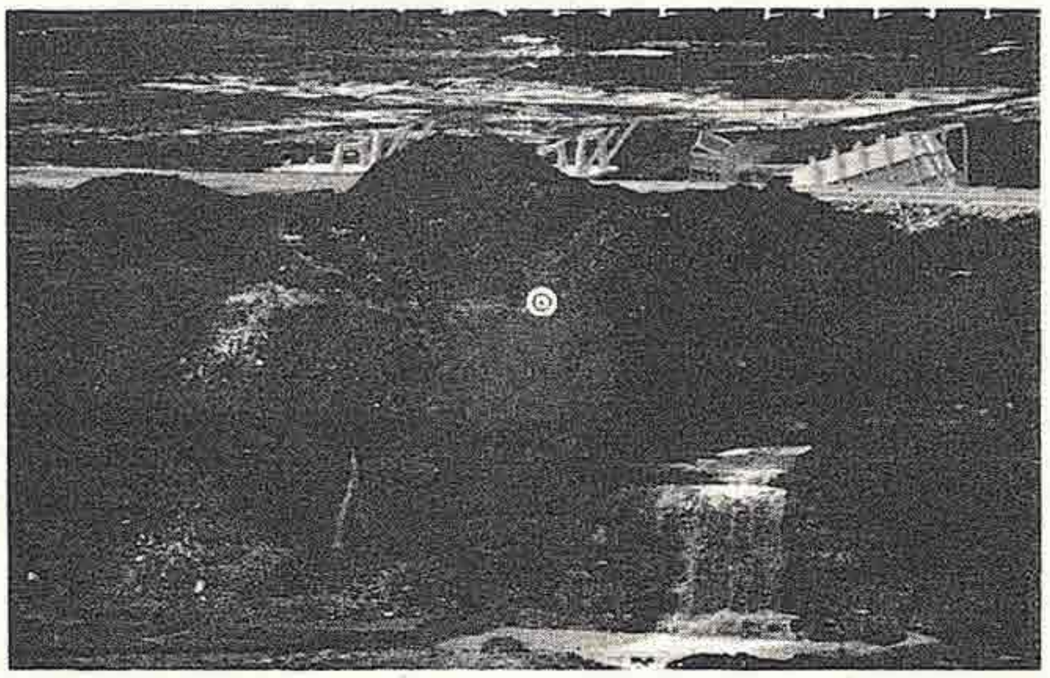
Topografía - Fotogrametría Terrestre - Fotogrametría Aérea

donde estas dos últimas y sin necesidad del aumento de servidumbre, van a permitirnos la cómoda obtención de datos en toda su magnitud necesaria. Asimismo constituye un documento irremplazable con vistas a una posible certificación.

Hemos mencionado a la fotogrametría como un método indirecto de medida, por lo tanto la consecución de todos los fines deseados, dependerá de forma primordial e insustituible del esqueleto que sirva de sustento a todos nuestros datos, es decir, **la red de apoyo** que constará a su vez de dos o tres órdenes diferentes, con las siguientes características:

- Un primer orden convenientemente fijo y materializado en el terreno, determinado por los métodos más precisos a nuestro alcance de triangulación, trilateración y nivelación. Periódicamente será necesaria su comprobación por posibles deformaciones surgidas a causa de la propia explotación.

  Nota importante en esta red será la no escatimación de medios en su implantación, pues una mala configuración y materialización, hará a la larga multiplicar obstensiblemente los costes de todo el proceso (errores, deformaciones, falta de concatenación entre trabajos, ... **tiempo**).



- Un segundo orden, igualmente fijo y materializado en el terreno. Estará formado por todos los puntos de apoyo preseñalizados para vuelos. Se determinarán por métodos de poligonales precisas entre los vértices más próximos de la red de primer orden. Su dispersión por el terreno será lo más densa posible, quedando sin embargo supeditada a la geometría de los bloques fotogramétricos más usuales.

- Un tercer orden, constituido por las tablas de control para fotogrametría terrestre. Sus coordenadas se determinarán por métodos de intersección múltiple directa desde los vértices de las otras dos redes mejor situados. Por necesidades obvias de la explotación esta tercera red estará sometida a un continuo cambio en su configuración.

La compensación de las tres redes, habrá de ser necesariamente conjunta, dependiendo su peso del orden a que pertenezcan.

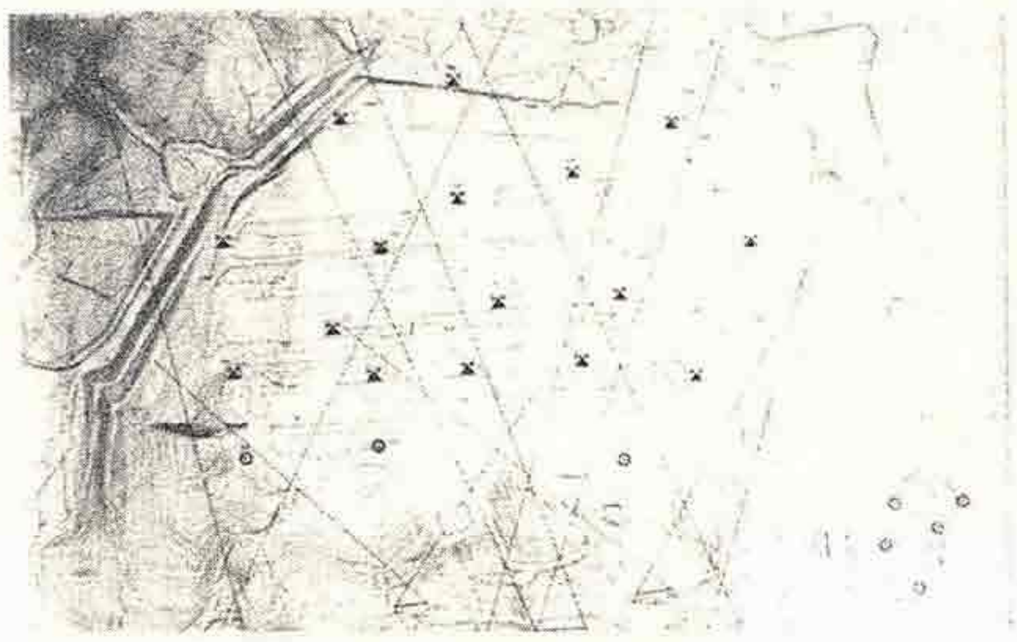
Determinado nuestro esqueleto de apoyo, el siguiente paso para toda la captación de datos, será proyectar adecuadamente la toma. Esta la dividiremos en dos tipos diferentes:

- Toma Aérea

  A partir de las precisiones deseadas, deduciremos factores como tipo de película, focal de la cámara, altura de vuelo, solape transversal y solape longitudinal, se marcarán las pasadas a realizar por el avión que cubran toda la zona deseada. Se cuidará especialmente si los puntos preseñalizados forman una buena distribución, que posteriormente en la aereotriangulación facilite la buena compensación del bloque.

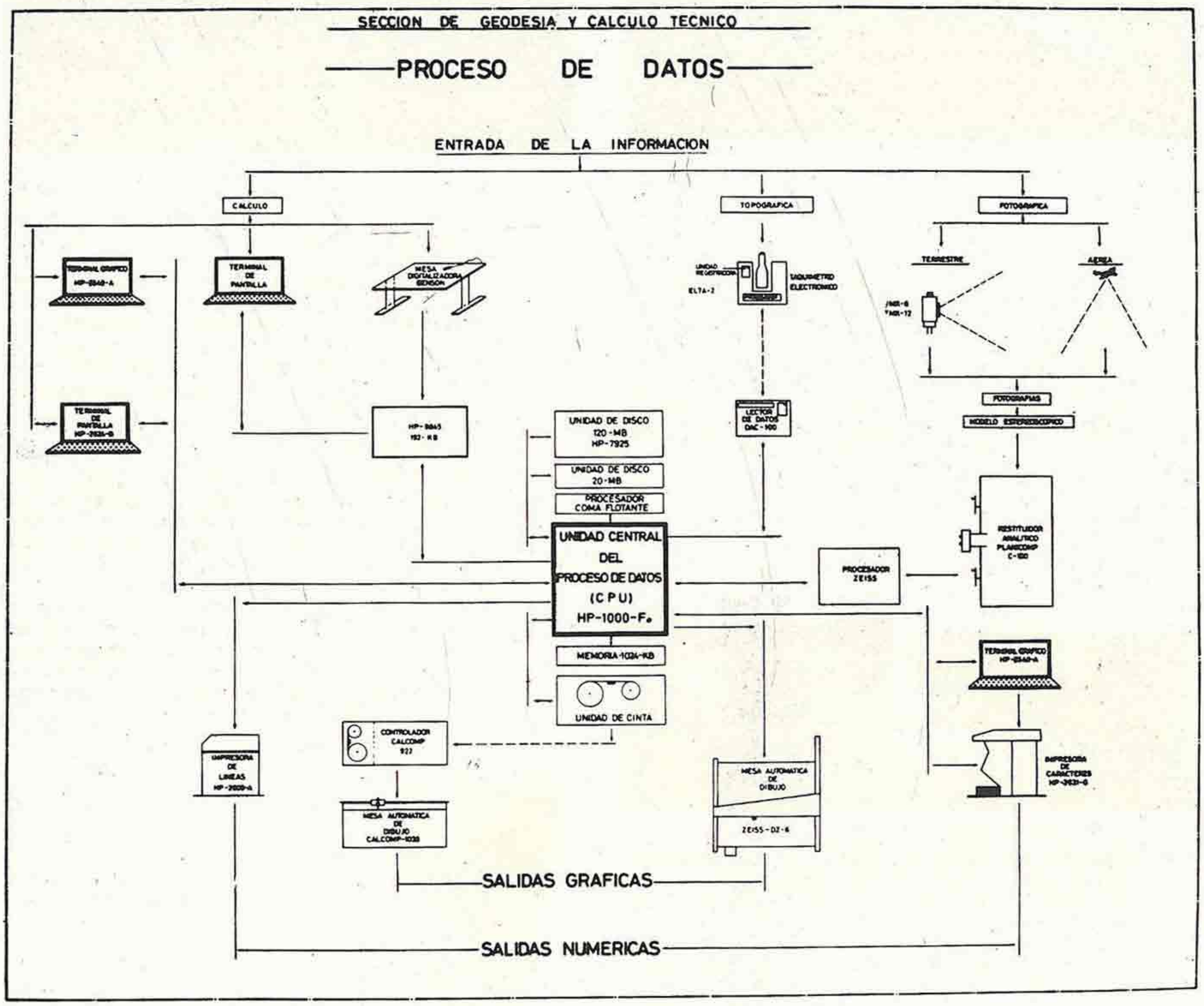
- Toma Terrestre

  Para poder abarcar al completo toda la zona a cubicar será necesaria la obtención de varios modelos terrestres, por lo tanto, es evidente que su racional distribución facilitará enormemente la toma, teniendo que jugar con todos los factores que además de cubrir toda la superficie vayan acordes con la precisión requerida: Distancia máxima al objeto, distancia de la base, focal de cámara y distribución de las tablas de control.



En muchas ocasiones y debido a diferentes causas (p.e. zonas ocultas en modelos terrestres) es necesaria la obtención de datos por métodos topográficos clásicos. Sin embargo, es necesario el conseguir de esta toma la total integración en todo el sistema que nos permita la directa conexión

del aparato de campo, con el soporte informático del instrumento fotogramétrico y poder así mismo compaginar en un mismo banco de datos la información procedente de ambos sistemas. De la misma manera en muchos otros casos, parte de los datos necesitan recurrir a cartografía o datos gráficos preestablecidos, con lo que es igualmente necesaria la incorporación a todo el flujo de entrada de datos de una mesa digitalizadora.



3.2. Modelos Fotogramétricos

Obtenido el documento fotográfico de la zona a cubicar, el siguiente paso consistirá en la orientación de los pares estereoscópicos establecidos que nos permitirá la exploración y explotación de los mismos. Como en el tipo de toma, haremos una diferenciación en cuanto a los modelos aéreos y terrestres.

- Modelos aéreos

Al disponer de un bloque fotogramétrico y aún disponiendo de un denso nº de puntos de apoyo preseñalizados, será necesaria la realización de una aerotriangulación que permita obtener el suficiente apoyo para la posterior orientación de todos los modelos del bloque. Normas importantes para la

consecución de una correcta aerotriangulación, serán:

. Todos los puntos de control estarán convenientemente preseñalizados huyendo de todos aquellos marcados sobre detalles en la fotografía.

. Todos los puntos de enlace entre modelos y pasadas, habrán de ser marcados en un transferidor de puntos, rehuyendo de todos los marcados en detalles naturales, que nos darán una equivocada interpretación en diferentes modelos.

Las ventajas de la aerotriangulación se podrían sintetizar, en que, gracias a la compensación que en ella se efectúa, logramos conseguir la formación de un **Bloque totalmente homogéneo**, y en el caso del equipo analítico todos los modelos quedan almacenados con su correspondiente orientación en su respectivo banco de datos.

Modelos terrestres

Posiblemente sea aquí, en el procesamiento de los modelos terrestres, donde resida la nueva frontera del equipo analítico. Al realizar mediante puro cálculo la solución geométrica que nos permite el paso de una proyección central a una ortogonal, se eliminan inmediatamente todos los problemas en cuanto a limitaciones físicas que poseen los modelos topográficos terrestres al ser tratados en instrumentos de solución analógica (profundidad de campo, determinación exacta en campo de los parámetros de la cámara... etc.).

La orientación de gran parte de estos modelos terrestres entraña igualmente un cuidado especial en el tratamiento de las deformaciones que sus características especiales conllevan.

3.3. Modelos digitales del terreno

Hemos comentado sobre la necesidad de una definición numérica del terreno. Esto se consigue a partir de la creación de un modelo digital del mismo, o lo que viene a ser una malla tal de puntos definida en cada uno de ellos por sus tres coordenadas (X,Y,Z), que dada su magnitud hace necesario su archivo en un soporte magnético.

A la hora de determinar un M.D.T. encaminado a la realización de una cubicación, habrá que tener en cuenta los factores siguientes:

. Forma general del terreno que define el volumen.

. Características y necesidades del programa de cubicación, a partir de las limitaciones impuestas por el párrafo anterior.

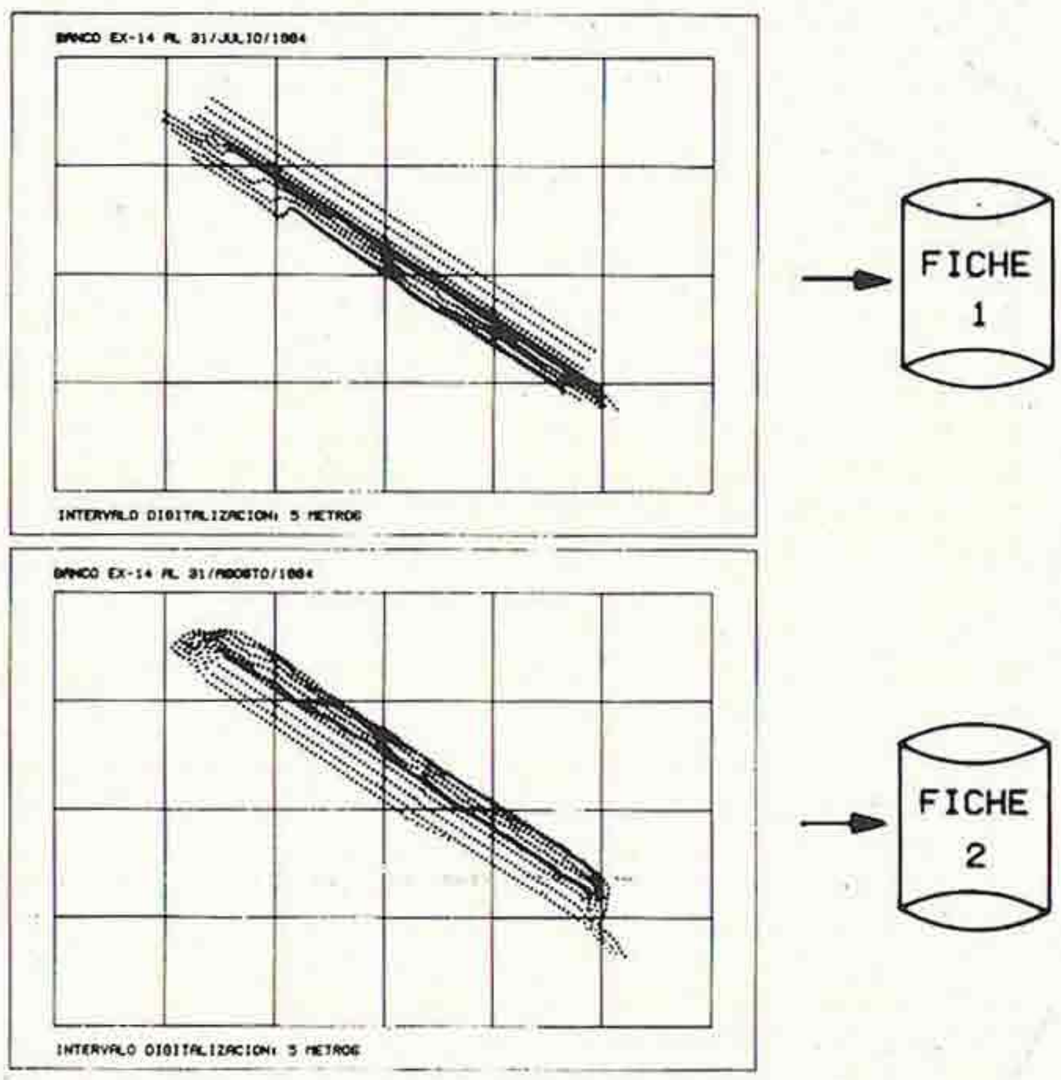
El estudio en detalle de estos dos factores nos conducen a la obtención de la magnitud de información necesaria y justa, evitando que ésta pueda llegar a quedar escasa o por el contrario a sobredimensionar el banco de datos.

Todas las ventajas de una digitalización asistida por ordenador aligeran enormemente el trabajo, eligiendo la modalidad e intervalos que las características físicas del terreno exijan más convenientes. Si bien, es necesario la obtención de una malla más o menos regular de puntos de relleno. De extraordinaria importancia es la perfecta definición independientemente de todas las líneas de corte que puedan existir. Haremos dos diferenciaciones importantes en cuanto a las líneas de corte.

. Líneas de corte artificiales. Las formadas por detalles de brusco cambio, como pistas, canales, cunetas, cabezas y pie de taludes, etc.

. Líneas de corte naturales. Aquéllas que forman obstensibles cambios en el terreno pero que carecen de la brusquedad de las anteriores, como serán vaguadas, divisorias, surcos de agua, etc.

Importante será, la administración de todos los ficheros de datos, donde es conveniente y en vista a diferentes usos, el archivo independiente de ellos. Por lo tanto, nuestros niveles de información quedarán divididos según la fecha de toma, dividiéndose cada uno de ellos en sus correspondientes subniveles como: puntos relleno, líneas de corte, límites de excavación,



etc. Si bien es verdad que al realizar la cubicación todos los datos procedentes de los diferentes niveles van a ser mezclados en un mismo fichero. Las posteriores aplicaciones de los mismos hacen necesaria su

lógica distribución.

3.4. Soluciones de cubicación

En virtud a los datos finales de que se disponía, la primera solución adoptada para cubicar fue la clásica.

Restituir los planos inicial y final de excavación, construcción de perfiles, superficiado y cubicación consiguiente. Su único avance consistía en la obtención de los datos topográficos, más rápida, cómoda y precisa.

El paso siguiente fue la eliminación del dibujo del perfil simplemente introduciendo distancias a una base y cotas en una calculadora de bolsillo programable. Se evitaba el superficiado con planímetro, sustituido por la expresión matemática conocida

$$S = \sum_i \frac{Zi + Zi + 1}{2} (di + 1 - di)$$

Al disponer de abundante información topográfica la precisión no se vio prácticamente afectada. Pero se comienzan a ver las ventajas de esta rudimentaria mecanización:

- Disminución de la manipulación de datos, y como consecuencia, disminución del error humano.
- Proceso mucho más rápido.

Estas dos características se propician aún más con el siguiente avance: en una mesa digitalizadora, sobre los planos superpuestos tomar los perfiles y la distancia entre ellos. El error humano de la cubicación propiamente dicha desaparece.

El siguiente paso marca la frontera definitiva con los medios clásicos de toma de datos, y, en algún caso, con el propio concepto de la cubicación.

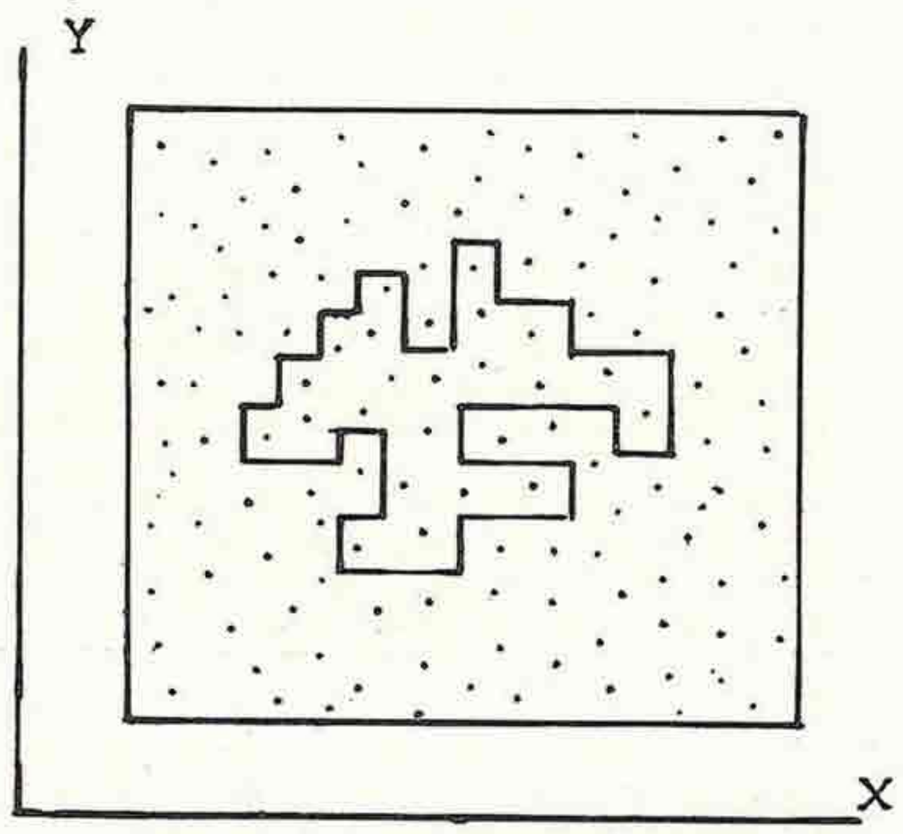
Se trata de hacer desaparecer la fase de dibujo de planos. Esto implica una cubicación "a ciegas", y la idea solamente produce cierto rechazo. Si los datos fueran solamente topográficos, quizás no hubiera prosperado el sistema por falta de valor. Pero, al disponer de un sistema fotogramétrico, el miedo desaparece en gran parte, pues la realidad física de la visión estereoscópica de la zona a cubicar, es, por sí sola, tranquilizadora.

El primer problema fue la sustitución de un plano por un conjunto de coordenadas. El instrumento analítico resuelve, por su propia concepción, dicho problema. Sobre el Modelo Digital del Terreno, se obtienen todos los puntos necesarios para la cubicación sin más que un posicionado óptico y grabación automática en un fichero preparado para estos datos.

No es posible la cubicación directa por integración de líneas de nivel, pues dichas líneas no aparecen en un solo modelo. Así la digitalización se efectúa sobre los modelos inicial y final de obra, almacenándolos en un fichero único.

Se dispone, pues, de un fichero que contiene todos los puntos que envuelven la zona a cubicar. A partir de aquí los intentos de cubicación fueron varios, siempre tratando de romper los cánones clásicos. Incluso de probó a triangular por Ordenador todos los puntos obtenidos creando una superficie envolvente de escamas triangulares, procediendo a resolver la integral triple de volumen, o cortando por planos paralelos, determinando perfiles que se superficiarían por medio de integrales dobles.

El problema resultó tan complejo, la programación tan complicada y extensa, que desbordó los medios de capacidad del Ordenador, haciendo el sistema irrentable. Pero, estudiando la parte estadística del problema, tropezamos con el Método de Montecarlo y su aplicación a determinación de superficies.



Según este método, la superficie del área irregular de la figura adjunta se determina de la siguiente manera:

- Se rodea de una superficie conocida (rectángulo).
- Se generan en ésta una serie de puntos aleatorios.
- Se cuentan los puntos totales y los que queden dentro del área a determinar, calculando su porcentaje.
- El área a determinar es el porcentaje calculado, aplicado al área total del rectángulo.

La filosofía y las pruebas efectuadas dieron resultados satisfactorios y se decidió su puesta en marcha, aplicándolo al cálculo de volúmenes. Así se creó el programa CUVIZ, que, esquemáticamente, se desarrolla así:

- Cálculo del C.D.G. de la nube de puntos, reducción de dichos puntos a este nuevo origen y conversión a coordenadas esféricas de todos ellos.

- Creación de un volumen regular (de fácil cubicación) que circunscriba al volumen incógnita, cubicación de aquél y generación en su interior de una serie de puntos aleatorios.
- Con cada punto aleatorio unido al origen, formar un ángulo sólido alrededor de él, ampliable en intervalos programados, y en cuyo interior se buscan puntos reales del terreno.
- Determinar si el punto aleatorio es exterior o interior a los puntos del terreno (si está fuera o dentro del volumen), contabilizando los puntos aleatorios totales y los interiores.
- Aplicar el porcentaje puntos interiores/puntos totales al volumen regular circunscrito, determinando el volumen propuesto.

Las pruebas efectuadas con este programa fueron satisfactorias en ciertos casos y menos afortunadas en otros. La realidad es que la Estadística es la Ciencia de lo más probable, y la rentabilidad del proceso se vio disminuida por cierta pérdida de precisión.

Buscando incrementar la precisión sin anular las ventajas ya obtenidas, tras explorar varios caminos que resultaron infructuosos, nos encontramos otra vez en el punto de partida: La cubicación más precisa posible la proporciona el sistema de perfiles.

Y en este sentido se empezó a trabajar, buscando el máximo automatismo posible. Ello implicaba prescindir del dibujo de planos y digitalizar ópticamente sobre el modelo. El digitalizar los perfiles, siempre los mismos, en modelos diferentes es más lento y complicado, así que la digitalización debía ser la misma que sirvió de base al programa anterior. A partir de aquellos puntos, el Ordenador debía construir los perfiles.

Así nació el programa CUVIS, que, en esquema, se resume como sigue:

- Elección de una recta, definida por dos puntos, que constituye la directriz o base de los perfiles.
- Creación de planos perpendiculares a la directriz según un intervalo a elegir.
- Proyección de todos los puntos que se encuentren en un espacio a elegir a cada lado de cada plano, y conversión de sus coordenadas en coordenadas planas.
- Ordenación de los puntos de forma que constituyan un perfil cerrado y superficiación del mismo por medio de la fórmula ya citada:

$$S = \sum_i \frac{Zi + Zi + 1}{2} (di + 1 - di)$$

- Cálculo normal del volumen.

Una opción del programa permite dibujar los perfiles obtenidos. Al efectuar las primeras pruebas, se observaba a veces un efecto de "estrellado", que, obviamente, no era real. Así que se ideó un algoritmo de suavizado que elimina los entrantes irreales.

Aun así las precisiones en ciertos casos no acababan de encajar con lo previsto, por lo cual se ha modificado el algoritmo de suavizado, dividiéndolo en dos fases:

- Una previa en cada "minielemento" del perfil que garantiza la fiabilidad de las proyecciones.
- Una fase final, que suaviza el conjunto del perfil, evitando el posible efecto de "estrellado residual".

Todos estos programas y sistemas constituyen nuestros sistemas oficiales de cubicación, con cuyo conjunto se puede atacar cualquier tipo de problema. Sólo la experiencia permite crear ciertas reglas de utilización, que, a modo de conclusiones, se exponen más adelante.

4. ESTIMACION DE LOS ERRORES

Efectuar una estimación exacta respecto a los errores cometidos en la cubicación resulta ciertamente compleja, pues dependerá del análisis de cada uno de los pasos de todo el proceso. Donde trataremos de eliminar en lo posible, el nunca bien definido pero existente factor humano.

Los errores que intervienen, los podremos cifrar como:

- Error de toma
- Error de orientación y restitución
- Error del método de cubicación

Por lo tanto, podremos estimar como error total, a la raíz cuadrada de la suma de todos los errores al cuadrado que intervengan.

$$e_{total} = \sqrt{e^2_{toma} + e^2_{or.} + e^2_{mét.}}$$

4.1. Error de toma

Es, sin duda alguna el que mejor podremos determinar, pues en base a la precisión exigida elegiremos la forma y método más conveniente, que no sobrepase las tolerancias admitidas. Como en apartados anteriores, diferenciaremos los dos tipos de toma, terrestre y aérea.

- Terrestre

  Determinaremos el error en el punto de la zona a cubicar de máximo error posible. Este corresponderá al más alejado y que se encuentre en la zona límite de recubrimiento estereoscópico. Suponiendo la base paralela al eje X y que el ángulo de campo es menor de 90°, consideraremos la magnitud de las desviaciones en este orden:

  $dY > dX > dZ$

  de donde el error relativo en el valor

de máxima magnitud será:

$$dY = \frac{Y^2}{Bf} dp$$

en donde:

Y = máxima distancia
B = base de toma
dp = precisión del restituidor
f = focal de la cámara

Así pues, conocido el valor admisible de DY marcaremos la longitud de la base, así como el empleo de la cámara adecuada.

- Aérea

En este caso el máximo error corresponderá al valor Z. Deduciéndose al igual que en el caso terrestre.

$$dZ = \frac{Z^2}{Bf} dp$$

Expresión de la que dependerán los valores a emplear como:

$$\frac{\text{focal}}{\text{altura de vuelo}} = \text{Escala imagen}$$

4.2. Error de orientación y Restitución

Todos los pasos encaminados hacia la consecución de una imagen plástica que es la que forma el modelo estereoscópico, lleva consigo una serie de errores que influirán en el resultado final, aunque puedan existir varias causas, las más importantes a tener en cuenta serán, el error cometido debido a las paralajes residuales, que intervendrá en planimetría y las deformaciones producidas en el modelo, que influirán en la altimetría.

Cifraremos el error de paralaje, como el conjunto de las desviaciones cometidas en los parámetros de orientación.

$$E_p = \sqrt{by^2 + \sigma bz^2 + b^2\sigma x^2 + f^2 (\sigma p^2 + \sigma w^2)}$$

Valor que no tendrá que sobrepasar del estimado como de apreciación media de un punto por colimación estereoscópica = 0,02 mm.

En cuanto a las deformaciones producidas en el modelo, será importante considerar las debidas a dx y dϕ, que en terrenos muy ondulados y con escaso apoyo pueden representar algunos problemas.

Tanto en modelos aéreos como terrestres, la detección y reducción de las deformaciones se consigue mediante la distribución en campo de un correcto apoyo. Premisa que en ningún caso ha de ser olvidada.

4.3. Errores de cubicación

En los primeros métodos de cubicación citados en el apartado 3.4, los errores sistemáticos que experimente la cubicación serán sólo los derivados del conjunto de la restitución fotogramétrica. A ellos hay que unir el error humano natural. En conjunto nunca excederán de los derivados de los medios topográficos.

Todos los errores disminuyen al automatizar los procesos, debido a la ausencia de manipulación de los datos. Este principio debe admitirse en toda su extensión, hasta llegar al propio proceso de la cubicación. Aquí ya influye el sistema adoptado para cubicar, que es lo que se analiza a continuación.

Para el programa CUVIZ, el error que ofrece el método de Montecarlo es proporcional a la magnitud d/N, donde N es el nº de puntos aleatorios y D es una función que depende de diversos factores, de los que podemos extractar como más importantes los siguientes:

- Base de números aleatorios elegida
- Nº de ejecuciones de la iteración
- Definición geométrica de contorno

Estas cuatro variables son las que se hicieron jugar para determinar el grado de precisión de los resultados, tomando como referencia volúmenes geométricos exactos.

Se probaron diversas bases de números aleatorios, determinándose que la que producía el menor error era una generada truncando características y mantisas de posiciones de memoria del propio Ordenador y se adoptó como buena.

El aumentar el número de ejecuciones de la iteración produce el efecto de cambiar el origen de la base de números aleatorios empeorándose el resultado al crecer dicho número.

El aumento de N (número de puntos aleatorios) tiene efectos especiales en ciertos intervalos. De 100 a 500 puntos aumenta el error, que se minimiza de 500 a 800, creciendo a límites inadmisibles hasta los 10.000 donde vuelve a disminuir. Esto se debe a la concentración de puntos en ciertos intervalos, con pérdida de aleatoriedad, creándose un estimador sesgado.

Por otro lado, el aumento exagerado de N, dispara el tiempo de ejecución del programa convirtiéndolo en irrentable.

En cuanto a la forma geométrica externa, los volúmenes cuyo contorno tiene tendencia a formas piramidales presenta el máximo de error, siendo aceptable para prismas, cilindros y esferas.

En estas condiciones, se efectuó una prueba final ,con una figura compuesta de prismas acoplados, con la base aleatoria antes citada, con varias ejecuciones, dejando también variable el número de puntos. Se adjunta, como resumen el cuadro de errores obtenido.

ERRORES (%)

Nº Puntos	1ª Ejec.	2ª Ejec.	3ª Ejec.	4ª Ejec.	5ª Ejec.
100	3,20	4,62	3,76	5,28	5,14
500	0,96	3,22	2,71	6,53	8,20
1.000	2,76	6,11	4,22	3,58	5,21
2.000	6,43	11,21	9,13	12,41	8,76
3.000	4,28	7,53	8,21	7,08	8,12
4.000	7,53	9,75	12,61	11,13	14,16
5.000	6,17	11,41	11,86	13,24	12,81
10.000	4,16	8,15	5,21	8,01	7,25
15.000	3,16	5,28	2,49	3,11	3,89
20.000	2,84	3,56	3,72	2,40	2,86
30.000	2,01	2,03	1,98	2,45	2,31

Como se observa en el gráfico adjunto, sólo la dispersión de errores, a partir de 20.000 puntos, puede considerarse homogénea y aceptable para todas las ejecuciones. Parece que a partir de esta cifra el estimador es insesgado.

Otro hecho a resaltar es que entre 500 y 1.000 puntos aleatorios, con una sola ejecución, el margen de error es tolerable, situación que se repite en cualquier figura tomada como prueba, excepto en prismas con una dimensión muy superior a las otras dos.

Hay que indicar, también, que en las pruebas que condujeron al establecimiento del cuadro anterior, los tiempos de ejecución en un Ordenador H & P - 1000, con 1024 KB de memoria fueron:

Nº Puntos	100	500	1.000	5.000	15.000	20.000	30.000
Horas/ejec.	0,08	0,17	0,42	1,25	4,20	7,32	14,20

Como es obvio, soluciones con gran número de puntos aleatorios es totalmente irrentable.

En cuanto al programa CUVIS, se realizaron pruebas sobre los mismos cuerpos geométricos regulares que con el programa CUVIZ y con los mismos puntos digitalizados. Las pruebas sólo admiten dos variaciones:

- Variación del intervalo entre planos.
- Variación de las zonas de proyección de puntos sobre los planos.

Los resultados obtenidos sobre estas figuras geométricas fueron sorprendentes, no alcanzándose nunca un error superior al 2 %, coincidiendo las mejores condiciones, cuando el intervalo de proyección es la mitad del intervalo entre planos.

No se mejoran apreciablemente los resultados disminuyendo el intervalo entre planos, y sí es definitiva la introducción del algoritmo de suavizado previo.

El tiempo de ejecución, para un intervalo entre planos normal, suavizado y sin dibujo de los perfiles obtenidos es de unos 6 minutos.

4.4. Contraste experimental

Sólo restaba realizar la última prueba: realizar la cubicación sobre los volúmenes reales que en nuestro caso se presentaban. Pero aquí se presentó el más grave de los problemas: no había un patrón exacto de comparación, pues no se podía determinar el cúbico exacto de las figuras excavadas al no ser geométricamente regulares.

La única herramienta disponible para solucionar el problema fue de nuevo la Estadística. El sistema de medición se configuró así:

- Cubicación del volumen extraído por una excavadora, mediante:
  - . Toma fotogramétrica previa a la excavación
  - . Toma fotogramétrica posterior a la excavación.
  - . Restitución meticulosa de ambas a

escala 1:100
. Cubicación por perfiles, con mesa digitalizadora

- Cubicación del mismo volumen anterior, vertido por la apiladora con la pluma a una altura constante, restituido, asimismo a partir de modelos fotogramétricos tomados con la misma cámara terrestre (TMK-6).

Los dos valores obtenidos se constituyeron en pareja de datos, realizándose la operación 16 veces, con lo que se obtuvieron 16 parejas de valores. Y, a ellos, se les buscó una curva de correlación, que, lógicamente, resultó ser una recta, cuya pendiente definía el coeficiente de esponjamiento del material. La desviación estándar resultó excepcionalmente baja, lo que aseguró la bondad del método.

Esta pruebas se repitieron, pero cubicando ahora los mismos volúmenes con los programas CUVIZ y CUVIS, con digitalizaciones diferentes para ambas.

En el cuadro adjunto se representan los resultados obtenidos:

	CUBICACION PERFILES	CUVIZ	CUVIS
m	1,22	1,24	1,22
σ	0,06	1,3	0,4

Se realizaron numerosas pruebas adicionales, incluso en materiales extraídos por palas cargadoras convencionales, cargados sobre camión y vertidos con y sin compactado posterior.

Los resultados no defirieron en gran medida de los expuestos anteriormente.

La comparación directa de resultados fue asimismo efectuada, comprobándose como métodos más acordes el de cubicación sobre restitución y el aportado por el programa CUVIS al aumentar el número de puntos digitalizados.

Las diferencias mayores se establecían con el programa CUVIZ sobre pilas de sección triangular y gran longitud.

5. CONCLUSIONES FINALES

A modo de resumen, y como pequeña guía práctica, concretamos los resultados de la exposición anterior en las siguientes conclusiones:

1º) La gran ventaja del sistema fotogramétrico para la toma de datos de cubicación, que nos aporta:

- Disminución de errores sistemáticos al:
  . eliminar trabajo manual de campo
  . disminuir el error humano
  . aumentar el nº de datos tanto como se quiera
- Eliminación de gran parte del trabajo de campo, con las servidumbres que acarrea.
- Un incremento muy notable de la rapidez y, por tanto, de la disponibilidad de equipos y hombres.
- En gran parte de los casos un aumento de la productividad al disponer la Gestión Económica de datos reales en menor plazo de tiempo.

2º) La adopción del programa CUVIS para cubicación de bancos de Mina y obras de excavación en taludes, con las siguientes premisas:

- Misma fiabilidad que en la cubicación topográfica, digitalizando puntos sobre curvas de nivel, con un espaciado medio de 5 m. o menor si el terreno lo requiere, en cabeza y pie de talud.
- Adopción como intervalos de proyección los semiintervalos entre planos, con suavizado previo de puntos.
- Una experiencia, no muy complicada ni larga, indica las variaciones de intervalos y la conveniencia o no de un suavizado de puntos.
- Las mismas consideraciones de la conclusión anterior son válidas para esta parte del proceso.

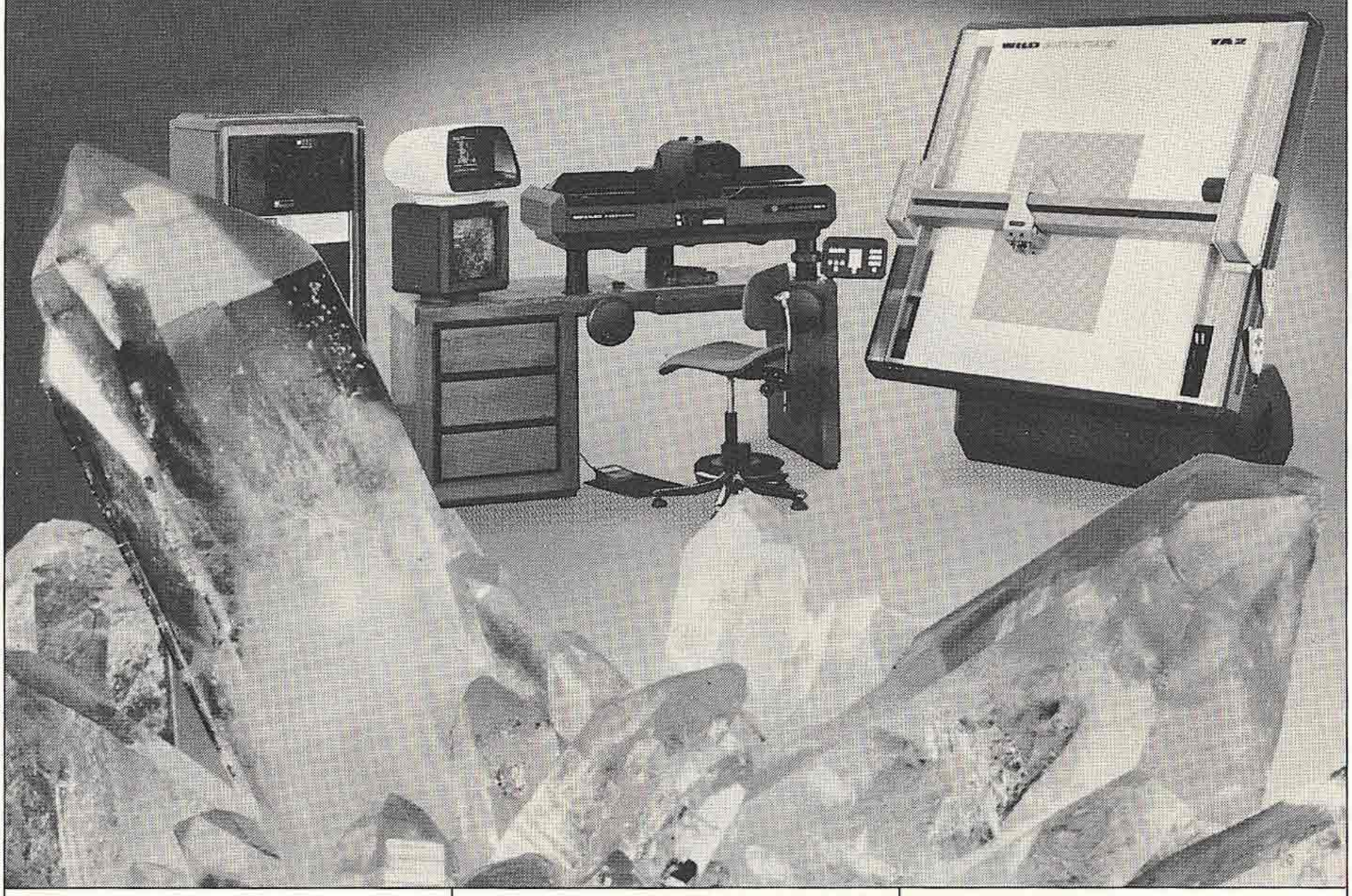
3º) La adopción del programa CUVIZ para grandes masas o volúmenes, medianamente irregulares (p.e. capacidad de escombreras para proyectos) con las siguientes consideraciones:

- No pasar de 1.000 puntos aleatorios.
- Se necesitan muchos menos puntos del terreno que en el caso anterior (digitalización más rápida).
- La fiabilidad desciende notablemente, pudiendo hablarse de hasta un 6-7 % de error.

Con todo, tras exponer todas estas cuestiones, queremos matizar que, a pesar de no haber coronado con éxito brillante todas las investigaciones, ésta es la primera vez que se analiza, un poco científicamente, un tema tan árido como el de las cubicaciones. Nuestra mayor ilusión sería ver estos trabajos continuados. Y, con toda seguridad, mejorados, abriéndose así un campo cuya importancia hemos querido poner de manifiesto a lo largo de estas líneas.

AVIOLYT Wild BC1:

Punto de cristalización de la fotogrametría moderna...



... y máxima economía
Optica moderna, mecánica de precisión, electrónica e informática se han empleado conjuntamente en el Wild BC1 sobre la base de un análisis de tareas fotogramétricas, de conocimientos prácticos probados durante décadas y de estudios ergonómicos.

Elevado poder de resolución y universalidad
El Wild Aviolyt BC1 demuestra su gran productividad y universalidad, sobre todo, en la solución de las siguientes tareas:

- cartografía directa, sobre todo a escalas medias y grandes
- fotogrametría digital para catastro. Aerotriangulación, sistemas gráficos interactivos y bancos de datos
- adquisición de modelos del terreno digitales y de perfiles
- adquisición y cálculo de datos de rectificación para producción de ortofotografías
- fotogrametría terrestre
- Puesta al día de mapas y planos

Gran comodidad de manejo
La disposición ergonómica de todos los elementos de mando y la estructura evidentemente práctica del soporte lógico han creado condiciones ideales para la preparación y restitución del modelo estereométrico. El Wild BC1 es la realización consecuente de un puesto de trabajo moderno que permite el diálogo con el sistema en las mejores condiciones. ■

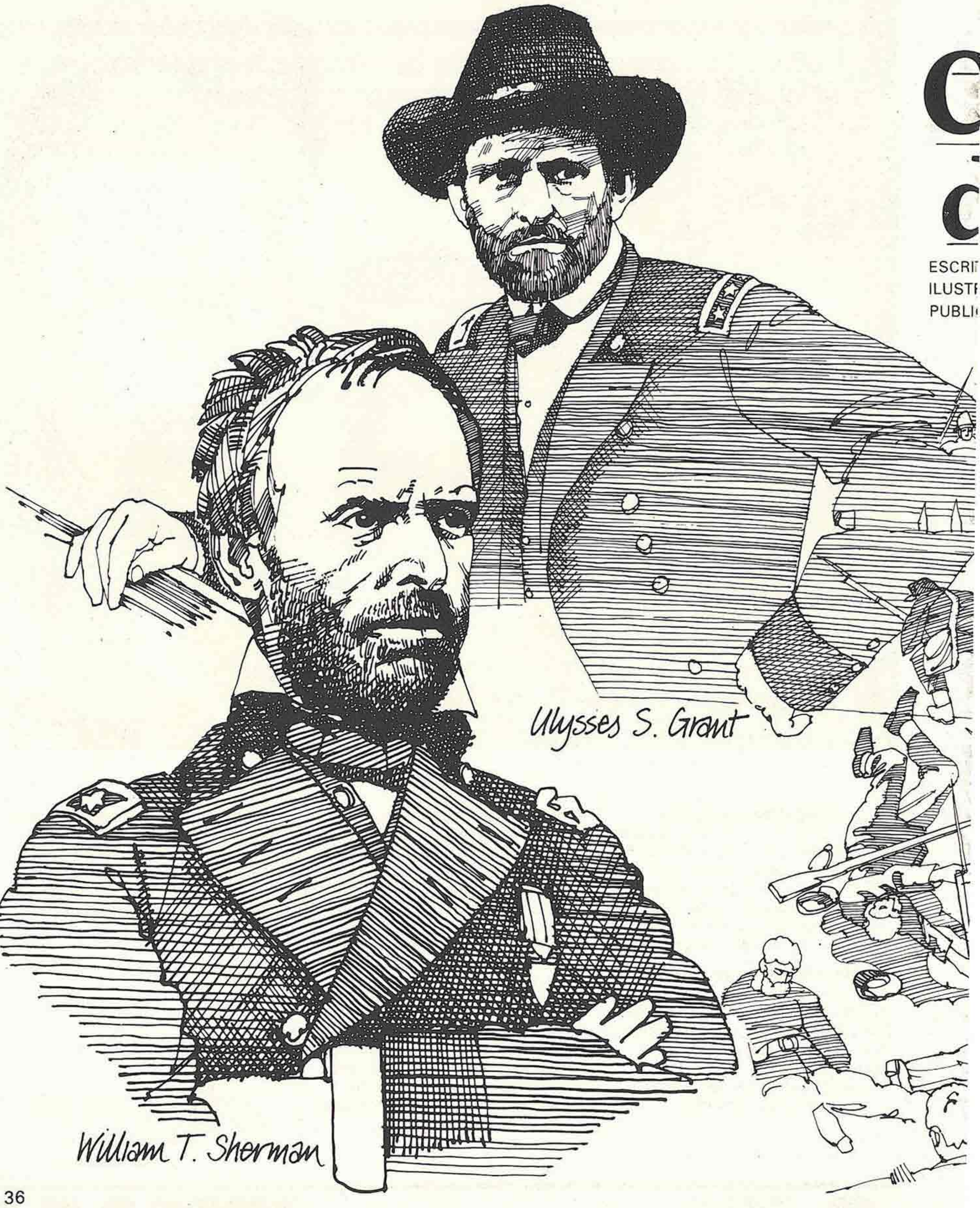
Su asociado para sistemas

Ph 66-83

INGEO SA
Gran Vía Corts Catalanes, 289 - BARCELONA-14
Tel. 93/431 50 00 - Telex 52734 mareg e - Apartado 7097

WILD HEERBRUGG

Un General Unionista, Coroneles y Comandantes confed

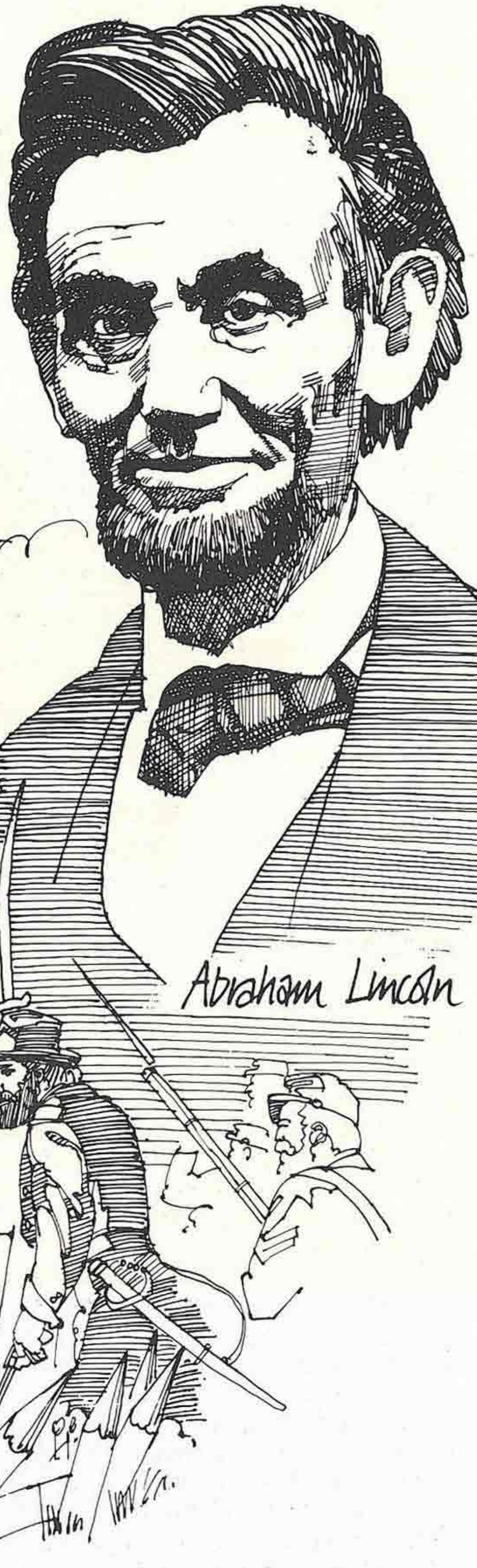


ESCRI
ILUSTR
PUBLI

ados, diversos Capitanes y un Oficial naval, fueron.....

Los artógrafos el Jedive

R DAVID W.ICENOGLE
POR MICHAEL GRIMSDALE
N DE ARAMCO WORLD MAGAZINE



En la década de 1870 a 1880 pasaron a través de Egipto dos famosos generales norteamericanos, y otro general "infame" fué a quedarse. Los dos primeros fueron William Tecumseh Sherman y Ulyses S. Grant y el tercero fué Charles Pomeroy Stone, jefe de la que pudiera llamarse primera misión militar americana en Egipto.

Charles P. Stone

Sherman y Grant vinieron a Egipto como observadores, como lo hizo Mark Twain por la misma época. Pero el general Stone y otros cincuenta oficiales de la guerra civil, tanto unionistas como confederados, vinieron a servir a Ismali el Jedive de Egipto, como soldados, como diplomáticos y, sobre todo, como cartógrafos.

Debemos decir que aplicar el término "infame" al general Stone, es de lo mas injusto. Es cierto que se le acusó de traición, y que fué encarcelado como resultado de ello. Pero su desgracia fué el resultado de una revisión de Mc Carthysmo de los años 1860, que barrió al Norte durante la guerra civil; un comité del Congreso fatídicamente similar al HUAC (House Un-American Activites Comittée o Comité de Actividades Internas Antiamericanas) de un siglo más tarde) acusó a Stone de traición, y lo encarceló en Fort Lafayett durante seis meses, en la isla Governor en la bahía de Nueva York. Nunca se le juzgó, ni aunque fué puesto en libertad, tampoco se le exhoneró. A resultas de ello, dejó el ejército y estaba trabajando como ingeniero de minas en West Virginia, cuando el Jedive de Egipto comenzó a reclutar un cuerpo de oficiales militares norteamericanos, que ayudase a reconstruir el ejército egipcio, y cartografiase el territorio egipcio en Africa.

Esto significó otra oportunidad para Stone y la aprovechó, en 1870 fué nombrado jefe del Estado Mayor del ejército egipcio, con el rango de comandante general. Stone y su cuadro de oficiales de la guerra civil, comenzaron a reconstruir el poderío militar egipcio, y a dirigir, desde el espacioso cuartel general de la ciudadela medieval del Cairo una serie de expediciones de reconocimiento hacia el creciente imperio de Ismail, en Sudán, Uganda y en las zonas fronterizas de Etiopía; expediciones mucho más importantes que el readiestrar a un ejército.

Aunque fue poco lo que el General Stone publicó personalmente, sus colaboradores elaboraron una serie de informes de estas expediciones, con el título "Publicaciones del Estado Mayor General Egipcio" (El Cairo 1876-1878). Stone fué asímismo partícipe en la creación de la "Societé Khediviale de Geographie" en 1895, sociedad establecida para diseminar la información gráfica del creciente imperio del Jedive, sobre la cuenca del Nilo. Gran parte de la historia de los cartógrafos del Jedive, se ha obtenido a partir de dichos informes.

Entre estos cartógrafos había un gran número de personalidades pintorescas llenas de color. Raleigh Edward Colston hijo de una ex-mujer de uno de los mariscales de Napoleón Samuel H. Lockett, el ingeniero que diseñó las famosas defensas que desafiaron a Grant en el sitio de Vicksburg; E. S. Purdy, un libertino que había de morir de pobreza en 1881 en el Cairo, y el más controvertido de todos Charles Chaillé-Long.

Natural del estado de Maryland y ex-capitán del ejército de la Unión (ver "Aramco Wold",

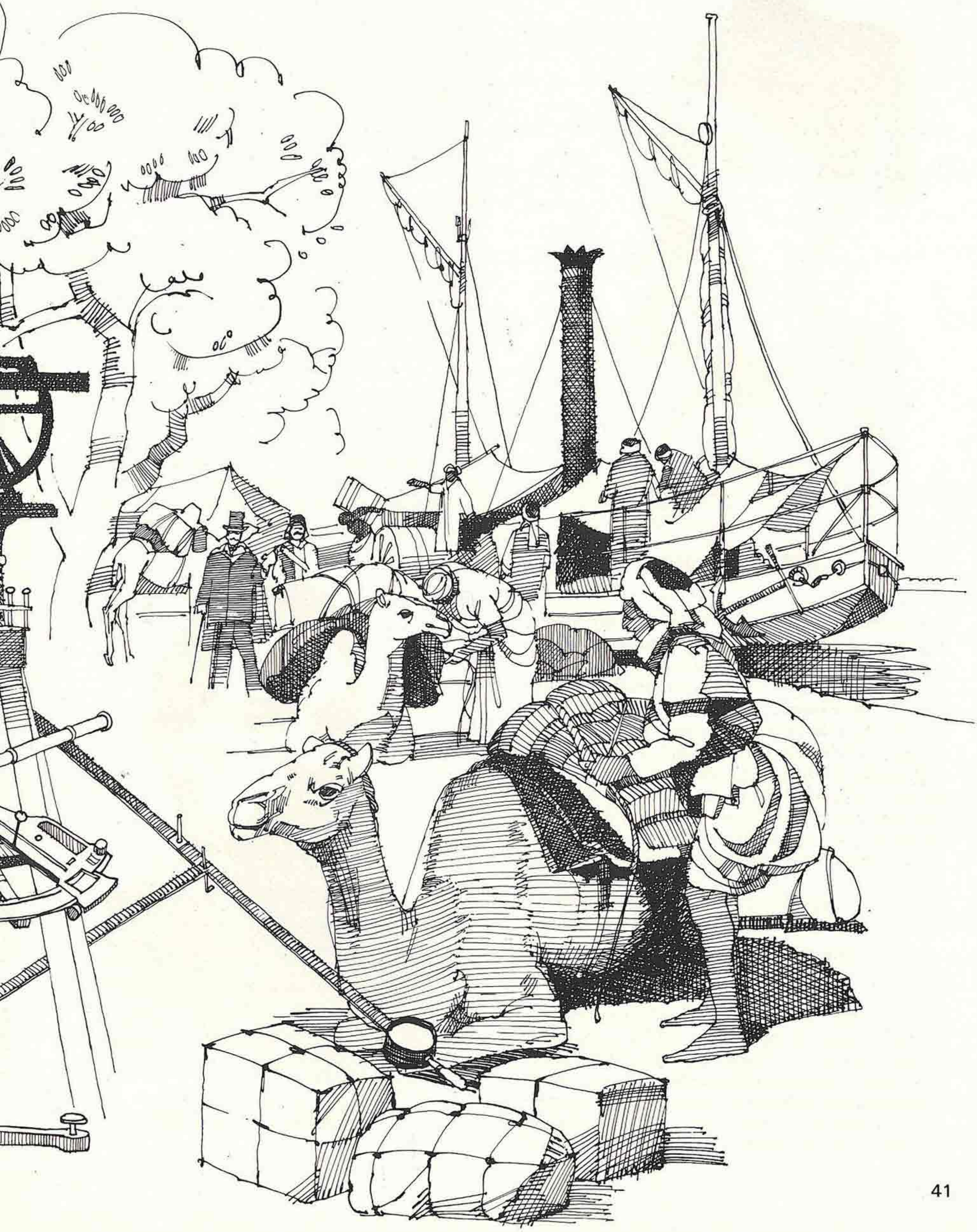
NORTHEASTERN AFRICA

AMERICAN GEOGRAPHICAL RECONNAISSANCES

Colston, Purdy & Fechet (1873-1874)
Colston (1874-1876)
Prout (1875-1876)
Purdy & Mason (1874-1876)
Chaille-Long (1874)

MEDITERRANEAN SEA
CAIRO
EGYPT
QENA
ASWAN
BERENICE
RED SEA
KOROSKO
WADI HALFA
DONGOLA
RIVER NILE
DEBBA
BERBER
SUAKIN
SAUDI ARABIA
MASSAWA
ERITREA
SUDAN
BLUE NILE
LAKE TANA
DARFUR
EL FASHER
EL OBELD
WHITE NILE
ETHIOPIA
GONDOKORO
CONGO
LAKE RUDOLF
SOMALIA
RIVER JUBA
LAKE ALBERT
LAKE KYOGA
RIVER CONGO
UGANDA
KENYA
RUBAGA
LAKE VICTORIA
INDIAN OCEAN
TANGANYIKA

Los "Cartografos del Jedive" - los 50 oficiales confederados y unionistas de la guerra civil que aceptaron comisiones tras dicha guerra para trabajar con el Jedive de Egipto, exploraron junglas y desiertos, cartografiaron lagos y rios incluyendo un tramo desconocido del Nilo.



Chaille-Long

Noviembre-Diciembre de 1978), Chaillé-Long, teniente coronel del ejército egipcio, llegó a convertirse en jefe de Estado Mayor del famoso soldado-administrador y místico religioso, el británico Charles Gondo "El Chino" ó "Gordon de Khartoum", durante la primera parte del mandato de Gordon como gobernador de la provincia Equatorial del Sudán. En dicho puesto, en abril de 1874, Chaillé Long partió en misión diplomática para entrevistarse con Mutesa, rey de la tribu Briganda. Al término de su misión se convirtió en el primer americano que visitó Uganda, y el Lago Victoria, y al volver al Sudán, descubrió asímismo el lago Kyoga, y navegó por un tramo del Nilo Blanco hasta entonces no explorado.

En lo que respecta al lago Kyoga, la participación de Chaille-Long es particularmente interesante. El lago, expansión ancha y poco profunda del Nilo, fué descubierto y navegado por Chaillé-Long, en Agosto de 1874, y llamado "Lago Ibraim" en honor del padre del Jedive. Sin duda, Chaillé-Long esperaba que este honor conferido a la dinastía vicereal egipcia, le acarrearía ascensos y honores, como así fué, aunque Chaillé-Long un supremo ególatra, aparentemente intentó sobornar a un cartógrafo para hacer aparecer sobre el mapa lo que Chaillé-Long llamaba "mi Lago", mayor de lo que era en la realidad. En cualquier caso, así era como se llamaba al lago en el "Gran Mapa de Africa" que confeccionó el Estado Mayor General en 1877. Pero aunque algunos mapas alemanes de mediados de la década de 1870-80, lo denominaban "Long See" en honor de su descubridor, tanto los mapas ingleses como los alemanes de finales de la década, llamaban al lago "Coja", Cojae" y "Kodscha", empujando a Chaillé-Long a una larga y acrimoniosa correspondencia con la "Royal Geographicae Society", protestando de lo que el llamaba "intrigas británicas" que conspiraban para negarle el derecho de todo explorador, a nombrar cualquier elemento geográfico que descubriese. La batalla aún seguía en el año 1904.

A comienzos del año 1875, Chaillé-Long encabezó otra expedición en Africa –el país de los Azenda a lo largo de la cuenca del Nilo-Corigo– y en 1876 efectuó un reconocimiento del río Juba en Somalia. Su libro: "Africa Central. Naked Truths of Naked People" (Verdades desnudas de gente desnuda") (Londres, 1876, New

Raleigh E. Colston

York, 1877) narra sus aventuras con una prosa extravagante y egocéntrica.

En lo que se refiere a Colston, era hijo de un estudiante de medicina americana y de la duquesa de Valmy, ex-esposa del Mariscal de Napoleón, Kellerman. Nacido en Francia, vivió allí hasta 1842, cuando la familia volvió a Virginia, a tiempo para la guerra civil. Durante la guerra, llegó a brigadier general del ejército confederado. Sin embargo, tras la guerra, Colston fué incapaz de encontrar un trabajo remunerado, y en la necesidad de mantener a su esposa, internada en un asilo mental en Carolina del Norte, se unió en 1873 a la misión americana, con el grado de coronel. Sus documentos personales se encuentran en la "Colección de Estudios Históricos Sureños" en la Universidad de Carolina del Norte. El diario de Colston, que cubre sus actividades cotidianas a lo largo del período que pasó en Egipto y en Sudán, es una valiosa fuente de información y, aunque ha sido utilizado por varios investigadores, nunca ha sido publicado.

Colston efectuó dos expediciones topográficas y geológicas, de las que se informó en las

"Publicaciones del Estado Mayor General Egipcio". La primera en 1874, levantó y exploró el desierto de Nubia, entre Qeria (Qina) y Barbar. En esta expedición fué acompañado por dos ex-oficiales de la Unión, el comandante Oscar E. Fechet y el coronel Purdy.

Fué sin embargo, su segunda expedición la más importante: un viaje, en 1875, desde Bebba (al-Dabbah) en el Nilo, hasta El-Obeid (al-Ubayyid), en Kurdufan, durante el que sufrió graves heridas a resultas de una caída desde un camello.

Creyendo que iba a morir en la cálida desolación del desierto Sudanés, Colston escribió su testamento y lo envió al consul Americano en El Cairo, Charles Beardsley: "Cuando esto le llegue a Vd., escribió, mis restos mortales estarán enterrados en una tumba solitaria en el desierto". Luego, como ejemplo de sus increiblemente altas normas de honor y sentido del deber, añadía: "... también me apena el no poder prestar más servicio a Su Alteza el Jedive".

Pero luego resultó que Colston no murió en el desierto Sudanés. Incluso sobrevivió 20 años más, falleciendo en el Hogar para Veteranos Confederados, en Richmond, Virginia.

El sucesor de Colston en el mando de la expedición fué el Coronel Henry G. Prout, un ex-oficial de la Unión, natural de Nueva York, que

prosiguió adentrándose en la provincia de Darfur, inicialmente un sultanato independiente y que había sido conquistado recientemente por un ejército Sudanés-Egipcio. Prout y Colston escribieron respectivamente sus informes sobre los resultados de la expedición, que se imprimieron en las "Publicaciones del Estado Mayor General Egipcio". Luego Prout prestó servicio, como gobernador en la Provincia de Equatoria, durante un corto período de 1876, tras la primera dimisión de Gordon en aquel puesto.

De todos los viajeros, aventureros y administradores que pasaron por el Sudán en el siglo XIX, Colston, como sugiere la investigación, puede que haya sido el mas honorable y caritativo. Así pues es sorprendente leer, en su carta a George Hurlbut, bibliotecario de la "American Geographical Society", su opinión acerca de Emin Pasha, gobernador de la provincia egipcia de Equatoria en 1887, al que el conocido Henry M. Stanley, de los famosos Stanley y Livingstone, salió a rescatar, cuando la revuelta del Mahdi lo dejó atrapado cerca del Lago Albert.

Departamento de Guerra
(Oficina del Cirujano General, Jefe de Sanidad Militar)
Washington DC, 6 de abril, 1887.
Mr. Geo C. Hurlfrit

Querido Sr.:

Ayer recibí el Boletín por el cual le estoy muy agradecido. Enviaré copias a cuantos antíguos camaradas de Egipto pueda localizar.

He leído con interés sus Notas Geográficas, referente a Emin Pasha. Es posible que Stanley llegue demasiado tarde –aunque no ha estado perdiendo el tiempo como Wolseley, y creo que es un líder mucho mejor que éste último. Conocí a Emin Pasha en Kartoum en 1875 y 1876. Entonces era un simple aventurero buscando trabajo como cirujano en el ejército egipcio, y lo obtuvo de Gordon. Estoy sorprendido al conocer cómo ha prosperado desde entonces. Verdaderamente era (aparentemente) uno de los más despreciables especímenes de la humanidad que jamás he conocido. Busqué anoche en mi diario esa fecha y he aquí un resumen.

"14 de diciembre de 1875, conocí en casa del Consul Hansal (austriaco)... un renegado que se hace pasar por turco. Frecuenta la mezquita (mosk, sic) regularmente. Fué presentado como un gran músico y no podía tocar nada...".

Debe haber habido algo más en él de lo que aparentaba superficialmente. Espero con la mayor sinceridad que sea rescatado a tiempo. El parecido del último retrato publicado de Emin Pasha es muy bueno –lo reconocí a primera vista.

Con mis mejores deseos, quedo atentamente suyo.

R.E. Colston.

Si Raleigh Colston fué el trabajador más infatigable y competente de la misión Americana, Samuel H. Lockett fué sin duda el mejor cartógrafo. Nacido en 1837, en Virginia, Lockett se graduó en 1858 en West Point, el segundo de su promoción; llegó a ser coronel en el ejército confederado y diseñó las defensas de Vicksburg. Después de la guerra, enseñó matemáticas e ingeniería, en la Universidad Estatal de Louisiana (donde se encuentran actualmente sus escritos no publicados) y en 1873 concluyó el primer mapa topográfico de precisión, de Louisiana. Pero, incapaz de mantener a su esposa y cinco hijos, en las difíciles condiciones que siguieron a la guerra, se unió al equipo de Stone en Egipto en 1875.

En Egipto, el trabajo de Lockett se relacionó inicialmente con la planificación y construcción de fortificaciones. Luego exploró la región de Eritrea, entre Hesewa y la escarpadura de la llanura de Etiopía, lo que se plasmó en un mapa y un largo informe al General Stone, aún sin publicar. Lockett, a continuación prosiguió hacia su logro supremo: la preparación del "Gran Mapa de Africa", con la ayuda de los oficiales americanos y egipcios del Estado Mayor General. Pieza cartográfica maestra, este mapa es, sin duda, el mapa más detallado y preciso realizado hasta aquella fecha de aquel continente, y es incalculable, para quien quiera estudiar la extensión del conocimiento geográfico de Africa, en 1877, medía 3 x 5 m. (10 x 16 pies) a una escala de 1: 3.000.000, ganó un gran premio en la Exposición Internacional de París de 1878, aunque permaneció bajo forma manuscrita, en los archivos del palacio Abdin del Cairo, hasta 1934, cuando fué impreso por vez primera, por el Gobierno egipcio.

En 1877, Lockett volvió a los Estados Unidos como profesor de la Universidad de Tenessee.

Seis años más tarde se unió de nuevo al general Stone –esta vez como ayudante de Stone en una tarea bastante diferente: la construcción de un pedestal para lo que sería la estatua de la Libertad. Después de suministrar la mayoría de los dibujos originales del pedestal, se marchó a Bogotá, Colombia, en 1871, donde falleció mientras buscaba contratos de construcción.

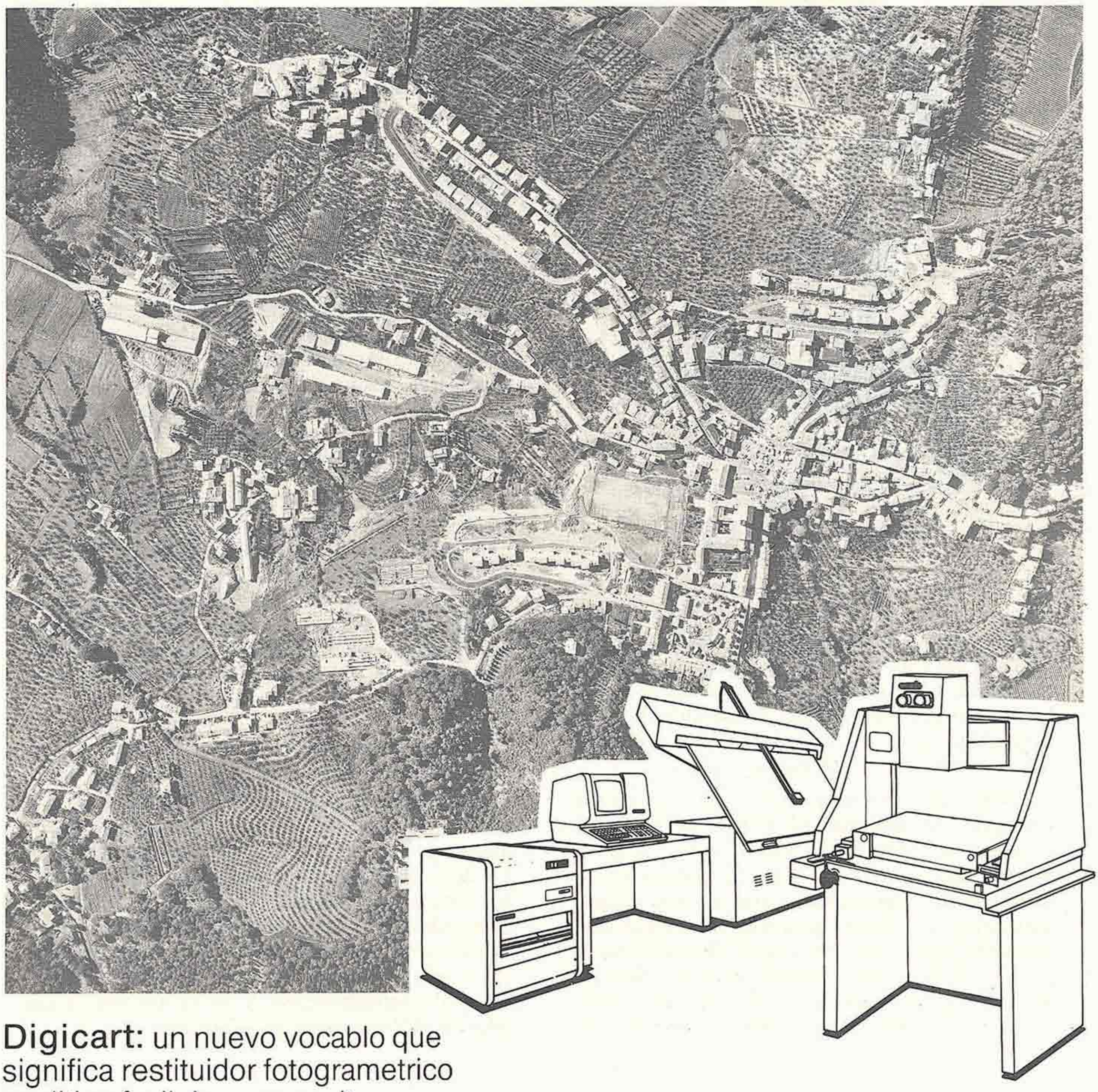
Otros dos americanos que contribuyeron a los logros cartográficos del Jedive, fueron Purdy y Alexander McDomb Mason (ver "Aramco World", Marzo-Abril 1974), originariamente un oficial naval confederado, Mason, que pasaría más tiempo en Egipto y Sudán que ningún otro miembro americano del Estado Mayor General –desde 1870 a 1885– prestó servicios como gobernador suplente de Equatoria, en 1876-1877, durante la ausencia de Gordon. Durante este tiempo, realizó un detallado levantamiento del Lago Albert, que había sido descubierto en 1864 por Samuel W. Baker, y circunnavegado en 1876 por Rómulo Gessi. A pesar de tales logros, Mason, hasta hoy, es una figura que permanece en la sombra.

Purdy, californiano y ex-oficial de la Unión, encabezó dos expediciones. En 1873 exploró el territorio comprendido entre Barbar, sobre el Nilo, y Berenice, sobre el Mar Rojo; y en 1874-1876 mandó un grupo de exploración que viajó desde Dongola (Dungulah), hacia el suroeste hasta El-Fasher, en una investigación de los recursos de la recién conquistada provincia de Darfur. Su informe se imprimió en 1877 en las "Publicaciones del Estado Mayor General Egipcio". Purdy, un manirroto, derrochó mas tarde el dinero suministrado para su vuelta a los Estados Unidos, y murió en la pobreza, en El Cairo, en 1881.

A pesar de sus éxitos y logros, los cartógrafos del Jedive, pasaron en Egipto un período relativamente corto. El 30 de junio de 1878, el régimen de Ismail, al borde de la bancarrota, licenció a todos, menos al general Stone, quien todavía dudando de su recepción en los Estados Unidos, permaneció hasta 1883 cuando la ocupación británica de Egipto, hizo superflua su presencia.

En un final irónico a su carrera, Stone se convirtió en el ingeniero jefe encargado de la construcción del pedestal de la estatua de la Libertad, en la isla de Bedloe's (Libertad), desde la que tenía una expléndida vista de la prisión militar de la isla Governor donde hacía 20 años había estado encarcelado. Agradecido a sus viejos camaradas de Egipto, continuó empleándose hasta su muerte, en enero de 1877, poniendo así fín a este interesante epílogo de la historia de la guerra civil norteamericana, y de la historia de las relaciones Norteamericano-Egipcias.

DIGICART: un nuevo vocablo.



Digicart: un nuevo vocablo que significa restituidor fotogrametrico analitico facil de operar, alta productividad y bajo precio.

OFFICINE GALILEO

Settore Strumentazione I
Via A. Einstein, 35
50013 Campi Bisenzio (Firenze)
Tel. (055) 89501
Telex 570126 GALILE I

Grafinta S.A.
Islas Filipinas, 46
Madrid 3
Tel. (91) 2537207
Telex 45089 GRFN E

COMERCIAL TOPOGRAFICA, S. A.

★ ★

Primer servicio completo en España
dedicado exclusivamente
a la topografía, que ofrece:
Alquiler de Aparatos de topografía,
clásicos y Distanciómetros
Venta de Aparatos topográficos
y Accesorios (todas las Marcas)
Reparación de Aparatos
(todas las Marcas)
Contratos de Seguros de Equipos
topográficos (tanto nuevos
como usados)

Soliciten información a:
Comercial Topográfica, S. A.
León Gil Palacios, 3
(Junto al n.º 144 de la Avda. Ciudad de Barcelona)
MADRID- 7 – Teléf. 252 07 07

SECCION HISPANOAMERICANA

Ante la cordial acogida de nuestra Revista en tierras del Nuevo Mundo, donde comenzamos a enviarla regularmente en el año 1981, reiteramos nuestro ofrecimiento de publicar en esta Sección Hispanoamericana, que abrimos en dicha fecha, sin ningún gasto para nuestros colegas, los artículos, investigaciones, y trabajos técnicos que tas Asociaciones, Colegios, Universidades y otros grupos profesionales de toda América hispano hablante nos envíen.

En la actualidad, no contamos con ayuda de ningún tipo para este intento de estrechar los lazos que nos unen con nuestros colegas americanos, pero lo seguimos haciendo muy gustosos, con cargo a los colegiados españoles, porque consideramos es de gran importancia la unión de esta extensa familia que tiene tantas cosas en común, y que puede aportar mucho al acervo cultural de nuestra profesión en el foro internacional, cuyo pulso tomamos y comunicamos a nuestros lectores traduciendo al español las conferencias y trabajos de la Federación Internacional de Geómetras (FIG).

La Dirección de esta Revista alienta a todos los colegas americanos, para que, siendo el Organo de expresión del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, que se distribuye por todo el mundo, nos hagan el honor de considerarla también como suya y nos remitan sus colaboraciones como un primer paso para otras medidas más efectivas en pro de una mayor unión.

Rogamos, difundan nuestro desinteresado ofrecimiento a todos los posibles interesados en el mismo.

APLICACION DE LA COMPENSACION GENERALIZADA A UN SISTEMA DE CALCULO Y TRATAMIENTO DE OBSERVACIONES DOPPLER

Por GABRIEL ARANCIBIA
Asistente de Investigación
Dpto. Geodesia y Teledetección
Universidad Laval (Canadá)

INTRODUCCION

El sistema de posicionamiento por satélites, conocido por NNSS (Navy Navigation Satellite System) o TRANSIT, ha sido desarrollado ampliamente desde hace unas dos décadas para fines geodésicos. La utilización extensa de este sistema ha permitido el mejoramiento de los métodos de cálculo y de procesamiento de las observaciones, lo cual ha traído como consecuencia un aumento del grado de resolución. Este en la actualidad fluctúa dentro de los límites que van del orden de treinta centímetros con efemérides transmitidas.

Estos avances técnicos han hecho pensar a muchos geodestas que se ha llegado al límite que puede entregar este método geodésico. Sin embargo, persisten aún algunos puntos teóricos, sobre todo a nivel de tratamiento de las observaciones, que pueden ser explotadas adecuadamente con el fin de mejorar el sistema. Esto último merece una atención especial, si se considera que el sistema NNSS permanecerá operacional por lo menos diez años más antes de ser substituido por el sistema GPS (Global Positioning System). Este, GPS, permitirá la determinación de posiciones mucho más eficientemente que el actual, sin embargo no se debe dejar de lado el hecho que los sistemas de tratamiento pueden ser análogos, es decir que los avances técnicos obtenidos con TRANSIT pueden muy bien ser empleados para GPS.

Dentro de los diferentes sistemas de tratamiento de observaciones Doppler, la Universidad Laval cuenta con uno desarrollado entre 1976 y 1980, por el Observatorio Real de Bélgica (Usandivaras, Pâquet y Verbeiren, 1976). Este sistema consta de tres opciones: simulación, resolución de una red y solución de una estación aislada. Para el caso que nos interesa abordar, solución de una red, las precisiones alcanzadas hasta ahora son de ± .20 m y ±.30 m con efemérides precisas y transmitidas repectivamente.

La posibilidad de aplicar el principio de la compensación generalizada en la opción "red" es justificada en cuanto al conocimiento actual que se tiene sobre los parámetros que intervienen en este tipo de observaciones. Esta solución, utilizada actualmente por algunos sistemas de tratamiento (GEODOP, sistema canadiense) permite, bajo ciertas condiciones, mejorar los resultados obtenidos con las observaciones Doppler.

La aplicación de la compensación generalizada en el sistema belga es descrito en este artículo, además de las experiencias realizadas con el fin de estudiar el comportamiento de éste con respecto a los valores estadísticos a priori. La justificación de este principio así como su factibilidad práctica es analizada en el presente trabajo.

EL SISTEMA DE CALCULO

El sistema de cálculo y tratamiento de las observaciones Doppler ha sido desarrollado por el Observatorio Real de Bélgica y comprende una serie de programas en lenguaje Fortran IV (adaptado para IBM y CDC) que permiten procesar las observaciones Doppler. Todo este sistema cuenta de 14 programas que efectúan en una primera etapa el tratamiento preliminar de los datos según el tipo de receptor utilizado. En una segunda etapa, los programas principales DOPSIM, DOPNETM y DOPSPP realizan los cálculos correspondientes a una simulación, compensación de una red Doppler o determinación de una estación aislada respectivamente (Usandivaras y Pâquet, 1982). El programa que utilizamos para este trabajo es DOPNETM y los subprogramas AMNET1M y AMNET2M. Estos representan los programas modificados (opción red) según el principio de una compensación generalizada. En líneas generales, éstos mantienen la misma estructura de los programas originales, así como todo el sistema belga, salvo en su parte final que permite la aplicación del enfoque generalizado (figura 1) (Arancibia, 1984).

Para comprender el funcionamiento del

programa DOPNETM y sus subprogramas, haremos referencia al organigrama mostrado en la figura 2, el cual ilustra las etapas secuenciales del método de cálculo. Estas se pueden resumir de la forma siguiente:

1. Corrección de las observaciones de las perturbaciones troposféricas (modelo de Hopfield) y de los efectos relativistas.
2. Filtraje de las observaciones según el sistema Guier (Ashkenazi, 1977).[1]
3. Acumulación de las ecuaciones normales pasaje por pasaje, eliminación de los parámetros y de la incógnita en frecuencia.
4. Solución del sistema (técnica de sumación) y verificación de los resultados (test de Chi-cuadrado).

Los resultados de la red Doppler son presentados como un conjunto de correcciones métricas en un sistema de coordenadas polares (ϕ, λ , h) con sus errores correspondientes. Estos valores son transformados a un sistema geocéntrico rectangular que, aplicadas a las coordenadas aproximadas, entregan los valores estimados de las posiciones de cada estación y además la matriz de estimadas de las varianzas-covarianzas.

LA COMPENSACION GENERALIZADA EN EL SISTEMA DE CALCULO

Dentro de los diferentes tipos de compensación por mínimos cuadrados que conocemos, existe un enfoque muy particular que consiste en considerar las características estadísticas de los parámetros que forman parte del modelo matemático, esto significa que los parámetros son tratados como observaciones (cuasi-observación). Este concepto ha sido desarrollado años atrás por Bayes (1763), pero no había sido empleado debido a los límites técnicos de la época. (Vanicek y Krakiwsky, 1982). En las últimas décadas los avances técnicos han permitido conocer con más eficacia el comportamiento de los parámetros que intervienen en ciertos tipos de mediciones de carácter geodésico y que son, en general, introducidos como incógnitas en las compensaciones. Esto último ha justificado el empleo del enfoque explicado anteriormente y que es conocido bajo el nombre de **compensación generalizada** (Schmid y Schmid, 1968; Mikhail y Ackerman, 1976).

El principio de la compensación generalizada supone entonces la definición no solamente de la matriz a priori de las varianzas-covarianzas de las observaciones, $\Sigma_{\bar{L}}$ sino que también la correspondiente a las denominadas cuasi-observaciones, $\Sigma_{\bar{X}}$.

Entre las particularidades de este tipo de compensación está el que no necesita fijar una de las estaciones para resolver el problema de singularidad de las ecuaciones normales. Este tipo de solución, denominado solución geométrica, es normalmente utilizado para resolver el problema en las compensaciones clásicas, es decir fijar las coordenadas de una estación de la red a calcular o un azimut y una distancia, etc. Para el caso de una compensación generalizada basta asociar valores estadísticos a los parámetros. Esto permite entonces la obtención de la matriz de estimadas de las varianzas-covarianzas que contiene todas las estaciones de la red, lo que significa que permite la unificación de redes Doppler sin limitación en cuanto a las estaciones a unir.

El modelo matemático empleado según esta óptica y elaborado para las observaciones Doppler, puede ser expresado de la forma siguiente:

$$F(\hat{\bar{X}}) = \hat{\bar{L}} \qquad (1)$$

$$G(\hat{\bar{X}}) = \bar{X}^{\circ}+\hat{X} - (\bar{X}+\hat{V}_x) = 0$$

Teniendo,

$$\hat{\bar{L}} = \bar{L}+\hat{V}$$

$$\hat{\bar{X}} = \bar{X}^{\circ}+\hat{X} = \bar{X}+\hat{V}_x$$

Las variables designadas con la letra $\bar{L}$ representan las observaciones y sus valores estimados por $\hat{\bar{L}}$. Los residuales de la observación son designados por el vector $\hat{V}$ y de los parámetros por $\hat{V}_x$. En cuanto a los parámetros, $\bar{X}^{\circ}$ es el vector de los valores aproximados, $\hat{X}$ es el vector de correcciones, $\bar{X}$ representa las cuasi-observaciones y $\hat{\bar{X}}$ el valor estimado.

Escribiendo la expresión anterior de una manera más explícita (Usandivaras y al., 1976), tenemos:

$$K\,D_i - (F_g-F_s)_i(t_{m+1}-t_m) - 1/\lambda_g(r_{m+1}-r_m) = 0 \qquad (2)$$

Donde,

K : factor de escala que depende de la combinación de las 2 frecuencias realizada por el receptor,

D_i: número de ciclos integrados por el receptor en el intérvalo ($t_{m+1} - t_m$); observación,

F_g: alta frecuencia generada por el receptor,

F_s: alta frecuencia emitida por el satélite,

t_m: época de la emisión de la señal en la posición verdadera del satélite,

λ_g: longitud de onda correspondiente a F_g, es decir $\lambda_g = c/F_g$, (c: velocidad de la luz),

r_m: distancia entre la posición del satélite en el instante de la emisión de la señal t_m y la posición de la estación en su recepción.

Considerando las fórmulas precedentes

se pueden definir las ecuaciones de observación:

$$v_i + w_i = a_i \cdot \Delta F + a_2 \Delta \tilde{X} \qquad (3)$$

Donde:

v_i: residual,

$w_i = KD_i - (F_g^\circ - F_s^\circ)\ (t_{m+1} - t_m) - 1/\ g(r_{m+1}^\circ - r_m)$,

$a_g = \partial D / \partial \Delta F = t_{m+1} - t_m$,

$a_2 = \partial D / \partial \tilde{X}$

F_g°, F_s°, r° y X°: valores aproximados,

$\tilde{X}$: parámetros que definen las posiciones de la estación y del satélite,

ΔF y $\Delta \tilde{X}$: correcciones a los valores aproximados $(F_g^\circ - F_s^\circ)$ y X°, considerando que:

$$F_g - F_s = (F_g^\circ - F_s^\circ) + \Delta F$$
$$\tilde{X} = \tilde{X}^\circ + \Delta \tilde{X}.$$

Esta expresión es transpuesta al sistema Guier que permite en una primera etapa efectuar el filtraje. Por lo tanto, la ecuación (3) por pasaje utilizada en la última etapa, es expresada así:

$$\underset{(n,1)}{\hat{V}_j} + \underset{(n,1)}{W_j} = \underset{(n,k)(k,1)}{A_j} \cdot \underset{(n,3)(3,1)}{\hat{X}_j} + \underset{(n,3k)(3k,1)}{B_j} \cdot \hat{Y}_j + C_j \cdot \hat{Z}_k$$

$$\underset{(k,1)}{\hat{V}_{xj}} + \underset{(k,1)}{W_{xj}} = \underset{(k,k)(k,1)}{I_j} \cdot \underset{(k,3)(3,1)}{\hat{X}_j} + \underset{(k,3k)(3k,1)}{O_j} \cdot \hat{Y}_j + O_j \cdot \hat{Z}_k \qquad (4)$$

$$\underset{(3,1)}{\hat{V}_{yj}} + \underset{(3,1)}{W_{yj}} = \underset{(3,k)(k,1)}{O_j} \cdot \underset{(3,3)(3,1)}{\hat{X}_j} + \underset{(3,3k)(3k,1)}{I_j} \cdot \hat{Y}_j + O_j \cdot \hat{Z}_k$$

$$\underset{(3k,1)}{\hat{V}_{zj}} + \underset{(3k,1)}{W_{zj}} = \underset{(3k,k)(k,1)}{O_j} \cdot \underset{(3k,3)(3,1)}{\hat{X}_j} + \underset{(3k,3k)(3k,1)}{O_j} \cdot \hat{Y}_j + I_j \cdot \hat{Z}_k$$

Donde,

n: número total de observaciones para el pasaje j,

j: número de pasaje,

k: número de estación de la red,

$\hat{X}_j = \Delta F_{j,k}$ (incógnita en frecuencia para el pasaje j),

$\hat{Y} = (\Delta \aleph_j \vdots \Delta \wp_j \vdots \Delta \varsigma_j)$ (parámetros orbitales, común por estación),[2]

$\hat{Z} = (\Delta X_k \vdots \Delta Y_k \vdots \Delta Z_k)$ (parámetros de posición, coordenadas de la estación),

A_j, B_j, C_j: matrices de coeficientes,

I: matriz unitaria.

La solución de este sistema es obtenida aplicando el criterio de mínimos cuadrados:

$$N_j X_j + U_j = O \qquad (5)$$

Denotando:

$$N_j = \begin{bmatrix} A_j^T P_{\bar{l}_j} A_j + P_x & A_j^T P_{\bar{l}_j} B_j & A_j^T P_{\bar{l}_j} C_j \\ B_j^T P_{\bar{l}_j} A_j & B_j^T P_{\bar{l}_j} B_j + P_{y_j} & B_j^T P_{\bar{l}_j} C_j \\ C_j^T P_{\bar{l}_j} A_j & C_j^T P_{\bar{l}_j} B_j & C_j^T P_{\bar{l}_j} C_j + P_{z_j} \end{bmatrix}$$

$$U = -\begin{bmatrix} A_j P_{\bar{l}_j} W_j + P_{x_j} W_x \\ B_j P_{\bar{l}_j} W_j + P_{y_j} W_y \\ C_j P_{\bar{l}_j} W_j + P_{z_j} W_z \end{bmatrix}$$

Por hipótesis se considera que los valores aproximados de los parámetros son iguales a las cuasi-observaciones X y que los vectores W_x, W_y y W_z son nulos. (Schmid y Schmid, 1968).

La intervención de los pesos de las observaciones y de las cuasi-observaciones es realizada en la etapa de formación de las ecuaciones normales por pasaje. Estos tienen una importancia fundamental en este método de compensación, pues el resultado es sensible a la imposición de estos valores. Los pesos a priori son determinados de la manera siguiente:

$$\underset{(n+u,n+u)}{P} = \begin{bmatrix} \underset{(n,n)(n,u)}{P_i} & O \\ O & \underset{(u,n)(u,u)}{P_x} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma^2_{0,\bar{l}}\, \Sigma^{-1}_{\bar{l}} & O \\ O & \sigma^2_0\, \Sigma^{-1}_{\tilde{x}} \end{bmatrix} \qquad (6)$$

Considerando que:

$$\Sigma^{-1}_{\bar{l}} = \begin{bmatrix} 1/\sigma^2_{\bar{l}_i} & & O \\ & \ddots & \\ O & & 1/\sigma^2_{\bar{l}_j} \end{bmatrix} \qquad \Sigma^{-1}_{\tilde{x}} = \begin{bmatrix} \Sigma_{\bar{x}_i} & O & & O \\ & \Sigma_{\bar{y}_i} & & \\ O & & \Sigma_{\bar{z}_i} & \\ & & & \ddots \\ & & & \Sigma_{\bar{x}_j} \quad O \\ & & & \Sigma_{\bar{y}_j} \\ O & & O & \Sigma_{\bar{z}_j} \end{bmatrix}$$

$\sigma^2_{0,\bar{l}} = \sigma^2_{0,\bar{x}} = 1.$

$\sigma_{\bar{x}} = \sigma_{\Delta F}$

$$\sigma_{\bar{y}} = [\sigma_{\lambda} \mid \sigma_{\varphi} \mid \sigma_{\zeta}]$$

$$\sigma_{\bar{z}} = [\sigma_{\bar{z}1} \mid \sigma_{\bar{z}2} \mid \sigma_{\bar{z}3}]$$

Para reducir el esfuerzo de cálculo durante el proceso de solución de las ecuaciones normales el sistema elimina los parámetros $\hat{X}$ e $\hat{Y}$ (eliminación de Gauss) para conservar solamente las incógnitas Z. Esto significa que los valores estimados son determinados así:

$$\hat{\bar{Z}}_k = Z_k^o + \hat{Z}_k \qquad (7)$$

El valor estimado del factor de varianza es calculado usando la expresión siguiente:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{\hat{V}\ P_{-}\hat{V} + \hat{X}\ P_{\bar{x}}\hat{X} + \hat{Y}\ P_{\bar{y}}\hat{Y} + \hat{Z}\ P_{\bar{z}}\hat{Z}}{\nu} \qquad (8)$$

Donde,

$\nu = n - u$, $u = k \cdot j + 3 \cdot j + 3 \cdot k$;

u: número de parámetros.

Esta última expresión es verificada utilizando el test de Chi-cuadrado, el cual permite comparar el valor a priori con el estimado por mínimos cuadrados. Este test está basado en la distribución normal (Mikhail y Ackerman, 1976). En general, esta verificación permite descubrir la existencia de anomalías que pueden ser causadas sea por un modelo matemático inadecuado, presencia de errores sistemáticos, una mala evaluación de la matriz de varianzas-covarianzas, etc. Sin embargo, para nuestro caso la posibilidad de eliminación se limita a una mala evaluación de la matriz de varianzas-covarianzas a priori.

El test de las varianzas (Chi-cuadrado) utilizado en este sistema de cálculo es formulado así:

$$\frac{\nu \cdot \hat{\sigma}_0^2}{\chi^2_{\nu,\alpha/2}} < \sigma_0^2 < \frac{\nu \cdot \hat{\sigma}_0^2}{\chi^2_{\nu,1-\alpha/2}} \qquad (9)$$

Con un nivel de riesgo de $\alpha = 0.05$.

Las precisiones estimadas de las posiciones de cada estación son obtenidas de la diagonal de la matriz de varianzas-covarianzas a posteriori, es decir:

$$\Sigma_{\hat{Z}} = \hat{\sigma}_0^2 \cdot Q_{\hat{Z}} \qquad (10)$$

donde,

$$Q_{\hat{Z}} = \Sigma \tilde{N}_j^{-1}$$

$\tilde{N}_j$: matriz de coeficientes de la ecuación normal reducida (parámetros $\hat{X}$ e $\hat{Y}$ eliminados).

DEFINICION DE LOS VALORES ESTADISTICOS

Algunos de los valores estadísticos ligados al modelo matemático del sistema, es decir las precisiones a priori de las observaciones y ΔF pueden ser obtenidos a partir del filtraje. El primero, es decir la precisión a priori de las observaciones, es calculado con el promedio obtenido de las precisiones de cada pasaje durante treinta segundos de período de integración, esto es:

$$\sigma = 0.006 \cdot 30 = 0.18 \text{ ciclos}$$

Los valores propuestos por diferentes autores fluctúan entre ±0.15 y ±2.0 ciclos (Kouba y Welss, 1976; Nesbø, 1976).

En cuanto a la precisión determinada para el parámetro ΔF, calculada a partir de los resultados del filtraje, hemos decidido de adoptar el valor más elevado de los promedios calculados por estación, es decir 1056.0 Hertz.

Los valores de las precisiones a priori de los parámetros orbitales fueron obtenidos en forma empírica por diferentes autores y corresponden a: $\sigma_{\lambda} = \pm 26$ m, $\sigma_{\varphi} = \pm 10$ m y $\sigma_{\zeta} = \pm 5$ m. (Black, 1980). Sin embargo, estas cantidades son influidas por diferentes factores externos, entre ellos las actividades solares. Esto último es considerado en este trabajo, pues el período de las observaciones coincide con un momento de actividad solar muy intenso. Con respecto a los parámetros de posición, los valores a priori corresponden a las precisiones de las coordenadas aproximadas que en este caso han sido obtenidas del programa DOPSPP. Este, DOPSPP, determina posiciones con precisiones que oscilan entre los ±0.30 m y ±1.0 m con efemérides precisas y transmitidas respectivamente.

Considerando que estos valores estadísticos nos dan un margen estimativo de las fluctuaciones de los parámetros en cuestión, las experiencias con diferentes valores a priori permitirá de determinar en qué medida influyen éstos en los resultados.

RESULTADOS

Los datos utilizados para evaluar la aplicación de la compensación generalizada han sido obtenidos de la campaña de observaciones Doppler de una red de control, realizada por el Ministerio de Energía y de Recursos de la provincia de Quebec en 1979 (Moreau, 1980). Estas observaciones fueron calculadas con el sistema belga original y con el sistema canadiense. Este último es conocido bajo el nombre de GEODOP (Kouba, 1976). Además, se cuenta con observaciones geodésicas efectuadas según los métodos terrestres clásicos. Todas estas soluciones han servido como referencia para evaluar los resultados obtenidos por DOPNETM. (Tabla 1). Estos últimos han sido compilados a partir de las experiencias efectuadas con diferentes valores estadísticos a priori (Tablas 2, 3 y 4). Las soluciones entregadas en función de esos valores han permitido observar las relaciones existentes entre los parámetros del modelo matemático. En primer lugar existe una relación inversamente proporcional de los valores de las precisiones de las observa-

ciones y los de la frecuencia batida (Figura 3). Las precisiones de los parámetros orbitales y de posición ejercen una influencia menos evidente que el resto. Esto último puede inducir a falsear los resultados si se le entregan precisiones a priori fuera de los rangos calculados con antelación (Figura 4).

Se ha constatado que en general el test utilizado (Chi-cuadrado) permite ratificar los valores a priori que están dentro de los rangos preestablecidos. Esta interpretación no es del todo válida con las precisiones de los parámetros de posición, pues sus "correcciones" (ver ecuación 8) no tienen casi ninguna influencia en la determinación de $\hat{\sigma}_0^2$. En cuanto a las comparaciones, éstas han tenido en cuenta el hecho que los resultados entregados por los sistemas de cálculo tienen como origen coordenadas de referencia diferentes. Es por esto que para tener una base de comparación adecuada se ha utilizado el modelo de Molodensky. Este permite la transformación de coordenadas de un punto a un sistema geodésico local. (Thomson, 1976). Sin embargo, debido a la reducida dimensión del territorio estudiado (lados de 15 km aprox.) se utiliza una translación al origen, correspondiente a la media de las translaciones definidas para la red. Por esta razón el cálculo se limita a determinar los tres parámetros de rotación y el factor de escala, los cuales son estimados por mínimos cuadrados. Todo esto efectuado, permite entonces que las nuevas coordenadas sean determinadas y comparadas a las propuestas para el análisis.

Las comparaciones realizadas con el método explicado en el párrafo precedente dieron como resultado ciertas tendencias que se manifiestan en los tres sistemas de cálculo utilizados como referencia y en los resultados DOPNETM. Estas tendencias se refieren a las diferencias relativas encontradas en los ejes Y y Z que presentan valores muy superiores que en el eje X (Figura 5). En cuanto al comportamiento de los resultados del sistema en estudio creemos que la resultante en posición $(\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2 + \Delta Z^2})$ de cada estación muestra en forma efectiva que éstos son mucho más coherentes que con los otros sistemas. Cabe destacar las comparaciones realizadas con las coordenadas geodésicas que muestran las características más homogéneas de DOPNETM con respecto a los otros (Figura 6).

Para sintetizar, hemos notado que las experiencias que entregaron resultados más interesantes y reales fueron aquéllas que utilizaron precisiones cercanas a las obtenidas en el filtraje. Sin embargo, en el caso de los parámetros orbitales, los valores de precisión superiores a las obtenidas empíricamente entregaron mejores soluciones. Esto significa que hay que considerar las anomalías presentadas durante las observaciones, las cuales no son determinadas explícitamente en el filtraje.

CONCLUSIONES

El estudio de la implantación del principio de una compensación generalizada en un sistema de cálculo de observaciones Doppler ha entregado resultados interesantes tanto del punto de vista práctico como del enfoque conceptual. Considerando la parte práctica, se evidencia una mejoría de los resultados que viene implícita con la mejor evaluación de las precisiones a priori. Esto es posible si se consideran los factores externos que pueden influir durante una campaña de observaciones (irregularidades en el receptor, actividad solar etc.).

Todo esto indica que el método sugerido debe ser empleado bajo ciertas condiciones relacionadas con el período de observación con el fin de maximizar la solución y a la vez de evitar malas interpretaciones que pueden falsear los resultados.

Bien que el mejoramiento de las estimadas en precisiones no resulta del todo espectacular, las variaciones de éstas según los valores preestablecidos han manifestado que la influencia de estos últimos en la solución es a considerar. Debemos notar también que otra de las cantidades estadísticas utilizadas, el factor de varianza a priori, ha servido sin lugar a dudas para verificar los resultados obtenidos con la matriz de peso a priori bien condicionada (test de Chi-cuadrado). Esto ha ratificado los valores a priori definidos según los criterios mencionados precedentemente.

Finalmente nos queda el señalar que dentro de las múltiples posibilidades que ofrece el principio "generalizado" está el de entregar una matriz de varianzas-covarianzas a posteriori completa (todas las estaciones de la red) elemento esencial para la unificación de redes observadas separadamente.

BIBLIOGRAFIA

ASHKENAZI, V., GOUGH, R.J. y SYRES, R.M. (1977). **Satellite Doppler Positioning.** Seminar held in the University of Nottingham, Nottingham. Gran Bretaña.

ARANCIBIA, G. (1984) **Application de la compensation généralisée à l'analyse des observations Doppler.** Tesis de maestría. Département de Géodésie et Télédétection. Université Laval, Québec, Canadá.

BLACK, H.D. (1980) **The Transit System, 1977: performance, plans and potential.** Phil. Trans. R. Soc. London, Gran Bretaña.

MIKHAIL, E.M., y ACKERMAN, F. (1976) **Observations and Least Squares.** I.E.P. Series in Civil Engineering, U.S.A.

MOREAU, R. (1980) **Rapport technique sur le projet Doppler 1979-1980.** Rapport interne du Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec. Québec, Canadá.

KOUBA, J. y BOAL,J.D. (1976) **Program GEODOP** Energy, Mines and Resources, Ottawa, Canadá.

KOUBA, J., y WELLS, D.E. (1976) **Semi-dynamical Doppler Positioning.** Bull. Géodésique Nº 50.

SCHMID, H.H., y SCHMID E. (1965) **Generalized Least Squares Solution for Hybrid Measuring Systems.** The Canadian Surveyor, Vo. XIX, Nº 1, Ottawa, Canadá.

THOMSON, D.B. (1976) **Combination of Geodetic Networks.** Department of Surveying Engineering, University of New Brinswick, Fredericton, New Brunswick, Canadá.

USANDIVARAS, J.C., PÂQUET, P. y VERBEIREN, R. (1976) **An ORB Doppler Program Analysis and its Application to European Data.** Proceedings of the First International Geodetic Symposium on Satellite Doppler, Las Cruces, New Mexico, U.S.A.

USANDIVARAS, J.C., y PÂQUET, P (1982) **Méthode et programmes d'analyse pour la localisation géodésique.** Vols. 1 et 2. Département de Géodésie et Télédétection, Université Laval, Québec, Canadá.

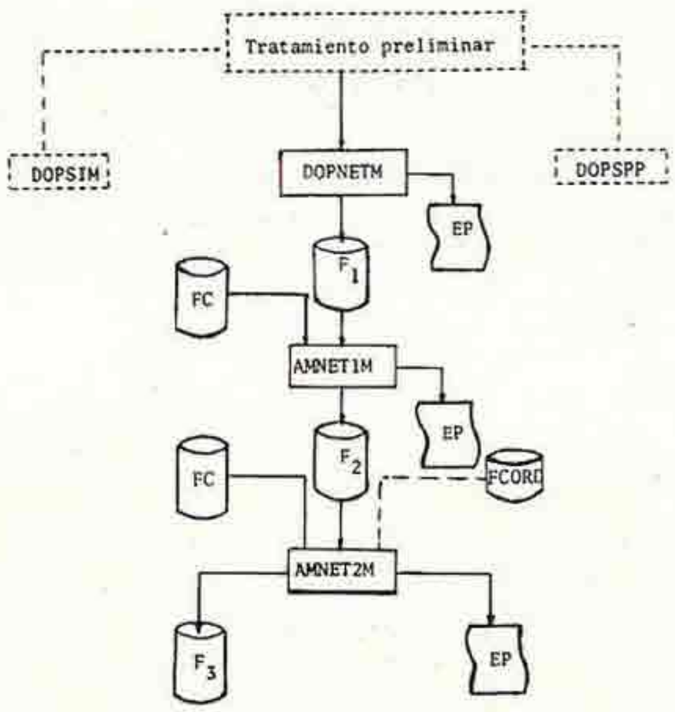
VANICEK, P. y KRAKINSKY, E. (1981) **Geodesy, the Concept.** North-Holland Publishing Company, Holanda.

NOTAS

1. El filtraje tiene como objetivo el de eliminar las observaciones que presentan un nivel de perturbación que desbordan los criterios de eliminación preestablecidos.

2. $\Delta\xi_j$, $\Delta\varsigma_j$, $\Delta\zeta_j$: Correciones a la posición del satélite calculadas con las efemérides en un instante de aproximación máxima (Time of Closest Approach).

Anexo de Figuras y Tablas



FC: fichero en el cual son escritas las cartas de opciones.

FCORD: fichero de coordenadas conocidas por hipótesis. (opcional).

F_1, F_2, F_3 : ficheros de entrada/salidas (discos o cintas magnéticas).

EP ; escritura sobre papel.

FIGURA 1 - Diagrama de funcionamiento del sistema belga modificado(solución generalizada).

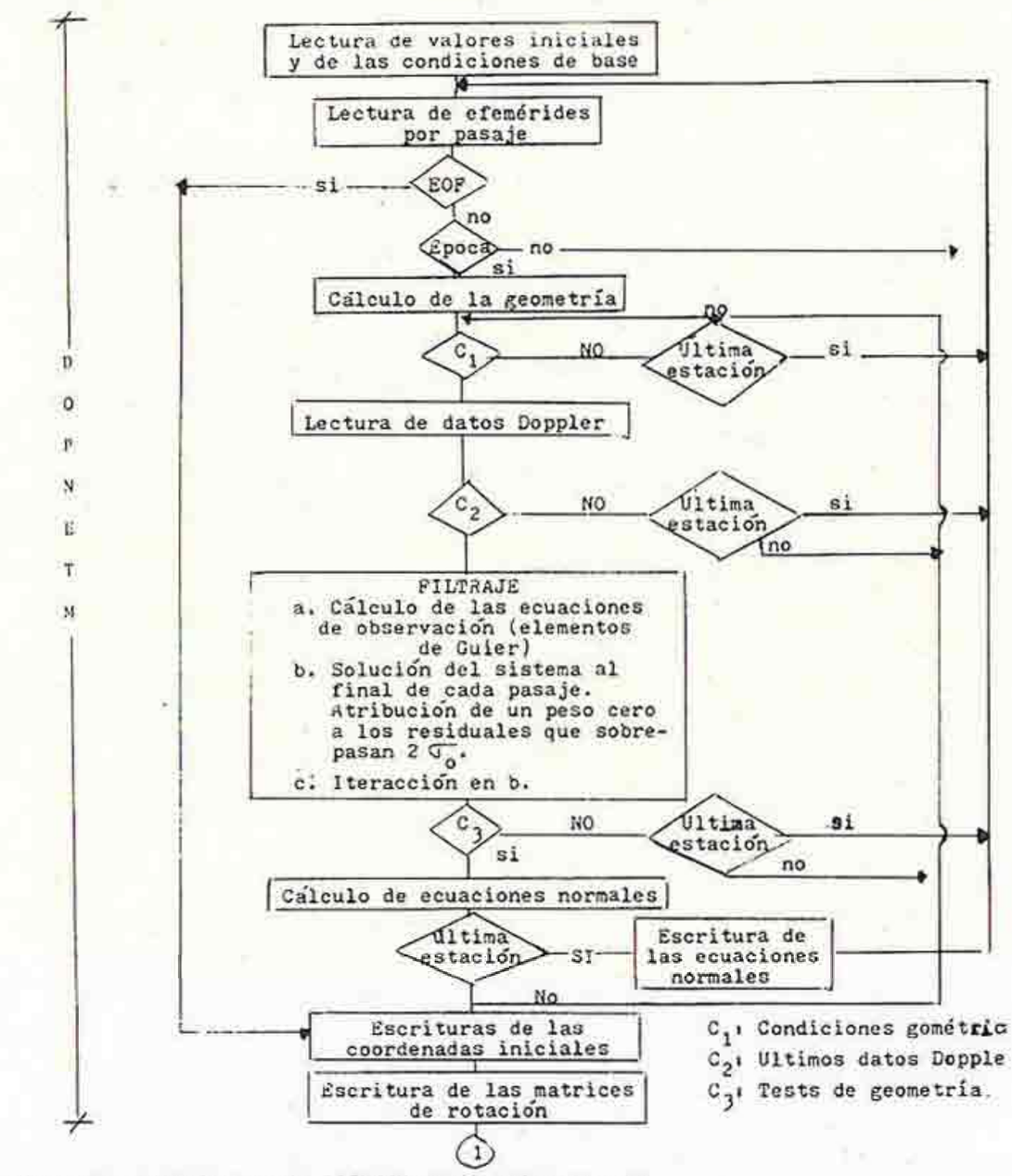
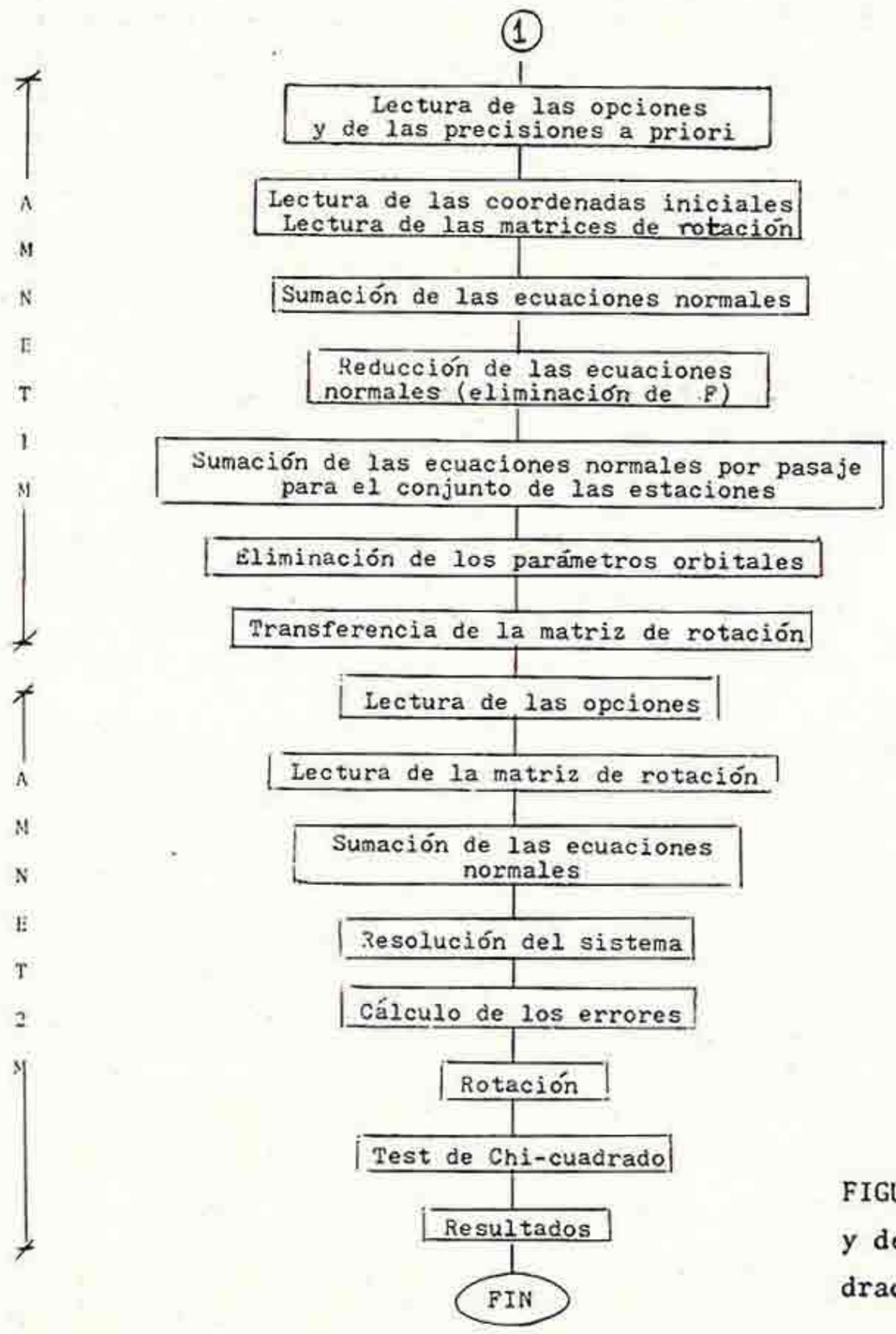


Figura 2. Organigrama de DOPNETM y sus subprogramas

continuación ....



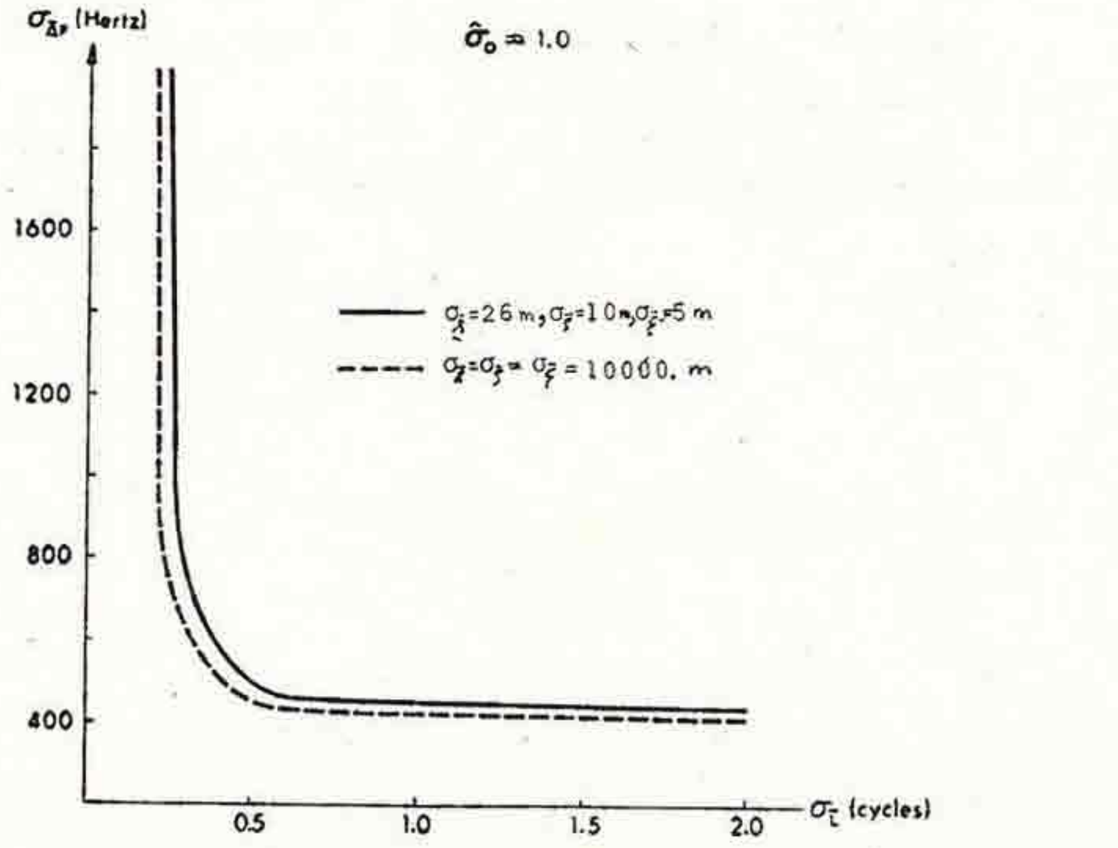


FIGURA 3 .- Relación entre las precisiones a priori de las observaciones, $\sigma_{\overline{L}}$, y de la frecuencia batida, $\sigma_{\overline{\Delta F}}$. Resultados aceptados por el test de Chi-cuadrado .

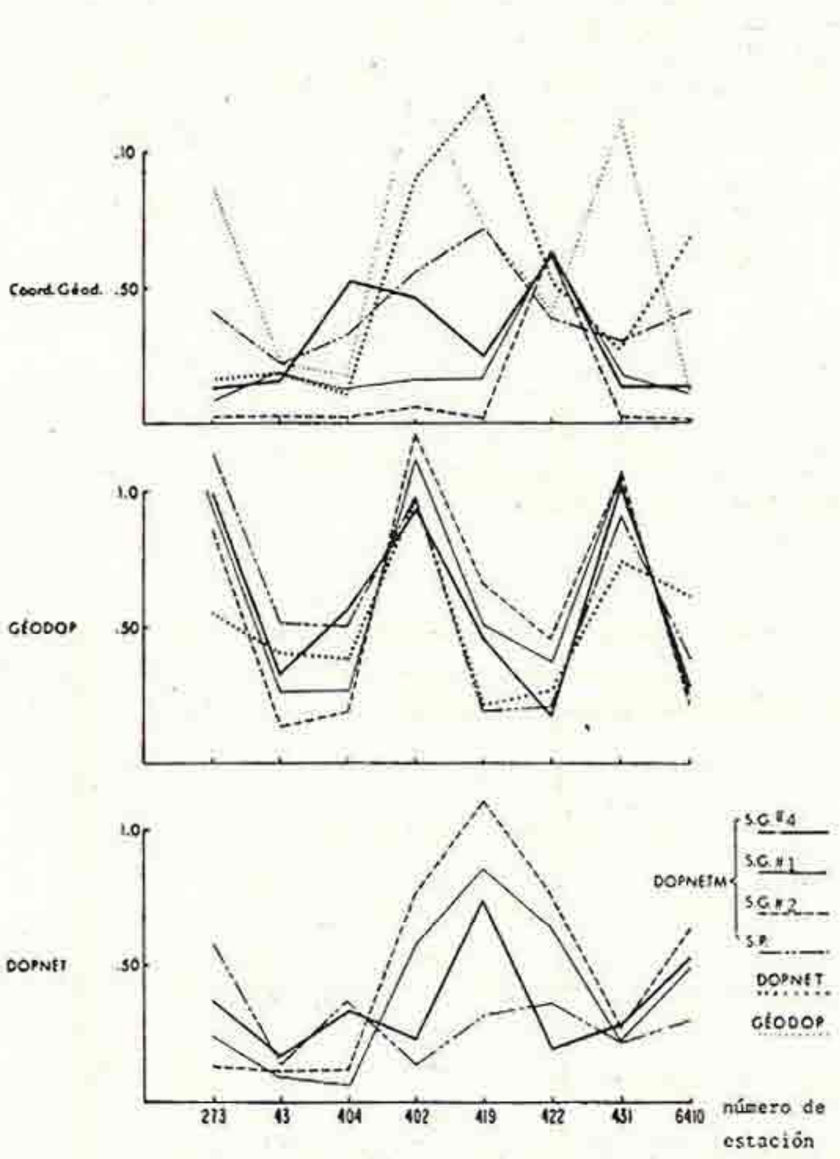


FIGURA 5 .- Comparación de los resultados de DOPNETM con los sistemas de cálculo utilisados como referencia.

S.G.#1 : $\sigma_{\overline{L}}$ = .239 ciclos, $\sigma_{\overline{\Delta F}}$ = 4000 Hertz, $\sigma_{\hat{x}}$ = 26 m, $\sigma_{\hat{y}}$ = 10 m, $\sigma_{\hat{z}}$ = 5 m, $\sigma_{\hat{z}}$ = .5 m

S.G.#2 : $\sigma_{\overline{L}}$ = 2.00 ciclos, $\sigma_{\overline{\Delta F}}$ = 420 Hertz, $\sigma_{\hat{x}}$ = 26 m, $\sigma_{\hat{y}}$ = 10 m, $\sigma_{\hat{z}}$ = 5 m, $\sigma_{\hat{z}}$ = .5 m

S.G.#4 : $\sigma_{\overline{L}}$ = .210 ciclos, $\sigma_{\overline{\Delta F}}$ = 1056 Hertz, $\sigma_{\hat{x}}$ = 100m, $\sigma_{\hat{y}}$ = 100m, $\sigma_{\hat{y}}$ = 100, $\sigma_{\hat{z}}$ = .5 A 1.5 m

S.P. : $\sigma_{\overline{L}}$ = .194 ciclos, $\sigma_{\hat{z}}$ = 1.0 m

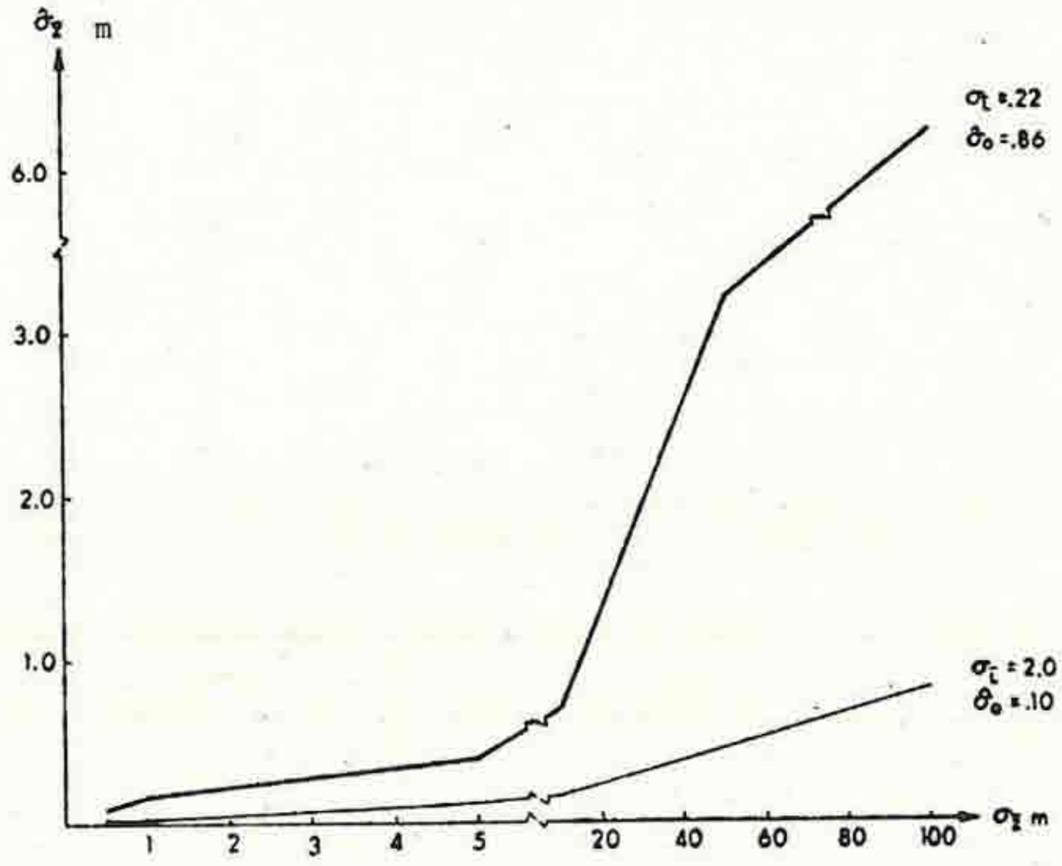


FIGURA 4 .- Influencia de las precisiones a priori de los parámetros de posición en la solución de DOPNETM .

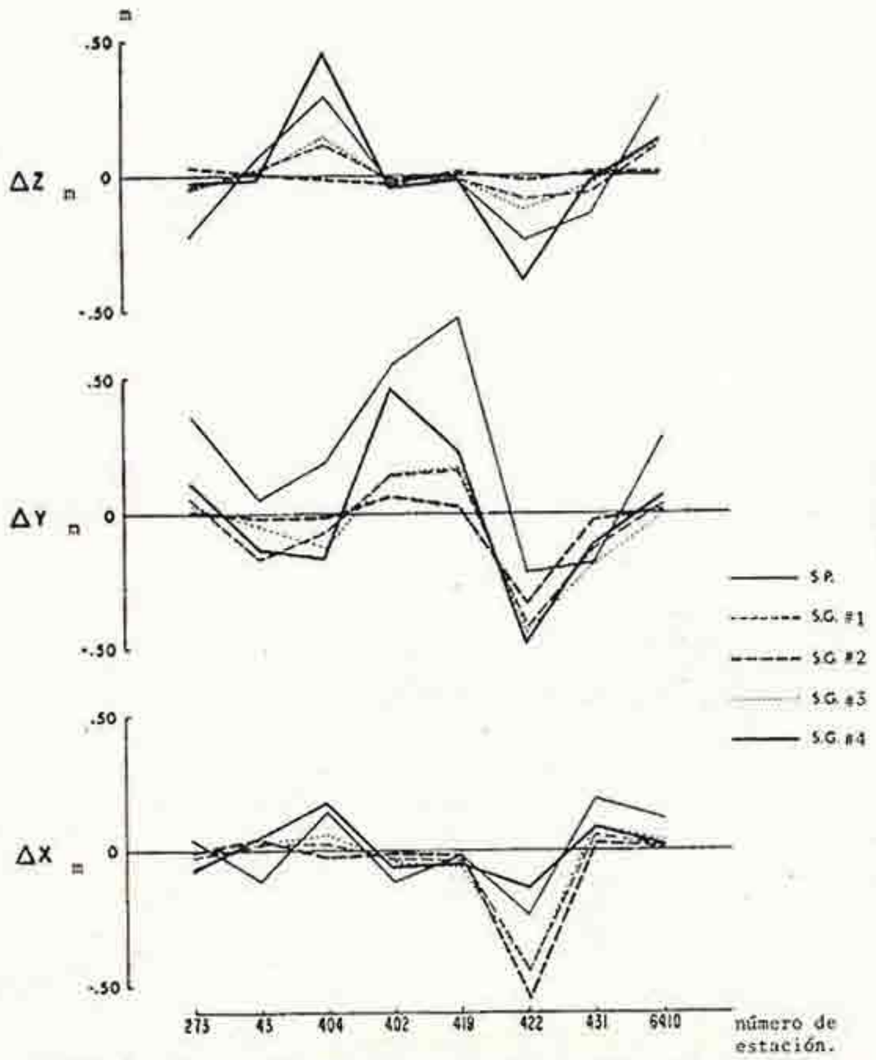


FIGURA 6 .- Comparación entre las coordenadas geodésicas con los resultados obtenidos con DOPNETM (soluciones en función de los valores a priori).

S.P. : Solución particular, es decir $P_{\bar{x}}=P_{\bar{y}}=0$.

S.G. : Solución general, todos los parámetros del modelo matemático intervienen en la matriz de varianzas-covarianzas.

S.P. : σ_L=.194 ciclos, $\sigma_{\bar{z}}$=1.0 m

S.G.#1 : σ_L=.239 ciclos, $\sigma_{\Delta F}$=4000 Hertz, $\sigma_{\bar{x}}$=26 m, $\sigma_{\bar{y}}$=10 m, $\sigma_{\bar{\xi}}$=5 m, $\sigma_{\bar{z}}$=.5 m

S.G.#2 : σ_L=2.00 ciclos, $\sigma_{\Delta F}$=420 Hertz, $\sigma_{\bar{x}}$=26 m, $\sigma_{\bar{y}}$=10 m, $\sigma_{\bar{\xi}}$=5 m, $\sigma_{\bar{z}}$=.5 m

S.G.#3 : σ_L=.210 ciclos, $\sigma_{\Delta F}$=1056 Hertz, $\sigma_{\bar{x}}$=$\sigma_{\bar{y}}$=$\sigma_{\bar{\xi}}$= 100. m, $\sigma_{\bar{z}}$=.5 m

S.G.#4 : σ_L=.210 ciclos, $\sigma_{\Delta F}$=1056 Hertz, $\sigma_{\bar{x}}$=100m, $\sigma_{\bar{y}}$=100m, $\sigma_{\bar{\xi}}$=100, $\sigma_{\bar{z}}$= .5 m a 1.5 m

N°	σ_L ciclos	$\sigma_{\bar{z}}$ m	$\hat{\sigma}_o$	$\hat{\sigma}_{\bar{z}}$ m	$\hat{\ddot{Z}}^1$ m	$\hat{\dot{Z}}^2$ m	$\hat{Z}^3$ m	TEST
1	.188	.50	1.016	.102	-.083	.093	-.085	A
2	.188	1.00	1.010	.168	-.172	.192	-.177	A
3	.190	.50	1.005	.101	-.081	.092	-.084	A
4	.190	1.00	1.000	.165	-.171	.191	-.175	A
5	.192	.50	.995	.101	-.080	.091	-.083	A
6	.192	1.00	.989	.165	-.169	.189	-.174	A
7	.194	.50	.985	.100	-.079	.089	-.082	A
8	.194	1.00	.979	.164	-.168	.188	-.173	A

Tabla 2 Resultados considerando los parámetros arbitales y la incógnita en frecuencia como parámetros desconocidos ($P_{\bar{x}}=P_{\bar{y}}=0$). Variación de $\sigma_{\bar{L}}$ y $\sigma_{\bar{z}}$.

N°	σ_L ciclos	$\sigma_{\Delta F}$ Hertz	$\sigma_{\bar{x}}$ m	$\sigma_{\bar{y}}$ m	$\sigma_{\bar{\xi}}$ m	$\sigma_{\bar{z}}$ m	$\hat{\sigma}_o$	$\hat{\sigma}_{\bar{x}}$ m	$\hat{\ddot{Z}}^1$ m	$\hat{\dot{Z}}^2$ m	$\hat{Z}^3$ m	TEST
1	.239.	4000.	26.	10.	5.	.50	1.014	.106	-.099	.078	-.087	A
2	.245	2000.	26.	10.	5.	.50	1.011	.106	-.096	.074	-.084	A
3	.260	1056.	26.	10.	5.	.50	1.022	.108	-.090	.067	-.076	A
4	.500	500.	26.	10.	5.	.50	1.018	.112	-.043	.017	-.026	A
5	1.000	440.	26.	10.	5.	.50	1.020	.113	-.018	.003	-.009	A
6	2.000	420.	26.	10.	5.	.50	1.024	.114	-.006	-.000	-.003	A

Tabla 3 Resultados obtenidos en función de la variación de las precisiones a priori σ_L y $\sigma_{\Delta F}$. (A: aceptada por el test).

	σ_L ciclos	$\sigma_{\Delta F}$ Hertz	$\sigma_{\bar{x}}$ m	$\sigma_{\bar{y}}$ m	$\sigma_{\bar{\xi}}$ m	$\sigma_{\bar{z}}$	$\hat{\sigma}_o$	$\hat{\sigma}_{\bar{x}}$ m	$\hat{Z}^1$ m	$\hat{Z}^2$ m	$\hat{Z}$	TEST
1	.210	1056	100.	100.	100.	.50	.996	.102	-.071	.083	-.076	A
2	.220	900.	100.	100.	100.	.50	.987	.102	-.066	.078	-.071	A
3	1.000	420.	100.	100.	100.	.50	.993	.111	-.004	.005	-.005	A
4	2.00	410.	100.	100.	100.	.50	1.001	.112	-.001	.001	-.001	A

Tabla 4 Soluciones de DOPNETM con valores de precisiones de parámetros orbitales elevados.

* Estaciones consideradas fijas en el sistema belga (DOPNET).

** El promedio de las precisiones planimétricas de las coordenadas geodésicas es $\sigma_{\bar{x}}$=.06m y de las altimétricas $\sigma_{\bar{z}}$=.02m.

*** Resultados obtenidos con los siguientes valores a priori: σ_L=1 ciclo, $\sigma_{\Delta F}$=440 Hertz, $\sigma_{\bar{x}}$=26m, $\sigma_{\bar{y}}$=10m, $\sigma_{\bar{\xi}}$=5m y $\sigma_{\bar{z}}$=.50m.

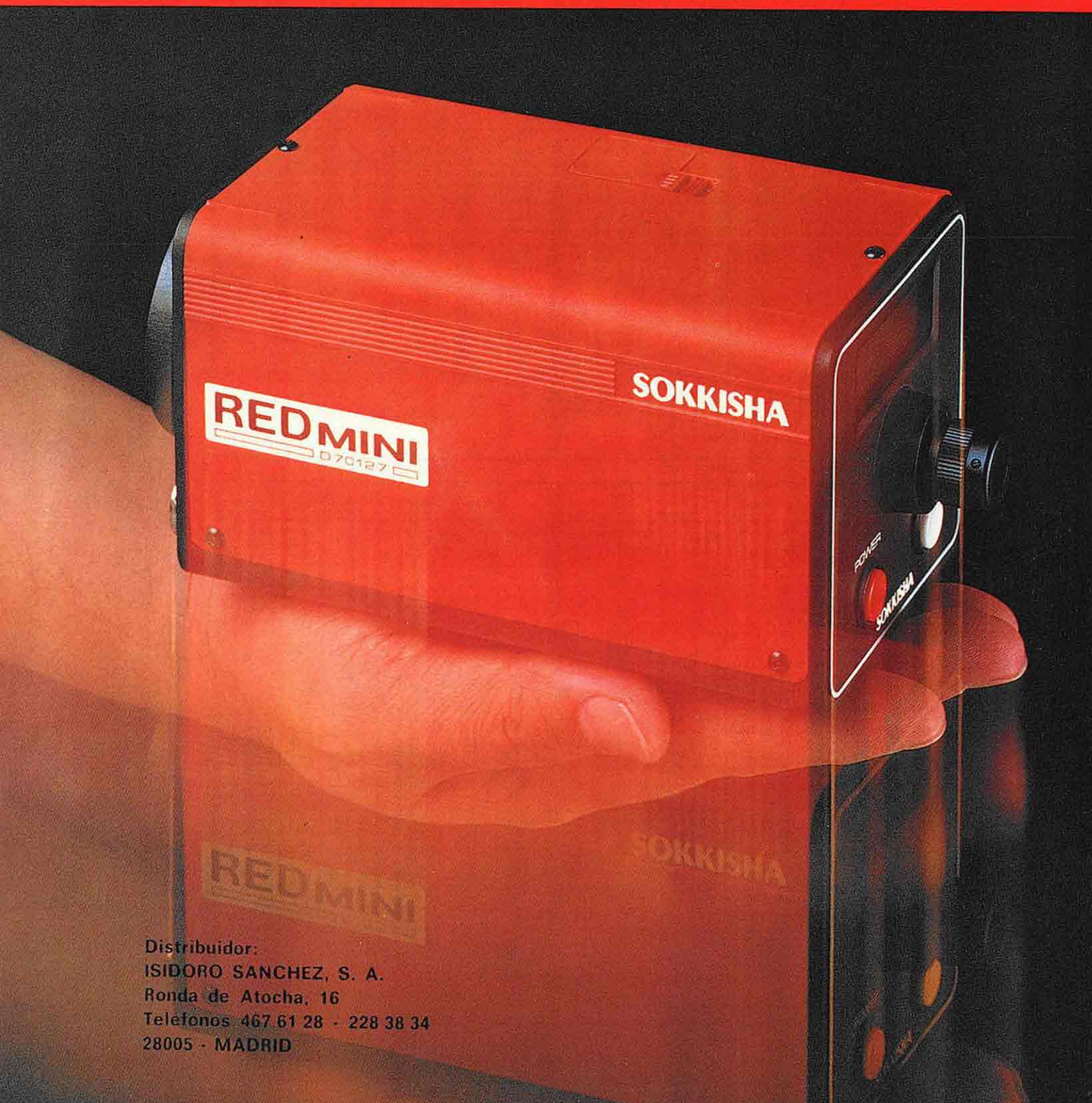
Tabla 1. Resultados determinados con los tres sistemas utilizados como base de comparación y el obtenido por DOPNETM [Moreau, 1980; Arancibia, 1984].

N° de estación	GEOCOP $\bar{x}$ $\sigma_{\bar{x}}$	GEOCOP $\bar{y}$ $\sigma_{\bar{y}}$	GEOCOP $\bar{z}$ $\sigma_{\bar{z}}$	DOPNET $\bar{x}$ $\sigma_{\bar{x}}$	DOPNET $\bar{y}$ $\sigma_{\bar{y}}$	DOPNET $\bar{z}$ $\sigma_{\bar{z}}$	Coord. Geod. ** $\hat{x}$ $\sigma_{\hat{x}}$	Coord. Geod. ** $\hat{y}$ $\sigma_{\hat{y}}$	Coord. Geod. ** $\hat{z}$ $\sigma_{\hat{z}}$	DOPNETM *** $\hat{x}$ $\sigma_{\hat{x}}$	DOPNETM *** $\hat{y}$ $\sigma_{\hat{y}}$	DOPNETM *** $\hat{z}$ $\sigma_{\hat{z}}$
273*	1357038.58 ±.38	-4246413.26 ±.43	4546425.66 ±.34	1357029.200 ±.000	-4246253.60 ±.000	4546599.5 ±.000	1357028.520	-4246253.716	4546600.040	1357029.050 ±.321	-4246253.578 ±.321	4546599.426 ±.320
6410	1363102.88 ±.38	-4244167.03 ±.43	4546643.94 ±.34	1363093.655 ±.269	-4244007.483 ±252	4546818.814 ±.208	1363093.115	-4244007.964	4546818.929	1363093.645 ±.328	-4244007.793 ±.328	4546818.432 ±.327
431	1355377.27 ±.38	-4237325.02 ±.42	4555170.98 ±.33	1355367.657 ±.242	-4237165.327 ±.201	4555344.665 ±.177	1355366.907	-4237165.161	4555345.464	1355367.417 ±.299	-4237165.160 ±.298	4555344.835 ±.297
43*	1370009.92 ±.38	-4224750.36 ±.42	4562494.85 ±.33	1370000.200 ±.000	-4224591.300 ±.000	4562669.40 ±.000	1369999.739	-4224591.470	4562669.847	1370000.119 ±.306	-4224591.385 ±.305	4562669.373 ±.304
402	1363689.47 ±.38	-4230036.67 ±.43	4559444.69 ±.33	1363680.355 ±.245	-4229877.669 ±.202	4559619.847 ±.177	1363679.918	-4229878.598	4559620.531	1363680.270 ±.300	-4229878.456 ±.299	4559619.969 ±.298
404*	1352966.45 ±.38	-4231637.10 ±.42	4561127.00 ±.33	1352957.100 ±.000	-4231478.200 ±.000	4561301.400 ±.000	1352956.641	-4231478.251	4561301.981	1352957.025 ±.306	-4231478.227 ±.305	4561301.400 ±.305
419	1369105.09 ±.38	-4234667.98 ±42	4553587.34 ±.33	1369095.827 ±.261	-4234508.498 ±.223	4553761.759 ±.184	1369095.161	-4234509.713	4553762.465	1369095.595 ±.313	-4234509.430 ±.312	4553761.951 ±.311
422	1357029.200 ±.38	-4234514.05 ±.44	4552096.58 ±.34	1374518.258 ±.274	-4234354.828 ±.217	4552270.879 ±.193	1374517.674	-4234354.811	4552271.952	1374517.675 ±.322	-4234354.984 ±.322	4552271.432 ±.321

SOKKISHA

REDMINI

El más pequeño, ligero, eficiente y económico



Distribuidor:
ISIDORO SANCHEZ, S. A.
Ronda de Atocha, 16
Teléfonos 467 61 28 - 228 38 34
28005 - MADRID

DATOS FACILITADOS POR EL OBSERVATORIO ASTRONOMICO DE MADRID

Agradecemos al Observatorio Astronómico su valiosa colaboración en nuestra Revista

SOL.—ENERO 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación austral.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Mart.	7 38	12 18 23	16 59	18 45 45	23 1 34	6 42 21,97
2 Miér.	7 38	12 18 51	17 0	18 50 10	22 56 31	6 46 18,52
3 Juev.	7 38	12 19 19	17 0	18 54 34	22 51 0	6 50 15,08
4 Vier.	7 38	12 19 46	17 1	18 58 58	22 45 22	6 54 11,63
5 Sáb..	7 38	12 20 13	17 2	19 3 22	22 38 37	6 58 8,19
6 Dom.	7 38	12 20 40	17 3	19 7 45	22 31 45	7 2 4,74
7 Lun..	7 38	12 21 5	17 4	19 12 8	22 24 26	7 6 1,30
8 Mart.	7 38	12 21 31	17 5	19 16 30	22 16 41	7 9 57,85
9 Miér.	7 38	12 21 56	17 6	19 20 52	22 8 30	7 13 54,41
10 Juev.	7 38	12 22 20	17 7	19 25 13	21 59 53	7 17 50,97
11 Vier.	7 37	12 22 44	17 8	19 29 34	21 50 50	7 21 47,52
12 Sáb..	7 37	12 23 7	17 9	19 33 54	21 41 21	7 25 44,08
13 Dom.	7 37	12 23 30	17 10	19 38 14	21 31 28	7 29 40,63
14 Lun..	7 36	12 23 52	17 11	19 42 32	21 21 9	7 33 37,19
15 Mart.	7 36	12 24 13	17 12	19 46 51	21 10 26	7 37 33,74
16 Miér.	7 36	12 24 35	17 14	19 51 8	20 59 18	7 41 30,30
17 Juev..	7 35	12 24 55	17 15	19 55 25	20 47 46	7 45 26,85
18 Vier..	7 35	12 25 14	17 16	19 59 42	20 35 50	7 49 23,41
19 Sáb.	7 34	12 25 33	17 17	20 3 57	20 23 31	7 53 19,96
20 Dom.	7 34	12 25 51	17 18	20 8 12	20 10 48	7 57 16,52
21 Lun..	7 33	12 26 8	17 19	20 12 26	19 57 43	8 1 13,07
22 Mart.	7 32	12 26 24	17 20	20 16 40	19 44 16	8 5 9,63
23 Miér.	7 31	12 26 24	17 21	20 20 53	19 30 26	8 9 6,19
24 Juev.	7 31	12 26 55	17 23	20 25 4	19 16 15	8 13 2,74
25 Vier..	7 30	12 27 9	17 24	20 29 15	19 1 42	8 16 59,30
26 Sáb..	7 29	12 27 22	17 25	20 33 25	18 46 49	8 20 55,85
27 Dom.	7 29	12 27 35	17 26	20 37 35	18 31 35	8 24 52,41
28 Lun..	7 28	12 27 46	17 28	20 41 43	18 16 1	8 28 48,96
29 Mart.	7 27	12 27 57	17 29	20 45 51	18 0 7	8 32 45,52
30 Miér.	7 26	12 28 7	17 30	20 49 58	17 43 54	8 36 42,52
31 Juev.	7 25	12 28 16	17 31	20 54 4	17 27 22	8 40 38,63

Día 20.—Sol en Acuario, a las 2ʰ 44ᵐ.

SOL.—FEBRERO 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación austral.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Vier.	7 24	12 28 24	17 33	20 58 9	17 10 32	8 44 35,18
2 Sáb..	7 23	12 28 31	17 34	21 2 13	16 53 23	8 48 31,74
3 Dom.	7 22	12 28 38	17 35	21 6 17	16 35 57	8 52 28,29
4 Lun.	7 21	12 28 44	17 36	21 10 20	16 18 14	8 56 24,85
5 Mart.	7 20	12 28 49	17 37	21 14 22	16 0 13	9 0 21,41
6 Miér.	7 19	12 28 53	17 39	21 18 23	15 41 57	9 4 17,90
7 Juev..	7 18	12 28 56	17 40	21 22 23	15 23 24	9 8 14,52
8 Vier.	7 17	12 28 59	17 41	21 26 23	15 4 35	9 12 11,07
9 Sáb..	7 16	12 29 0	17 42	21 30 21	14 45 32	9 16 7,63
10 Dom.	7 15	12 29 1	17 44	21 34 20	14 26 13	9 20 4,18
11 Lun..	7 13	12 29 2	17 45	21 38 16	14 6 40	9 24 0,74
12 Mart.	7 12	12 29 1	17 46	21 42 13	13 46 52	9 27 57,29
13 Miér.	7 11	12 29 0	17 47	21 46 9	13 26 51	9 31 53,85
14 Juev..	7 10	12 28 58	17 48	21 50 4	13 6 37	9 35 50,40
15 Vier..	7 8	12 28 55	17 50	21 53 58	12 46 10	9 39 46,96
16 Sáb..	7 7	12 28 52	17 51	21 57 51	12 25 30	9 43 43,51
17 Dom.	7 6	12 28 48	17 52	22 1 44	12 4 38	9 47 40,07
18 Lun	7 4	12 28 43	17 53	22 5 36	11 43 35	9 51 36,63
19 Mart.	7 3	12 28 38	17 54	22 9 28	11 22 20	9 55 33,18
20 Miér.	7 2	12 28 32	17 55	22 13 19	11 0 55	9 59 29,74
21 Juev..	7 0	12 28 25	17 57	22 17 9	10 39 19	10 3 26,29
22 Vier.	6 59	12 28 17	17 58	22 20 58	10 17 34	10 7 22,85
23 Sáb..	6 57	12 28 9	17 59	22 24 47	9 55 39	10 11 19,40
24 Dom.	6 56	12 28 1	18 0	22 28 35	9 33 35	10 15 15,96
25 Lun..	6 54	12 27 51	18 1	22 32 23	9 11 23	10 19 12,51
26 Mart.	6 53	12 27 42	18 2	22 36 10	8 49 2	10 23 9,07
27 Miér.	6 52	12 27 31	18 4	22 39 56	8 26 33	10 27 5,62
28 Juev..	6 50	12 27 20	18 5	22 43 42	8 3 57	10 31 2,18

Día 18.—Sol en Piscis, a las 16ʰ 5ᵐ

SOL.—MARZO 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascención recta.	Declinación austral boreal.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Vier.	6 49	12 27 9	18 6	22 47 27	7 41 14	10 34 58,73
2 Sáb..	6 47	12 26 57	18 7	22 51 12	7 18 25	10 38 55,29
3 Dom.	6 45	12 26 44	18 8	22 54 56	6 55 30	10 42 51,84
4 Lun..	6 44	12 26 31	18 9	22 58 40	6 33 28	10 46 48,40
5 Mart.	6 42	12 26 17	18 10	23 2 23	6 9 22	10 50 44,96
6 Miér.	6 41	12 26 3	18 11	23 6 6	5 46 10	10 54 41,51
7 Juev..	6 39	12 25 49	18 12	23 9 49	5 22 54	10 58 38,07
8 Vier.	6 38	12 25 34	18 14	23 13 31	4 59 34	11 2 34,62
9 Sáb..	6 36	12 25 19	18 15	23 17 12	4 36 9	11 6 31,18
10 Dom.	6 34	12 25 4	18 16	23 20 53	3 12 41	11 10 27,73
11 Lun..	6 33	12 24 48	18 17	23 24 34	3 49 10	11 14 24,29
12 Mart.	6 31	12 24 32	18 18	23 28 15	3 25 36	11 18 20,84
13 Miér.	6 30	12 24 16	18 19	23 31 55	3 1 59	11 22 17,40
14 Juev..	6 28	12 23 59	18 20	23 35 36	2 38 21	11 26 13,95
15 Vier.	6 26	12 23 43	18 21	23 39 16	2 14 40	11 30 10,51
16 Sáb..	6 25	12 23 26	18 22	23 42 55	1 50 58	11 34 7,06
17 Dom.	6 23	12 23 8	18 23	23 46 35	1 27 15	11 38 3,62
18 Lun..	6 21	12 22 51	18 24	23 50 14	1 3 32	11 42 0,18
19 Mart.	6 20	12 22 33	18 25	23 53 53	0 39 48	11 45 56,73
20 Miér.	6 18	12 22 16	18 26	23 57 32	0 16 4	11 49 53,29
21 Juev..	6 17	12 21 58	18 27	0 1 11	0 7 39	11 53 49,84
22 Vier.	6 15	12 21 40	18 28	0 4 49	0 31 22	11 57 46,40
23 Sáb..	6 13	12 21 22	18 29	0 8 28	0 55 3	12 1 42,95
24 Dom.	6 12	12 21 4	18 31	0 12 7	1 18 42	12 5 39,51
25 Lun..	6 10	12 20 46	18 32	0 15 45	1 42 19	12 9 36,06
26 Mart.	6 8	12 20 28	18 33	0 19 23	2 5 54	12 13 32,62
27 Miér.	6 7	12 20 10	18 34	0 23 2	2 29 27	12 17 29,17
28 Juev..	6 5	12 19 51	18 35	0 26 40	2 52 56	12 21 25,73
29 Vier..	6 3	12 19 33	18 36	0 30 19	3 16 21	12 25 22,28
30 Sáb..	6 2	12 19 15	18 37	0 33 57	3 39 43	12 29 18,84
31 Dom.	6 0	12 18 57	18 38	0 37 35	4 3 0	12 33 15,40

Día 20.—Sol en Aries, a las 16ʰ 44ᵐ. Comienza la **Primavera** para los habitantes del hemisferio boreal y el **Otoño** para los del austral.

SOL.—ABRIL 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación boreal.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Lun.	5 59	12 18 39	18 39	0 41 14	4 26 13	12 37 11,95
2 Mart.	5 57	12 18 21	18 40	0 44 53	4 49 21	12 41 8,51
3 Miér.	5 55	12 18 3	18 41	0 48 31	5 12 23	12 45 5,06
4 Juev.	5 54	12 17 46	18 42	0 52 10	5 35 20	12 49 1,62
5 Vier.	5 52	12 17 28	18 43	0 55 49	5 58 11	12 52 58,17
6 Sáb..	5 50	12 17 11	18 44	0 59 28	6 20 55	12 56 54,73
7 Dom.	5 49	12 16 54	18 45	1 3 8	6 43 34	13 0 51,28
8 Lun..	5 47	12 16 37	18 46	1 6 47	7 6 5	13 4 47,84
9 Mart.	5 46	12 16 20	18 47	1 10 27	7 28 29	13 8 44,39
10 Miér.	5 44	12 16 4	18 48	1 14 7	7 50 46	13 12 40,95
11 Juev.	5 43	12 15 48	18 49	1 17 48	8 12 55	13 16 37,50
12 Vier.	5 41	12 15 32	18 50	1 21 28	8 34 55	13 20 34,06
13 Sáb..	5 39	12 15 17	18 51	1 25 9	8 56 48	13 24 30,61
14 Dom.	5 38	12 15 2	18 52	1 28 51	9 18 31	13 28 27,17
15 Lun..	5 36	12 14 47	18 53	1 32 32	9 40 6	13 32 23,73
16 Mart.	5 35	12 14 33	18 54	1 36 14	10 1 30	13 36 20,28
17 Miér.	5 33	12 14 19	18 55	1 39 57	10 22 45	13 40 16,84
18 Juev.	5 32	12 14 5	18 56	1 43 39	10 43 50	13 44 13,39
19 Vier.	5 30	12 13 52	18 57	1 47 23	11 4 44	13 48 9,95
20 Sáb..	5 29	12 13 40	18 58	1 51 6	11 25 27	13 52 6,50
21 Dom.	5 28	12 13 27	18 59	1 54 50	11 45 59	13 56 3,06
22 Lun..	5 26	12 13 15	19 0	1 58 35	12 6 20	13 59 59,61
23 Mart.	5 25	12 13 4	19 1	2 2 20	12 26 28	14 3 56,17
24 Miér.	5 23	12 12 53	19 2	2 6 5	12 46 24	14 7 52,72
25 Jue..	5 22	12 12 43	19 4	2 9 51	13 6 8	14 11 49,28
26 Vier.	5 21	12 12 32	19 5	2 13 37	13 25 38	14 15 45,83
27 Sáb..	5 19	12 12 23	19 6	2 17 24	13 44 55	14 19 42,39
28 Dom.	5 18	12 12 14	19 7	2 21 11	14 3 59	14 23 38,95
29 Lun..	5 17	12 12 5	19 8	2 24 59	14 22 48	14 27 35,50
30 Mart.	5 15	12 11 57	19 9	2 28 47	14 41 23	14 31 32,06

Día 20.—Sol en Tauro, a las 12ʰ 23ᵐ

SOL.—MAYO 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación boreal.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Miér.	5 14	12 11 50	19 10	2 32 36	14 59 43	14 35 28,61
2 Juev.	5 13	12 11 43	19 11	2 36 25	15 17 48	14 39 25,17
3 Vier..	5 11	12 11 36	19 12	2 40 15	15 35 38	14 43 21,72
4 Sáb..	5 10	12 11 30	19 13	2 44 5	15 53 13	14 47 18,28
5 Dom.	5 9	12 11 25	19 14	2 47 56	16 10 32	14 51 14,83
6 Lun..	5 8	12 11 20	19 15	2 51 48	16 27 34	14 55 11,39
7 Mart.	5 7	12 11 16	19 16	2 55 40	16 44 20	14 59 7,94
8 Miér.	5 6	12 11 12	19 17	2 59 32	17 0 50	15 3 4,50
9 Juev	5 4	12 11 9	19 18	3 3 25	17 17 3	15 7 1,05
10 Vier	5 3	12 11 6	19 19	3 7 19	17 32 58	15 10 57,61
11 Sáb..	5 2	12 11 5	19 20	3 11 14	17 48 37	15 14 54,17
12 Dom.	5 1	12 11 3	19 21	3 15 9	18 3 57	15 18 50,72
13 Lun..	5 0	12 11 3	19 22	3 19 4	18 18 59	15 22 47,28
14 Mart.	4 59	12 11 2	19 23	3 23 0	18 33 42	15 26 43,83
15 Miér.	4 58	12 11 3	19 24	3 26 57	18 48 7	15 30 40,39
16 Juev.	4 57	12 11 4	19 25	3 30 54	19 2 13	15 34 36,94
17 Vier..	4 57	12 11 6	19 26	3 34 52	19 16 0	15 38 33,50
18 Sáb..	4 56	12 11 8	19 27	3 38 50	19 29 27	15 42 30,05
19 Dom.	4 55	12 11 10	19 27	3 42 49	19 42 35	15 46 26,61
20 Lun..	4 54	12 11 14	19 28	3 46 49	19 55 22	15 50 23,16
21 Mart.	4 53	12 11 17	19 29	3 50 49	20 7 49	15 54 19,72
22 Miér	4 52	12 11 22	19 30	3 54 50	20 19 55	15 58 16,27
23 Juev..	4 52	12 11 27	19 31	3 58 51	20 31 40	16 2 12,83
24 Vier..	4 51	12 11 32	19 32	4 2 53	20 43 4	16 6 9,38
25 Sáb..	4 50	12 11 38	19 33	4 6 55	20 54 6	16 10 5,94
26 Dom.	4 50	12 11 44	19 34	4 10 57	21 4 47	16 14 2,50
27 Lun..	4 49	12 11 52	19 34	4 15 1	21 15 6	16 17 59,05
28 Mart.	4 49	12 11 58	19 35	4 19 4	21 25 3	16 21 55,61
29 Miér..	4 48	12 12 6	19 36	4 23 8	21 34 38	16 25 52,16
30 Juev..	4 48	12 12 14	19 37	4 27 12	21 43 50	16 29 48,72
31 Vier..	4 47	12 12 22	19 38	4 31 17	21 52 39	16 33 45,27

Día 21.—Sol en Géminis, a las 2ʰ 30ᵐ.

SOL.—JUNIO 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación boreal.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Sáb..	4 47	12 12 31	19 38	4 35 22	22 1 6	16 37 41,83
2 Dom.	4 46	12 12 41	19 39	4 39 28	22 9 9	16 41 38,38
3 Lun..	4 46	12 12 50	19 40	4 43 34	22 16 50	16 45 34,94
4 Mart.	4 46	12 13 0	19 40	4 47 41	22 24 7	16 49 31,49
5 Miér.	4 45	12 13 11	19 41	4 51 47	22 31 0	16 53 28,05
6 Juev.	4 45	12 13 21	19 42	4 55 54	22 37 30	16 57 24,60
7 Vier.	4 45	12 13 32	19 42	5 0 2	22 43 37	17 1 21,16
8 Sáb..	4 45	12 13 44	19 43	5 4 10	22 49 19	17 5 17,72
9 Dom.	4 44	12 13 55	19 43	5 8 18	22 54 38	17 9 14,27
10 Lun..	4 44	12 14 7	19 44	5 12 26	22 59 32	17 13 10,83
11 Mart.	4 44	12 14 19	19 45	5 16 34	23 4 2	17 17 7,38
12 Miér..	4 44	12 14 31	19 45	5 20 43	23 8 8	17 21 3,94
13 Juev.	4 44	12 14 44	19 45	5 24 52	23 11 49	17 25 0,49
14 Vier..	4 44	12 14 57	19 46	5 29 1	23 15 6	17 28 57,05
15 Sáb..	4 44	12 15 9	19 46	5 33 11	23 17 58	17 32 53,60
16 Dom.	4 44	12 15 22	19 47	5 37 20	23 20 26	17 36 50,16
17 Lun..	4 44	12 15 35	19 47	5 41 29	23 22 28	17 40 46,71
18 Mart.	4 44	12 15 48	19 47	5 45 39	23 24 7	17 44 43,27
19 Miér.	4 44	12 16 2	19 48	5 49 49	23 25 20	17 48 39,82
20 Juev.	4 45	12 16 15	19 48	5 53 58	23 26 8	17 52 36,38
21 Vier.	4 45	12 16 28	19 48	5 58 8	23 26 32	17 56 32,94
22 Sáb..	4 45	12 16 41	19 48	6 2 18	23 26 31	18 0 29,49
23 Dom.	4 45	12 16 54	19 49	6 6 27	23 26 5	18 4 26,05
24 Lun..	4 46	12 17 7	19 49	6 10 37	23 25 14	18 8 22,60
25 Mart.	4 46	12 17 20	19 49	6 14 47	23 23 58	18 12 19,16
26 Miér.	4 46	12 17 32	19 49	6 18 56	23 22 18	18 16 15,71
27 Juev.	4 47	12 17 45	19 49	6 23 5	23 20 13	18 20 12,27
28 Vier.	4 47	12 17 57	19 49	6 27 14	23 17 43	18 24 8,82
29 Sáb..	4 47	12 18 9	19 49	6 31 22	23 14 48	18 28 5,38
30 Dom.	4 48	12 18 21	19 49	6 35 31	23 11 30	18 32 1,93

Día 21.—Sol en Cáncer, a las 10ʰ 44ᵐ. Comienza el **Verano** para los habitantes del hemisferio boreal y el **Invierno** para los del austral.

SOL.—JULIO 1985

DIA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación boreal.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Lun..	4 48	12 18 33	19 49	6 39 39	23 7 47	18 35 58,49
2 Mart.	4 49	12 18 44	19 49	6 43 47	23 3 40	18 39 55,04
3 Miér.	4 49	12 18 46	19 48	6 47 55	22 59 8	18 43 51,60
4 Juev..	4 50	12 19 6	19 48	6 52 3	22 54 13	18 47 48,16
5 Vier..	4 51	12 19 16	19 48	6 56 10	22 48 54	18 51 44,71
6 Sáb..	4 51	12 19 26	19 48	7 0 17	22 43 11	18 55 41,27
7 Dom.	4 52	12 19 36	19 47	7 4 23	22 37 4	18 59 37,82
8 Lun..	4 52	12 19 46	19 47	7 8 29	22 30 34	19 3 34,38
9 Mart.	4 53	12 19 55	19 47	7 12 35	22 23 41	19 7 30,93
10 Miér.	4 54	12 20 2	19 46	7 16 40	22 16 24	19 11 27,49
11 Juev..	4 54	12 20 12	19 46	7 20 45	22 8 44	19 15 24,04
12 Vier..	4 55	12 20 19	19 45	7 24 50	22 0 41	19 19 20,59
13 Sáb..	4 56	12 20 26	19 45	7 28 54	21 52 16	19 23 17,15
14 Dom.	4 57	12 20 33	19 44	7 32 58	21 43 28	19 27 13,71
15 Lun..	4 57	12 20 40	19 44	7 37 1	21 34 18	19 31 10,26
16 Mart.	4 58	12 20 46	19 43	7 41 3	21 24 46	19 35 6,82
17 Miér.	4 59	12 20 51	19 43	7 45 6	21 14 52	19 39 3,37
18 Juev..	5 0	12 20 56	19 42	7 49 7	21 4 36	19 42 59,93
19 Vier..	5 0	12 20 59	19 41	7 53 8	20 53 59	19 46 56,49
20 Sáb..	5 1	12 21 4	19 41	7 57 9	20 43 0	19 50 53,04
21 Dom.	5 2	12 21 7	19 40	8 1 9	20 31 41	19 54 49,59
22 Lun..	5 3	12 21 10	19 39	8 5 8	20 20 0	19 58 46,15
23 Mart.	5 4	12 21 11	19 38	8 9 7	20 8 1	20 2 42,71
24 Miér..	5 5	12 21 13	19 37	8 13 6	19 55 40	20 6 39,26
25 Juev.	5 6	12 21 14	19 37	8 17 3	19 42 59	20 10 35,82
26 Vier.	5 7	12 21 14	19 36	8 21 0	19 29 59	20 14 32,37
27 Sáb..	5 8	12 21 13	19 35	8 24 57	19 16 40	20 18 28,93
28 Dom.	5 9	12 21 12	19 34	8 28 53	19 3 1	20 22 25,48
29 Lun..	5 9	12 21 11	19 33	8 32 48	18 49 4	20 26 22,04
30 Mart.	5 10	12 21 8	19 32	8 36 42	18 34 48	20 30 18,59
31 Miér.	5 11	12 21 5	19 31	8 40 36	18 20 14	20 34 15,15

Día 22.—Sol en Leo, a las 19ʰ 24ᵐ.

SOL.—AGOSTO 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación boreal.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Juev.	5 12	12 21 2	19 30	8 44 30	18 5 22	20 38 11,71
2 Vier..	5 13	12 20 58	19 29	8 48 22	17 50 13	20 42 8,26
3 Sáb..	5 14	12 20 53	19 28	8 52 14	17 34 46	20 46 4,82
4 Dom.	5 15	12 20 48	19 27	8 56 6	17 19 2	20 50 1,37
5 Lun.	5 16	12 20 42	19 25	8 59 57	17 3 1	20 53 57,93
6 Mart.	5 17	12 20 35	19 24	9 3 47	16 46 43	20 57 54,48
7 Miér.	5 18	12 20 28	19 23	9 7 37	16 30 10	21 1 51,04
8 Juev.	5 19	12 20 21	19 22	9 11 26	16 13 20	21 5 47,59
9 Vier..	5 20	12 20 12	19 21	9 15 15	15 56 14	21 9 44,15
10 Sáb..	5 21	12 20 4	19 19	9 19 3	15 38 53	21 13 40,70
11 Dom.	5 22	12 19 54	19 18	9 22 50	15 21 17	21 17 37,26
12 Lun..	5 23	12 19 45	19 17	9 26 37	15 3 26	21 21 33,81
13 Mart.	5 24	12 19 34	19 15	9 30 24	14 45 20	21 25 30,37
14 Miér.	5 25	12 19 23	19 14	9 34 10	14 27 1	21 29 26,92
15 Juev.	5 26	12 19 12	19 13	9 37 55	14 8 27	21 33 23,48
16 Vier.	5 27	12 19 0	19 11	9 41 40	13 49 40	21 37 20,04
17 Sáb..	5 28	12 18 47	19 10	9 45 24	13 30 40	21 41 16,59
18 Dom.	5 29	12 18 34	19 9	9 49 8	13 11 27	21 45 13,15
19 Lun..	5 30	12 18 21	19 7	9 52 51	12 52 1	21 49 9,70
20 Mart.	5 31	12 18 7	19 6	9 56 34	12 32 23	21 53 6,26
21 Miér.	5 32	12 17 52	19 4	10 0 16	12 12 33	21 57 2,81
22 Juev.	5 32	12 17 37	19 3	10 3 58	11 52 32	22 0 59,37
23 Vier.	5 33	12 17 21	19 1	10 7 39	11 32 19	22 4 55,92
24 Sáb..	5 34	12 17 5	19 0	10 11 20	11 11 56	22 8 52,48
25 Dom.	5 35	12 16 49	18 58	10 15 0	10 51 22	22 12 49,03
26 Lun..	5 36	12 16 32	18 57	10 18 40	10 30 38	22 16 45,59
27 Mart..	5 37	12 16 15	18 55	10 22 20	10 9 44	22 20 42,15
28 Miér.	5 38	12 15 58	18 54	10 25 59	9 48 41	22 24 38,70
29 Juev.	5 39	12 15 39	18 52	10 29 38	9 27 28	22 28 35,26
30 Vier.	5 40	12 15 21	18 50	10 33 16	9 6 6	22 32 31,81
31 Sáb..	5 41	12 15 2	18 49	10 36 54	8 44 36	22 36 28,37

Día 23.—Sol en Virgo, a las 4ʰ 24ᵐ

SOL.—SEPTIEMBRE 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación boreal austral.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Dom.	5 42	12 14 44	18 47	10 40 32	8 22 57	22 40 24,92
2 Lun..	5 43	12 14 25	18 46	10 44 10	8 1 11	22 44 21,48
3 Mart.	5 44	12 14 5	18 44	10 47 47	7 39 16	22 48 18,03
4 Miér.	5 45	12 13 45	18 43	10 51 24	7 17 14	22 52 14,59
5 Juev.	5 46	12 13 25	18 41	10 55 0	6 55 5	22 56 11,14
6 Vier..	5 47	12 13 5	18 39	10 58 37	6 32 49	23 0 7,70
7 Sáb..	5 48	12 12 45	18 38	11 2 13	6 10 26	23 4 4,25
8 Dom.	5 49	12 12 24	18 36	11 5 49	5 47 57	23 8 0,81
9 Lun..	5 50	12 12 3	18 34	11 9 25	5 25 22	23 11 57,36
10 Mart.	5 51	12 11 43	18 33	11 13 1	5 2 42	23 15 53,92
11 Miér.	5 52	12 11 22	18 31	11 16 37	4 39 56	23 19 50,48
12 Juev..	5 53	12 11 1	18 29	11 20 12	4 17 5	23 23 47,03
13 Vier..	5 54	12 10 40	18 28	11 23 48	3 54 10	23 27 43,59
14 Sáb..	5 55	12 10 18	18 26	11 27 23	3 31 11	23 31 40,14
15 Dom.	5 56	12 9 57	18 24	11 30 58	3 8 7	23 35 36,70
16 Lun..	5 57	12 9 36	18 23	11 34 34	2 45 0	23 39 33,25
17 Mart.	5 58	12 9 14	18 21	11 38 9	2 21 50	23 43 29,81
18 Miér.	5 59	12 8 53	18 19	11 41 44	1 58 38	23 47 26,36
19 Juev.	5 59	12 8 32	18 18	11 45 19	1 35 23	23 51 22,92
20 Vier..	6 0	12 8 11	18 16	11 48 55	1 12 5	23 55 19,47
21 Sáb..	6 1	12 7 50	18 14	11 52 30	0 48 46	23 59 16,03
22 Dom.	6 2	12 7 28	18 13	11 56 5	0 25 26	0 3 12,58
23 Lun.	6 3	12 7 7	18 11	11 59 41	0 2 4	0 7 9,14
24 Mart.	6 4	12 6 46	18 9	12 3 16	0 21 17	0 11 5,70
25 Miér.	6 5	12 6 26	18 8	12 6 52	0 44 40	0 15 2,25
26 Juev.	6 6	12 6 5	18 6	12 10 28	1 8 2	0 18 58,81
27 Vier..	6 7	12 5 44	18 4	12 14 4	1 31 24	0 22 55,36
28 Sáb..	6 8	12 5 24	18 3	12 17 40	1 54 46	0 26 51,92
29 Dom.	6 9	12 5 4	18 1	12 21 16	2 18 6	0 30 48,47
30 Lun..	6 10	12 4 44	17 59	12 24 53	2 41 25	0 34 45,03

Día 23.—Sol en Libra, a las 2ʰ 7ᵐ. Comienza el Otoño para los habitantes del hemisferio boreal y la Primavera para los del austral.

SOL.—OCTUBRE 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación austral.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Mart.	6 11	12 4 25	17 58	12 28 30	3 4 43	0 38 41,58
2 Miér.	6 12	12 4 6	17 56	12 32 7	3 27 58	0 42 38,14
3 Juev..	6 13	12 3 47	17 54	12 35 45	3 51 12	0 46 34,69
4 Vier..	6 14	12 3 28	17 53	12 39 22	4 14 23	0 50 31,25
5 Sáb..	6 15	12 3 10	17 51	12 43 1	4 37 31	0 54 27,80
6 Dom.	6 16	12 2 52	17 49	12 46 39	5 0 35	0 58 24,36
7 Lun..	6 17	12 2 35	17 48	12 50 18	5 23 36	1 2 20,91
8 Mart.	6 18	12 2 18	17 46	12 53 58	5 46 33	1 6 17,47
9 Miér..	6 19	12 2 1	17 45	12 57 37	6 9 26	1 10 14,03
10 Juev..	6 20	12 1 45	17 43	13 1 18	6 32 14	1 14 10,58
11 Vier..	6 22	12 1 30	17 41	13 4 58	6 54 57	1 18 7,14
12 Sáb.	6 23	12 1 15	17 40	13 8 40	7 17 35	1 22 3,69
13 Dom.	6 24	12 1 0	17 38	13 12 22	7 40 6	1 26 0,25
14 Lun..	6 25	12 0 46	17 37	13 16 4	8 2 31	1 29 56,80
15 Mart.	6 26	12 0 33	17 35	13 19 47	8 24 50	1 33 53,36
16 Miér.	6 27	12 0 20	17 34	13 23 30	8 47 1	1 37 49,91
17 Juev..	6 28	12 0 8	17 32	13 27 14	9 9 5	1 41 46,47
18 Vier.	6 29	11 59 56	17 31	13 30 58	9 31 1	1 45 43,02
19 Sáb..	6 30	11 59 45	17 29	13 34 44	9 52 49	1 49 39,58
20 Dom.	6 31	11 59 34	17 28	13 38 29	10 14 27	1 53 36,13
21 Lun..	6 32	11 59 24	17 27	13 42 16	10 35 57	1 57 32,69
22 Mart.	6 33	11 59 15	17 25	13 46 3	10 57 17	2 1 29,25
23 Miér.	6 34	11 59 6	17 24	13 49 50	11 18 27	2 5 25,80
24 Juev.	6 36	11 58 58	17 22	13 53 38	11 39 27	2 9 22,36
25 Vier.	6 37	11 58 51	17 21	13 57 27	12 0 16	2 13 18,91
26 Sáb..	6 38	11 58 45	17 20	14 1 17	12 20 54	2 17 15,47
27 Dom.	6 39	11 58 39	17 18	14 5 8	12 41 21	2 21 12,02
28 Lun..	6 40	11 58 34	17 17	14 8 59	13 1 36	2 25 8,58
29 Mart	6 41	11 58 29	17 16	14 12 51	13 21 38	2 29 5,13
30 Miér.	6 42	11 58 26	17 14	14 16 43	13 41 28	2 33 1,69
31 Juev.	6 44	11 58 23	17 13	14 20 37	14 1 5	2 36 58,24

Día 23.—Sol en Escorpio, a las 11ʰ 10ᵐ.

SOL.—NOVIEMBRE 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación austral.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Vier.	6 45	11 58 21	17 12	14 24 31	14 20 29	2 40 54,80
2 Sáb...	6 46	11 58 20	17 11	14 28 26	14 39 39	2 44 51,35
3 Dom	6 47	11 58 20	17 10	14 32 22	14 58 35	2 48 47,91
4 Lun..	6 48	11 58 20	17 9	14 36 18	15 17 16	2 52 44,47
5 Mart.	6 49	11 58 22	17 7	14 40 16	15 35 42	2 56 41,02
6 Miér.	6 50	11 58 24	17 6	14 44 14	15 53 54	3 0 37,58
7 Juev.	6 52	11 58 27	17 5	14 48 13	16 11 49	3 4 34,13
8 Vier.	6 53	11 58 31	17 4	14 52 14	16 29 28	3 8 30,69
9 Sáb..	6 54	11 58 36	17 3	14 56 14	16 46 50	3 12 27,24
10 Dom.	6 55	11 58 41	17 2	15 0 16	17 3 56	3 16 23,80
11 Lun..	6 56	11 58 48	17 1	15 4 19	17 20 44	3 20 20,35
12 Mart.	6 57	11 58 55	17 0	15 8 22	17 37 15	3 24 16,91
13 Miér.	6 59	11 59 3	16 59	15 12 27	17 53 27	3 28 13,46
14 Juev..	7 0	11 59 13	16 59	15 16 32	18 9 20	3 32 10,02
15 Vier.	7 1	11 59 22	16 58	15 20 38	18 24 55	3 36 6,57
16 Sáb..	7 2	11 59 33	16 57	15 24 45	18 40 9	3 40 3,13
17 Dom.	7 3	11 59 45	16 56	15 28 53	18 55 4	3 43 59,68
18 Lun..	7 4	11 59 57	16 55	15 33 1	19 9 39	3 47 56,24
19 Mart.	7 6	12 0 10	16 55	15 37 10	19 23 53	3 51 52,80
20 Miér.	7 7	12 0 24	16 54	15 41 21	19 37 46	3 55 49,35
21 Juev.	7 8	12 0 39	16 53	15 45 32	19 51 17	3 59 45,91
22 Vier..	7 9	12 0 55	16 53	15 49 43	20 4 27	4 3 42,46
23 Sáb..	7 10	12 1 11	16 52	15 53 56	20 17 15	4 7 39,02
24 Dom.	7 11	12 1 28	16 52	15 58 9	20 29 40	4 11 35,57
25 Lun..	7 12	12 1 46	16 51	16 2 23	20 41 42	4 15 32,13
26 Mart.	7 13	12 2 4	16 51	16 6 38	20 53 21	4 19 28,68
27 Miér.	7 15	12 2 24	16 50	16 10 53	21 4 37	4 23 25,24
28 Juev.	7 16	12 2 44	16 50	16 15 10	21 15 29	4 27 21,79
29 Vier.	7 17	12 3 5	16 50	16 19 27	21 25 57	4 31 18,35
30 Sáb...	7 18	12 3 26	16 49	16 23 44	21 36 1	4 35 14,90

Día 22.—Sol en Sagitario, a las 8ʰ 29ᵐ

SOL.—DICIEMBRE 1985

DÍA	TIEMPO UNIVERSAL			A 0ʰ DE TIEMPO		
				Dinámico T.		Universal
	Sale en Madrid.	Pasa por el meridiano de Madrid.	Se pone en Madrid.	Ascensión recta.	Declinación austral.	Hora sidérea media de Greenwich
	h m	h m s	h m	h m s	° ′ ″	h m s
1 Dom.	7 19	12 3 48	16 49	16 28 3	21 45 40	4 39 11,46
2 Lun..	7 20	12 4 11	16 49	16 32 22	21 54 54	4 43 8,02
3 Mart..	7 21	12 4 34	16 48	16 36 41	22 3 44	4 47 4,57
4 Miér.	7 22	12 4 58	16 48	16 41 2	22 12 7	4 51 1,13
5 Juev..	7 23	12 5 23	16 48	16 45 22	22 20 5	4 54 57,68
6 Vier..	7 24	12 5 48	16 48	16 49 44	22 27 37	4 58 54,24
7 Sáb..	7 24	12 6 14	16 48	16 54 6	22 34 43	5 2 50,79
8 Dom.	7 25	12 6 40	16 48	16 58 28	22 41 23	5 6 47,35
9 Lun..	7 26	12 7 7	16 48	17 2 51	22 47 35	5 10 43,90
10 Mart	7 27	12 7 34	16 48	17 7 15	22 53 21	5 14 40,46
11 Miér..	7 28	12 8 1	16 48	17 11 39	22 58 40	5 18 37,01
12 Juev.	7 29	12 8 30	16 48	17 16 3	23 3 31	5 22 33,57
13 Vier..	7 29	12 8 58	16 49	17 20 28	23 7 55	5 26 30,12
14 Sáb..	7 30	12 9 26	16 49	17 24 53	23 11 51	5 30 26,68
15 Dom.	7 31	12 9 55	16 49	17 29 18	23 15 20	5 34 23,24
16 Lun..	7 32	12 10 25	16 49	17 33 44	23 18 21	5 38 19,79
17 Mart.	7 32	12 10 54	16 50	17 38 10	23 20 53	5 42 16,35
18 Miér.	7 33	12 11 23	16 50	17 42 36	23 22 58	5 46 12,90
19 Juev.	7 33	12 11 53	16 50	17 47 2	23 24 35	5 50 9,46
20 Vier.	7 34	12 12 23	16 51	17 51 28	23 25 43	5 54 6,01
21 Sáb..	7 34	12 12 53	16 51	17 55 54	23 26 23	5 58 2,57
22 Dom.	7 35	12 13 22	16 52	18 0 21	23 26 35	6 1 59,13
23 Lun..	7 35	12 13 52	16 52	18 4 47	23 26 18	6 5 55,68
24 Mart.	7 36	12 14 22	16 53	18 9 13	23 25 34	6 9 52,23
25 Miér.	7 36	12 14 52	16 53	18 13 40	23 24 21	6 13 48,79
26 Juev..	7 37	12 15 21	16 54	18 18 6	23 22 39	6 17 45,34
27 Vier..	7 37	12 15 51	16 55	18 22 32	23 20 30	6 21 41,90
28 Sáb..	7 37	12 16 20	16 55	18 26 58	23 17 53	6 25 38,45
29 Dom.	7 37	12 16 49	16 55	18 31 24	23 14 48	6 29 35,01
30 Lun..	7 38	12 17 18	16 57	18 35 50	23 11 14	6 33 31,57
31 Mart..	7 38	12 17 47	16 58	18 40 15	23 7 13	6 37 28,12

Día 21.—Sol en Capricornio, a las 22ʰ 8ᵐ. Comienza el Invierno para los habitantes del hemisferio boreal y el Verano para los del austral.

H \ φ	20°	22°	24°	26°	28°	30°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	φ \ H
h m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	h m
0 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0 0
10	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	10
20	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,9	5,2	5,2	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	20
30	6,7	6,8	6,9	7,0	7,2	7,3	7,7	7,8	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,6	8,7	8,9	30
40	8,9	9,1	9,2	9,4	9,5	9,7	10,3	10,4	10,6	10,7	10,9	11,0	11,2	11,4	11,6	11,8	40
50	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1	12,8	13,0	13,2	13,4	13,6	13,8	14,0	14,2	14,4	14,7	50
1 0	13,3	13,5	13,7	14,0	14,2	14,5	15,4	15,6	15,8	16,0	16,2	16,5	16,7	17,0	17,3	17,6	1 0
10	15,5	15,7	15,9	16,2	16,5	16,8	17,8	18,1	18,3	18,6	18,8	19,1	19,4	19,7	20,0	20,4	10
20	17,6	17,9	18,1	18,4	18,8	19,2	20,3	20,5	20,8	21,1	21,4	21,7	22,1	22,4	22,8	23,2	20
30	19,7	20,0	20,3	20,6	21,0	21,4	22,7	23,0	23,3	23,6	24,0	24,3	24,7	25,1	25,5	25,9	30
40	21,8	22,1	22,4	22,8	23,2	23,7	25,1	25,4	25,7	26,1	26,5	26,8	27,3	27,7	28,2	28,6	40
50	23,8	24,1	24,5	24,9	25,3	25,9	27,4	27,7	28,1	28,5	28,9	29,3	29,8	30,2	30,7	31,3	50
2 0	25,7	26,1	26,5	26,9	27,4	28,0	29,6	30,0	30,4	31,8	31,3	31,7	32,2	32,7	33,3	33,9	2 0
10	27,6	28,0	28,5	28,9	29,5	30,1	31,8	32,2	32,7	33,1	33,6	34,1	34,6	35,2	35,8	36,4	10
20	29,5	29,9	30,4	30,9	31,5	32,1	34,0	34,4	34,9	35,4	35,9	36,4	36,9	37,5	38,2	38,8	20
30	31,3	31,7	32,2	32,8	33,4	34,1	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,6	39,2	39,8	40,5	41,2	30
40	33,0	33,5	34,0	34,6	35,2	35,9	38,0	38,5	39,0	39,6	40,2	40,7	41,4	42,0	42,7	43,5	40
50	34,7	35,2	35,8	36,4	37,0	37,8	40,0	40,5	41,0	41,6	42,2	42,8	43,5	44,2	44,9	45,6	50
3 0	36,3	36,8	37,4	38,0	38,7	39,5	41,8	42,4	42,9	43,5	44,1	44,8	45,5	46,2	47,0	47,8	3 0
10	37,9	38,4	39,0	39,7	40,4	41,2	43,6	44,2	44,7	45,4	46,0	46,7	47,4	48,1	48,9	49,8	10
20	39,4	39,9	40,5	41,2	41,9	42,8	45,3	45,9	46,5	47,1	47,8	48,5	49,2	50,0	50,8	51,7	20
30	40,7	41,3	41,9	42,6	43,4	44,3	46,9	47,5	48,1	48,8	49,5	50,2	50,9	51,8	52,6	53,5	30
40	42,1	42,6	43,3	44,0	44,8	45,7	48,4	49,0	49,6	50,3	51,0	51,8	52,6	53,4	54,3	55,2	40
50	43,3	43,9	44,6	45,3	46,1	47,0	49,8	50,4	51,1	51,8	52,5	53,3	54,1	55,0	55,9	56,8	50
4 0	44,4	45,1	45,7	46,5	47,3	48,3	51,1	51,7	52,4	53,1	53,9	54,7	55,5	56,4	57,3	58,3	4 0
10	45,5	46,1	46,8	47,6	48,5	49,4	52,3	53,0	53,7	54,4	55,2	56,0	56,8	57,7	58,7	59,7	10
20	46,5	47,1	47,8	48,6	49,5	50,5	53,4	54,1	54,8	55,6	56,3	57,3	58,0	59,0	59,9	60,9	20
30	47,4	48,0	48,8	49,6	50,4	51,4	54,4	55,1	55,8	56,6	57,4	58,2	59,1	60,1	61,0	62,1	30
40	48,2	48,8	49,6	50,4	51,3	52,3	55,3	56,0	56,8	57,5	58,4	59,2	60,1	61,0	62,0	63,1	40
50	48,9	49,5	50,3	51,1	52,0	53,1	56,1	56,8	57,6	58,4	59,2	60,1	61,0	61,9	62,9	64,0	50
5 0	49,5	50,1	50,9	51,7	52,7	53,7	56,8	57,5	58,3	59,1	59,9	60,8	61,7	62,7	63,7	64,8	5 0
10	50,0	50,7	51,4	52,3	53,2	54,3	57,4	58,1	58,9	59,7	60,5	61,4	62,3	63,3	64,3	65,4	10
20	50,4	51,1	51,9	52,7	53,7	54,7	57,9	58,6	59,4	60,2	61,0	61,9	62,8	63,8	64,8	65,9	20
30	50,7	51,4	52,2	53,0	54,0	55,1	58,2	59,9	59,7	60,5	61,4	62,3	63,2	64,2	65,2	66,3	30
40	50,9	51,6	52,4	53,3	54,2	55,3	58,5	59,2	60,0	60,8	61,6	62,5	63,5	64,5	65,5	66,6	40
50	51,1	51,8	52,5	53,4	54,4	55,4	58,6	59,3	60,1	60,9	61,8	62,7	63,6	64,6	65,6	66,7	50
6 0	51,1	51,8	52,6	53,4	54,4	55,4	58,6	59,3	60,1	60,9	61,8	62,7	63,6	64,6	65,6	66,7	6 0
10	51,0	51,7	52,5	53,3	54,3	55,4	58,5	59,3	60,0	60,8	61,7	62,6	63,5	64,5	65,5	66,6	10
20	50,9	51,5	52,3	53,2	54,1	55,2	58,3	59,0	59,8	60,6	61,5	62,3	63,3	64,3	65,3	66,4	20
30	50,6	51,3	52,0	52,9	53,8	54,9	58,0	58,7	59,5	60,3	61,3	62,0	62,9	63,9	64,9	66,0	30
40	50,2	50,9	51,7	52,5	53,4	54,5	57,6	58,3	59,0	59,8	60,7	61,5	62,5	63,4	64,4	65,5	40
50	49,8	50,4	51,2	52,0	52,9	54,0	57,0	57,8	58,5	59,3	60,1	61,0	61,9	62,8	63,8	64,9	50
7 0	49,2	49,9	50,6	51,4	52,4	53,4	56,4	57,1	57,8	58,6	59,4	60,3	61,2	62,1	63,1	64,2	7 0
10	48,6	49,2	50,0	50,8	51,7	52,7	55,6	56,3	57,1	57,8	58,6	59,5	60,4	61,3	62,3	63,3	10
20	47,8	48,5	49,2	50,0	50,9	51,9	54,8	55,4	56,2	56,9	57,7	58,5	59,4	60,3	61,3	62,3	20
30	47,0	47,6	48,3	49,1	40,0	50,9	53,8	54,5	55,2	55,9	56,7	57,5	58,4	59,3	60,2	61,2	30
40	46,1	46,7	47,4	48,4	49,0	19,9	52,8	53.4	54,1	54,8	55,6	56,4	57,2	58,1	59,0	60,0	40
50	45,1	45,7	46,4	47,1	47,9	48,9	51,6	52,2	52,9	53,6	54,4	55,1	55,9	56,8	57,7	58,7	50
8 0	44,0	44,6	45,2	46,0	46,8	47,7	50,3	51,0	51,6	52,3	53,0	53,8	54,6	55,4	56,3	57,2	8 0
10	42,8	43,4	44,0	44,7	45,5	46,4	49,0	49,6	50,2	50,9	51,6	52,3	53,1	53,9	54,8	55,7	10
20	41,6	42,1	42,7	43,4	44,2	45,0	47,5	48,1	48,7	49,4	50,1	50,8	51,5	52,3	53,2	54,0	20
30	40,2	40,8	41,3	42,0	42,7	43,6	46,0	46,6	47,2	47,8	48,5	49,1	49,9	50,6	51,4	52,3	30
40	38,8	39,3	39,9	40,5	41,2	42,0	44,4	44,9	45,5	46,1	46,7	47,4	48,1	48,8	49,6	50,4	40
50	37.3	37,8	38,4	39,0	39,7	40,4	42,7	43,2	43,8	44,3	44,9	45,6	46,3	47,0	47,7	48,5	50
9 0	35,8	36,2	36,8	37,4	38,1	38,7	40,9	41,4	41,9	42,5	43,1	43,7	44,3	45,0	45,7	46,4	9 0
10	34,1	34,6	35,1	35,7	36,3	37,0	39,0	39,5	40,0	40,5	41,1	41,7	42,3	42,9	43,6	44,3	10
20	32,5	32,9	33,4	33,9	34,5	35,1	37,1	37,6	38,0	38,5	39,1	39,6	40,2	40,8	41,4	42,1	20
30	30,7	31,1	31,6	32,1	32,6	33,2	35,1	35,5	36,0	36,4	36,9	37,5	38,0	38,6	39,2	39,8	30
40	28,9	29,3	29,7	30,2	30,7	31,3	33,0	33,4	33,9	34,3	34,8	35,3	35,8	36,3	36,9	37,5	40
50	27,0	27,4	27,8	28,2	28,7	29,3	30,9	31,3	31,7	32,1	32,5	33,0	33,5	34,0	34,5	35,1	50
10 0	25,1	25,4	25,8	26,2	26,7	27,2	28,7	29,1	29,4	29,8	30,2	30,6	31,1	31,6	32,1	32,6	10 0
10	23,2	23,5	23,8	24,2	24,6	25,1	26,5	26,8	27,1	27,5	27,9	28,2	28,7	29,1	29,5	30,0	10
20	21,2	21,4	21,7	22,1	22,5	22,9	24,2	24,5	24,8	25,1	25,4	25,8	26,2	26,6	27,0	27,4	20
30	19,1	19,4	19,6	29,9	20,3	20,7	21,8	22,1	22,4	22,7	23,0	23,3	23,6	24,0	24,4	24,8	30
40	17,0	17,2	17,5	17,8	18,1	18,4	19,4	19,7	19,9	20,2	20,5	20,8	21,1	21,4	21,7	22,1	40
50	14,9	15,1	15,3	15,6	15,8	16,1	17,0	17,2	17,5	17,7	17,9	18,2	18,4	18,7	19,0	19,3	50
11 0	12,8	12,9	13,1	13,3	13,6	13,6	13,8	14,6	14,8	15,1	15,4	15,6	15,8	16,0	16,3	16,6	11 0
10	10,6	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	12,1	12,3	12,4	11,6	12,7	12,9	13,1	13,3	13,5	13,7	10
20	8,4	8,5	8,7	8,8	8,9	9,1	9,6	9,7	9,9	10,0	10,1	10,3	10,4	10,6	10,7	10,9	20
30	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,1	30
40	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	40
50	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	50
12 0	— 0,4	— 0,4	— 0,4	— 0,5	— 0,5	— 0,5	— 0,5	— 0,5	— 0,5	— 0,5	—0,5	— 0,5	— 0,5	— 0,5	— 0,6	— 0,6	12 0

Hora en TU del paso superior por el meridiano de Greenwich, ascensión recta y declinación aparente de la Polar

FECHAS — 1985		Paso superior por el meridiano.		Ascensión recta 2h		Declinación +89°		FECHAS — 1985		Paso superior por el meridiano.		Ascensión recta 2h		Declinación +89°	
		h	m s	m	s	′	″			h	m s	m	s	′	″
Enero.	1	19	30 55	16	28	12	5	Julio..	5	7	22 43	15	40	11	37
	6	19	11 9	16	23	12	6		10	7	3 11	15	47	11	37
	11	18	51 21	16	15	12	7		15	6	43 40	15	56	11	37
	16	18	31 35	16	8	12	7		20	6	24 8	16	4	11	37
	21	18	11 49	16	0	12	8		25	6	4 36	16	11	11	37
	26	17	52 0	15	52	12	8		30	5	45 6	16	20	11	38
	31	17	32 14	15	44	12	8	Agost.	4	5	25 33	16	28	11	38
Feb...	5	17	12 26	15	37	12	8		9	5	6 2	16	35	11	39
	10	16	52 39	15	28	12	8		14	4	46 31	16	44	11	40
	15	16	32 53	15	22	12	7		19	4	26 58	16	51	11	41
	20	16	13 5	15	14	12	7		24	4	7 26	16	59	11	42
	25	15	53 18	15	7	12	6		29	3	47 53	17	6	11	43
Marzo.	2	15	33 33	15	1	12	5	Sept..	3	3	28 21	17	12	11	44
	7	15	13 47	14	54	12	4		8	3	8 48	17	19	11	45
	12	14	54 2	14	49	12	3		13	2	49 15	17	26	11	47
	17	14	34 18	14	45	12	2		18	2	29 41	17	31	11	48
	22	14	14 34	14	39	12	1		23	2	10 7	17	37	11	50
	27	13	54 51	14	36	11	59		28	1	50 32	17	41	11	52
Abril..	1	13	35 9	14	34	11	58	Oct...	3	1	30 57	17	46	11	53
	6	13	15 26	14	31	11	56		8	1	11 22	17	50	11	55
	11	12	55 46	14	30	11	55		13	0	51 45	17	53	11	57
	16	12	36 5	14	29	11	54		18	0	32 9	17	57	11	59
	21	12	16 25	14	28	11	52		23	0	12 32	17	59	12	1
	26	11	56 47	14	30	11	50		28	23	48 58	18	0	12	3
Mayo..	1	11	37 8	14	30	11	49	Nov..	2	23	29 20	18	2	12	5
	6	11	17 31	14	33	11	47		7	23	9 40	18	1	12	7
	11	10	57 55	14	36	11	46		12	22	50 0	18	1	12	9
	16	10	38 17	14	38	11	45		17	22	30 20	18	1	12	11
	21	10	18 43	14	43	11	43		22	22	10 38	17	58	12	12
	26	9	59 8	14	48	11	42		27	21	50 55	17	56	12	14
	31	9	39 32	14	52	11	41	Dic...	2	21	31 14	17	53	12	16
Junio..	5	9	20 0	14	59	11	40		7	21	11 30	17	49	12	17
	10	9	0 25	15	4	11	40		12	20	51 47	17	46	12	19
	15	8	40 52	15	10	11	39		17	20	32 2	17	40	12	21
	20	8	21 20	15	18	11	38		22	20	12 17	17	35	12	22
	25	8	1 47	15	24	11	38		27	19	52 32	17	30	12	23
	30	7	42 13	15	32	11	37		32	19	32 46	17	22	12	24

NOTA.—La tabla I, cálculo de acimutes de la Polar, se encuentra en la pág. 250.

1985.—II. Correcciones a los acimutes de la Polar según valores de la declinación.

Argumentos: Declinación y acimut

Acimut / Declinación	55′	65′	75′	85′	95′	Acimut / Declinación
° ′ ″	′	′	′	′	′	° ′ ″
89 11 24	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,6	89 11 24
89 11 29	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	89 11 29
89 11 34	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	89 11 34
89 11 39	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	89 11 39
89 11 54	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	89 11 54
89 11 59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89 11 59
89 12 4	— 0,1	— 0,1	— 0,1	— 0,1	— 0,1	89 12 4
89 12 9	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	89 12 9
89 12 14	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	89 12 14
89 12 19	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	89 12 19
89 12 24	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	89 12 24

Para el uso e interpretación de estas tablas remitidos a nuestros lectores a lo publicado en los números 9 y 15 de la Revista Técnica Topográfica.

MAPAS

TODO EN:

PHOTOS S.A.
mapas

CARTOGRAFIA NACIONAL Y EXTRANJERA
MAPAS DE NAVEGACION
MAPAS DE MONTAÑA
MAPAS ESCOLARES
MAPAS MUNDIS Y ATLAS
FOTOGRAFIAS AEREAS
GUIAS
APARATOS TOPOGRAFICOS
ETC...

C/ Fdez. de los Ríos, 95 -
(Madrid-15)
Tfnos.:
449 31 07 - 449 30 00

La tercera dimensión en directo

La tercera dimensión vuelve poderosamente y en directo con el TRASTER de MATRA OPTIQUE.

El éxito en cartografía de este instrumento, se explica por sus cualidades específicas como son: Su precisión y rapidez de explotación, su sencillez y comodidad visual (proyección polarizada en pantalla, patentada por MATRA).

El equipo es adaptable para otras aplicaciones fotogramétricas: Industria automóvil, aerodinámica, petroquímica, nuclear, espacial, control y metrología, medicina...

Actualmente, se están estudiando versiones más especializadas, que se desarrollan en colaboración con los propios usuarios en función de sus necesidades.

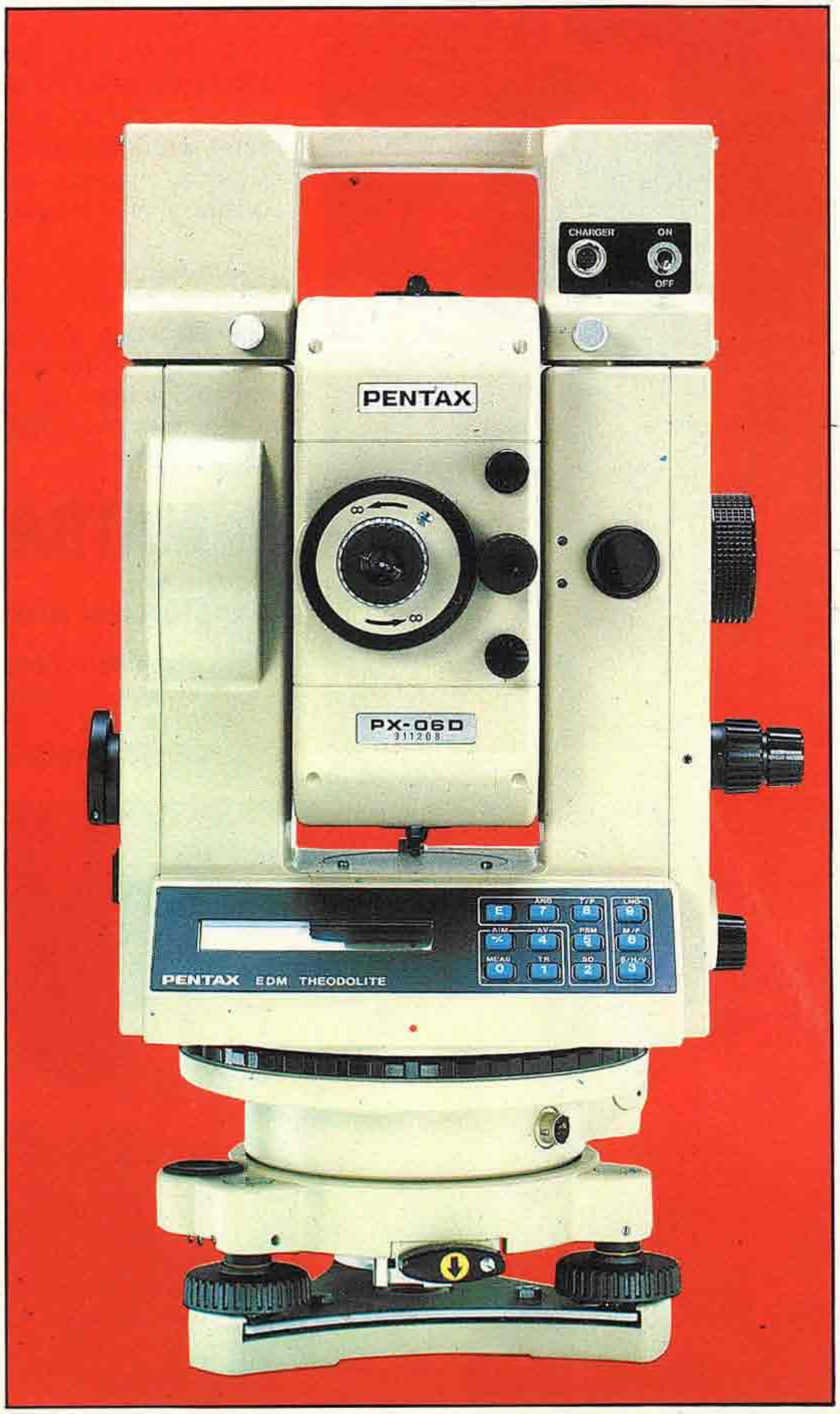
SEMATRA

la visión del porvenir

Torre de Madrid
Princesa, 1. Planta 6
Teléfonos 242 37 28 - 9
28013 - MADRID

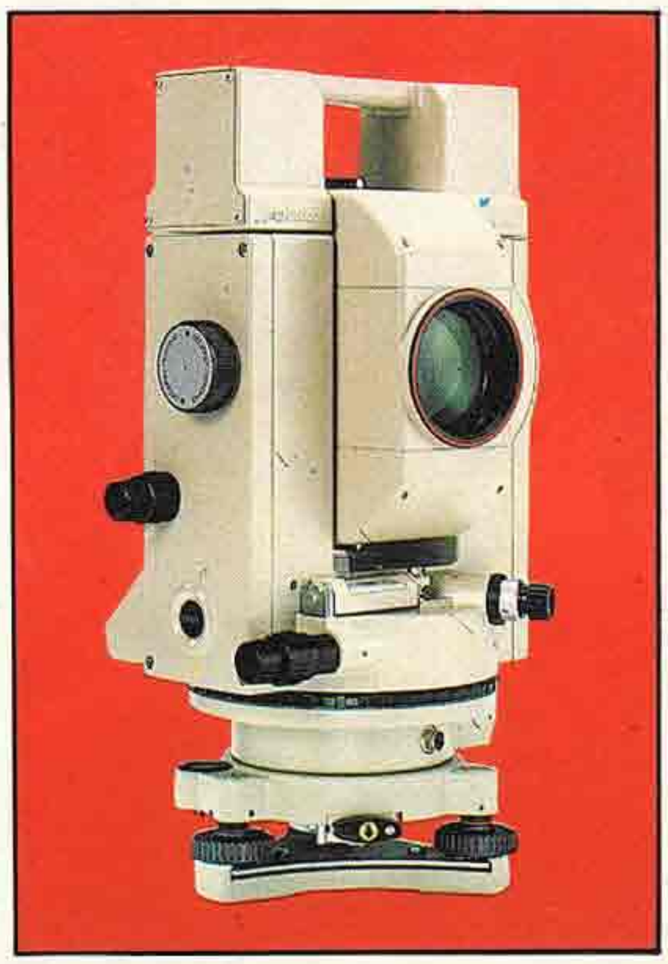
PENTAX®

ESTACION TOTAL PX-06D



CARACTERISTICAS:

- Telescopio coaxial para una rápida puntería
- Vuelta de campana. Permite la utilización de oculares acodados
- Tablero de mando y display formando parte de la alidada
- Batería y mango de acarreo de una sola pieza
- Microprocesador para autocomprobación
- Media geométrica de las distancias medidas
- Selección de replanteo
- Cálculo de la distancia reducida
- Puesta a cero automática
- Puerta de salida de datos (RS 232 C)
- Conexión de batería externa en la base
- Tornillos tangenciales y de cierre coaxiales
- Indicador de carga de la batería
- Introducción directa de temperatura y presión
- Display alfanumérico
- Receptor acústico incorporado
- Mando a distancia formando parte del equipo estandar



Grafinta SOCIEDAD ANONIMA

AVDA. ISLAS FILIPINAS, 46 - MADRID-3 (91) 253 72 07 (3 líneas)

Telegramas: GRAFINTA - MADRID

Telex: 45089 CRFN-E

XVIe CONGRÈS INTERNATIONAL
MONTREUX

XVI INTERNATIONAL CONGRESS OF SURVEYORS
XVI CONGRES INTERNATIONAL DES GEOMETRES
XVI INTERNATIONALER KONGRESS DER VERMESSUNGSINGENIEURE

FIG

LEVANTAMIENTOS DE CONTROL PARA CARTOGRAFIA A GRAN ESCALA

Por J. POLMAN
Holanda

SUMMARY

One of the conditions for adequate mapping is the presence of a reliable survey control network. The establishment and maintenance of such a network is a heavy task. Especially the maintenance of the lower order control points is quite difficult and expensive. Moreover these points are in fact mainly used for project surveying and less for revision surveying. Revision surveys are mostly connected with local topography or with previously used survey lines, this being sufficient for map revision.

The modern surveying methods are strongly influenced by electronic instruments and data processing techniques. Characteristic of these methods is the use of co-ordinates for control points as well as detail points. In some countries the development of cartographic databanks for large scale mapping has been started. The problem is now how to connect revision surveys with the co-ordinates in the databank without a loss of accuracy and reliability.

It could be a solution to base all revision surveys on lower order control points. However it is more efficient to connect the survey constructions directly with the existing detailpoints stored in the databank. Therefore in this paper attention will be paid to an approach of using good identifiable topographic points, such as cornerpoints of houses, as control points for revision surveying. This approach seems to be useful especially for the establishment of a co-ordinate cadastre. But also for other applications such as utility network surveying this approach should be considered if a digital concept is chosen.

RESUME

Une base géographique fiable est une des conditions indispensables pour une cartographie précise. L'établissement et la mise à jour des points fixes est difficile et couteux. En général ces points servent surtout pour les mesurages de projets et moins pour les mesurages de mise à jour.

La construction géométrique des mesurages de mise à jour est le plus souvent soumise à la topographie locale ou aux anciennes lignes d'arpentage qui suffisent pour les mesurages de mise à jour.

Les appareils de mesure électroniques et le traitement des données par ordinateur ont beaucoup influé sur les méthodes modernes de mesurage. L'usage de coordonnées tant pour les points fixes que pour les points de détails est caractéristique pour ces méthodes. Dans certains pays on a commencé le développement de banques d'informations cartographiques pour les cartes à grande échelle. La question est encore de savoir comment les mesurages de mise à jour peuvent être mis en rapport avec les coordonnées de la banque d'informations sans porter atteinte à la précision et à la fiabilité.

Une solution possible serait de baser les mesurages de mise à jour sur les points fixes disponibles. Il sera toutefois plus efficient d'adapter la construction géométrique directement aux points de détails déjà mémorisés sur ordinateur. Le présent article traite de la possibilité d'utiliser les points de détails topographiques identifiables, tels que les points angulaires de maisons, comme base géométrique des mesurages de mise à jour. Cette approche semble surtout utile pour l'établissement d'un cadastre de coordonnées. Au cas où l'on opte pour le concept digital, cette méthode serait également à envisager pour d'autres applications telles que l'enregistrement des conduites et canalisations.

Introducción

El sistema de coordenadas de cada país irve de base para una gran variedad de ctividades topográficas y cartográficas. n sistema de coordenadas único, definido or un origen, una orientación y una unilad de longitud, en la práctica, se hace perativo mediante el establecimiento de n conjunto de vértices de una red, materializados sobre el terreno, y en los que se han calculado sus coordenadas, en este sistema uniforme.

Normalmente, esta red se establece en varias fases. Cada fase implica una densidad más detallada de la red. Por ejemplo, en Holanda existen tres fases en la densidad de la denominada red de triangulación. El número total de estos vértices de triangulación de la red nacional, es de 3.000, en una distancia media entre ellos de 4 Km.

En Holanda, la cuarta fase de densificación es el establecimiento de los llamados "puntos principales". Estos puntos se calculan mediante grandes redes poligonales y empleando las modernas técnicas de ajuste y comprobación de Baarda. Estos puntos principales se señalan sobre el terreno mediante obras de albañilería. El conjunto de vértices de triangulación y de puntos principales, es publicado por el Servicio Holandés de Triangulación, en beneficio de todos los usuarios del sistema nacional de coordenadas.

El siguiente nivel de densificación depende del uso que hacen los distintos organismos cartográficos del sistema de coordenadas. Cada organismo puede establecer sus propios vértices de red de orden inferior. A veces se establece cooperación entre estos organismos y a veces no.

Consecuencia de esta situación es que el gran número de redes de orden inferior, no tengan mucha correlación, a la vez que la calidad de las coordenadas puede ser bastante diferente.

En muchos casos, ni siquiera se emplea el sistema nacional de coordenadas. A menudo, no existe una red de orden inferior, y la densificación es muy costosa y laboriosa para un único usuario. También se da el hecho de que muchos mapas se confeccionan sobre un sistema local de coordenadas. Más aún, muchas actividades topográficas (por ejemplo, para redes de servicios), se refieren únicamente a la topografía local.

Esta situación durará muchos años, a menos que se establezcan los vértices de una red de orden inferior, que sea de fácil manejo para todos los usuarios potenciales. Ya en 1956 Baarda introdujo esta idea en Holanda. Propuso establecer una red con vértices a una distancia de densificación de 250 m. en áreas construidas, y de 1.000 m. en áreas rurales. Los vértices deberían construirse con señales en los muros. Sin embargo, se consideró que la idea era muy cara, a la vez que el uso de puntos excéntricos tomados con cinta metálica de acero, no era muy conveniente para el trabajo diario. Más aún, el mayor problema era la administración, publicación y mantenimiento de una red tan detallada.

Es notable que esta misma idea esté resurgiendo en varios países (Tegeler 1979), (Chrzanowski, Steeves 1977). La razón es que el incremento en el uso de coordenadas en topografía y cartografía, origina un incremento de la necesidad de vértices, permanentes y fáciles de usar.

No hay duda de que hoy día las posibilidades de crear y mantener una red de control de detalle, están aumentando, debido al desarrollo de los modernos instrumentos y a los programas de cálculo.

Sin embargo, siguen pesando los problemas de señalización, mantenimiento y publicación.

Existen en varios países proyectos en desarrollo, para crear un Banco de datos cartográficos (Thompson, Woodsward 1979), (Mittelstrasz 1980). Una de las cuestiones más importantes es el cómo llegar a una norma de calidad de las coordenadas de los puntos de detalle.

Si pensamos especialmente en el intercambio de información entre diversos usuarios, debería existir un consenso sobre la precisión. Más importante aún es el uso de coordenadas idénticas en idénticos puntos. Si examinamos el tipo de información cartográfica que aparece en los diversos mapas, encontramos que las casas en particular, están representadas en casi todos ellos. De aquí que una Base de datos Cartográfica, a gran escala, incluya las casas.

Este hecho y el problema de mantenimiento de los vértices de la red, han llevado a la idea de conceder especial atención al cálculo y mantenimiento de las coordenadas de los puntos de esquina de las casas. La idea implica que las esquinas de las casas adquieran la función de vértices de la red en los trabajos cotidianos. Algunos aspectos de esta idea se discutirán en este artículo, tras una descripción de la situación actual en Holanda, de la cartografía a gran escala y catastral.

2. Cartografía integrada

El gobierno holandés decidió, en 1975, confeccionar un mapa básico, a gran escala, de todo el país (Koen 1981). Este mapa debía confeccionarse en un sistema uniforme, referido al sistema nacional de coordenadas, e incluyendo un mínimo de información. La finalidad de esta política, era la cooperación cartográfica, y la estandarización del uso de los mapas. De esta forma, se promociona el intercambio de información cartográfica, se mejora su calidad y se comparten los costos de la cartografía. Esta política se encamina hacia una cartografía integrada de todos los orga-

nismos que empleen mapas a gran escala.

El éxito de esta política parece ser considerable. A pesar de los problemas de financiación del proyecto, se ha cubierto con este mapa base a gran escala más del 10% del área del país.

Por el momento se estudian los aspectos técnicos de la producción, revisión y uso del mapa básico a gran escala. La discusión de estos aspectos técnicos se hace aún más compleja, con las futuras posibilidades de los mapas digitales.

El desarrollo de los bancos de datos basados en coordenadas, se está efectuando en varias organizaciones. Podemos mencionar por ejemplo:

- Banco de datos de aplicaciones de ingeniería civil.
- Bancos de datos urbanos, para gestión, administración y planificación urbana.
- Bancos de datos para el registro de redes de servicios.
- Bancos de datos para levantamientos y cartografía catastral.
- Bancos de datos para cartografía topográfica a gran escala.

Aunque la mayoría de estos desarrollos están aún en fase bastante temprana, es deseable que estas actividades de automatización se coordinen con el desarrollo de un mapa básico digital a gran escala. De ahí que en Holanda se haya iniciado un proyecto de investigación, bajo la responsabilidad de varias agencias cartográficas, con el fin de estudiar los siguientes aspectos de la cartografía digital:

- Clasificación de los elementos cartográficos.
- Estructuras de datos y geocodificación.
- Precisión y fiabilidad.
- Técnicas de conversión e intercambio de información.

Los métodos topográficos a emplear en la cartografía digital, deben escogerse en base a los requisitos de precisión de las coordenadas. Estos requisitos están íntimamente ligados con las funciones de los diversos tipos de información cartográfica. Al analizar la información cartográfica, representada en los mapas a gran escala, podemos distinguir los siguientes niveles funcionales:

- Vértices de las redes.
- Información básica "bien definida" (por ejemplo, edificios).
- Información topográfica.
- Información especial de usuario (por ejemplo, límites catastrales, redes de servicios).

Parece ser que casi todos los mapas a gran escala, contienen la información básica "bien definida". De ahí que sea importante el prestar especial atención a la calidad de esta información común, definida, sobre todo, por la precisión de sus coordenadas.

La precisión puntual establecida en base a los requisitos expuestos por los usuarios potenciales en el mapa básico a gran escala de Holanda, es de 0,2 mm. Esta es la precisión más alta alcanzable en productos gráficos. Sin embargo, es posible alcanzar una mayor precisión en puntos extraídos de los mapas digitales, dependiendo de los métodos de levantamiento y de cálculo de los puntos. En algunas aplicaciones, se necesita esta mayor precisión, sobre todo en la información básica. De ahí que se proponga una precisión de 5 a 10 cm. para la información básica "bien definida", al tiempo que puede aceptarse una menor precisión en otros tipos de información cartográfica.

En el programa cartográfico del mapa básico a gran escala de Holanda, se emplean tres fuentes principales de datos, a saber:

- Mediciones de campo.
- Fotogrametría.
- Mapas existentes.

Dado que los mapas existentes son generalmente bastante viejos, y a menudo, de calidad pobre, el nuevo mapa se construye, en su mayor parte, por métodos fotogramétricos, con una terminación posterior de campo. Esta parece ser la forma más económica de producir mapas topográficos a gran escala. Sin embargo, existe el problema de que la representación fotogramétrica de los edificios no es muy buena. Incluso tras la terminación de campo, la precisión relativa entre dos edificaciones, a menudo no es aceptable, especialmente si los mapas se usan a posteriori, para actualizar con métodos de levantamientos de campo.

De ahí que se considere el producir en dos fases el mapa básico a gran escala. La información de edificios se recoge en la primera fase, mediante levantamientos de campo. A continuación, se añade la información topográfica, mediante fotogrametría. Este método hace posible el establecimiento de un sistema homogéneo de coordenadas, que puede mantenerse mediante levantamientos de campo sin gran pérdida de precisión.

3. Algunos aspectos de un catastro de coordenadas

El mantenimiento de un catastro, basado en parcelas, implica que los límites de dichas parcelas sean medidos, de forma que puedan reconstruirse posteriormente, con ayuda de las mediciones originales. Las mediciones también se emplean para producir y revisar el mapa catastral, y para calcular la superficie de las parcelas.

En los viejos sistemas catastrales, ta-

les como el sistema holandés original, los mapas, en su mayor parte, eran confeccionados sobre un sistema local de coordenadas. A lo largo del tiempo, muchos de estos mapas fueron renovados, mediante relevantamientos catastrales, o por concentración parcelaria.

En este momento, se ha cartografiado un 35% del país sobre el sistema de cuadrícula nacional. El programa de renovación, ha sido reducido considerablemente, debido a sus costos muy elevados.

Los desarrollos de la automatización también se han aplicado a los levantamientos y a la cartografía catastral. La mayoría de los sistemas desarrollados en distintos países, poseen el carácter de sistema de proceso de datos. Esto significa que se ha automatizado el proceso cartográfico, sin almacenar las coordenadas, ni la información cartográfica, bajo forma legible por el ordenador. Ha sido, hace muy pocos años, cuando se ha iniciado el desarrollo de los Bancos de datos de cartografía catastral. (Klingenberg, Andris 1979), (Mittelstrasz 1980).

La aplicación de este desarrollo, aún así llamado, catastro de coordenadas, ocasionó nuevas discusiones (Kischkel 1978).

Podemos definir el catastro de coordenadas, como aquel catastro, en el que las coordenadas de los puntos de los límites, se calculan de forma, que puedan emplearse en la cartografía, así como para reconstruir dichos límites. Una característica de esta metodología, es que existe una integración entre los diferentes tipos de información; a saber: información del control del levantamiento, de mediciones de detalles, y de información cartográfica.

Una de las condiciones más importantes para el establecimiento de un catastro de coordenadas, es la construcción y mantenimiento de vértices de una red de control de levantamientos, de alta calidad (Hsupt 1979).

El uso y mantenimiento de los vértices de una red de control de detalle está, sin embargo, ocasionando problemas. Los problemas de mantenimiento se refieren a la señalización, publicación e inspección de los vértices de la red de control.

Los problemas en el uso de los vértices de la red de control, surgen, especialmente, en la fase de los levantamientos de revisión. Primeramente, hay que localizar los puntos vértices de la red sobre el terreno; luego, hay que erigir una señalización de levantamiento local, y así finalmente podremos efectuar el actual levantamiento de detalle. Esto implica un considerable gasto en los levantamientos de revisión. Para resolver este problema, debemos revisar el carácter de los levantamientos de revisión. Podemos afirmar, en general, que el objetivo de éstos, es el establecer la relación geométrica, entre los límites y la topografía local, especialmente las casas. En un sistema catastral clásico, se establece una conexión directa entre las casas y los límites. Si aplicamos la misma teoría a un sistema basado en coordenadas, tenemos que calcular las coordenadas de los puntos de los límites, con relación a las coordenadas de las casas. Esto, de hecho, significa que no se usan los vértices de la red de control, como base para el levantamiento de revisión, sino los puntos de detalle ya calculados en una etapa anterior. Los puntos de detalle que representan las edificaciones sobre el terreno, forman, en su conjunto, un grupo de puntos de detalle, visibles y de uso inmediato, con la misma función que los vértices de una red de control de levantamientos.

El problema de la calidad de un conjunto de puntos de detalle de este tipo, ya fue discutido en (Polman, Denekamp 1977). Los métodos descritos, en lo concerniente al cálculo y comprobación de las señales de levantamientos de detalle, se han empleado en la práctica, ya desde hace algunos años, en aquellas zonas donde se ha llevado a cabo un catastro de coordenadas. Aunque las herramientas técnicas del "hardware" y del "software" no se han mejorado aún, podemos decir que los resultados son bastante esperanzadores.

El establecimiento de un catastro de coordenadas, ha sido hasta ahora sólo posible, en proyectos de relevantamientos catastrales, y en proyectos de concentración parcelaria. Sin embargo, debe ser posible el crear paso a paso un catastro de coordenadas, estableciendo, primeramente, a nivel de detalle, la red de control de levantamientos y efectuando, luego, todos los futuros levantamientos de revisión, en conexión con esta red de puntos de detalle. Más aún, será entonces posible reemplazar el costoso método de relevantamientos, por el cálculo de los viejos levantamientos catastrales, representados sobre croquis de campo. Existe un proyecto de investigación en marcha, para ver si este proceder, es posible.

4. Banco de datos de control de levantamientos

Con el fin de atender las futuras necesidades, que surjan cuando se empleen Bancos de datos cartográficos digitales, con vistas a una cartografía integrada, se recomienda concentrar un gran esfuerzo, en el establecimiento de un buen sistema de control de levantamientos. El emplear con este fin las esquinas de las casas, parece ser un buen método. Estos puntos de esquina, pueden obtenerse, con calidad aceptable, empleando los modernos métodos de levantamientos de campo.

Existen dos razones importantes para utilizar estos puntos como control de levantamientos:

- Los puntos aparecen representados en casi todos los mapas a gran escala.
- Los puntos son visibles directamente,

e inequívocamente identificables sobre el terreno.

De hecho, estos puntos ya son hoy día empleados, de forma rutinaria, en los trabajos de levantamiento de detalle. Unicamente no han sido, hasta ahora, utilizadas las coordenadas de los puntos.

Debería ser posible construir un Banco de datos de control de levantamientos, consistente en un conjunto de puntos de detalle, para ser empleados en los trabajos rutinarios de levantamientos. Un Banco de datos de este tipo, será la base de los futuros Bancos de datos de levantamientos, y de cartografía a gran escala.

En la actualidad, el Banco de datos de control de levantamiento, ya puede ser usado en Holanda, para diversas actividades. En primer lugar es lógico incorporar el Banco de datos de control de levantamientos, a los procedimientos digitales del mapa básico de Holanda a gran escala. El programa cartográfico, para confeccionar este mapa básico en la totalidad del país, debiera establecerse, mediante una combinación de levantamientos de campo y fotogrametrías, a fin de combinar los fundamentos de un mapa básico común a gran escala, con el concepto de una buena red de control de levantamientos.

En segundo lugar, el establecimiento de un Banco de datos de control de levantamientos es importante para la creación de un catastro de coordenadas. El método catastral tradicional de relevantamientos, es muy costoso. En lugar de este método, sería mejor intentar crear primeramente la base técnica de un catastro de coordenadas. Empleando esta base, todos los futuros levantamientos de revisión, podrían referirse a dicha base. Más aún, los levantamientos de revisión existentes en los archivos, podrían emplearse, para establecer un catastro de coordenadas, con la ayuda de las bases del control de levantamientos.

En tercer lugar, será posible usar el Banco de datos de control de levantamientos como referencia para la digitización de mapas existentes, aun cuando éstos sean de escasa calidad. La calidad de la información básica garantiza la calidad de las futuras mediciones, de modo que la escasa calidad inicial, del contenido del mapa, mejorará a lo largo del tiempo. Este método hace posible el construir un mapa catastral digital, que pueda crecer paso a paso, y simultáneamente con un catastro de coordenadas.

En cuarto lugar, el Banco de datos de control de levantamientos puede ser usado en actividades de levantamientos técnicos, tales como levantamientos de proyectos para cartografía urbana, levantamientos de carreteras y levantamientos de redes de servicios. El Banco de datos de control de levantamientos, puede constituir la base técnica de un futuro catastro de servicios especialmente si se usa en levantamientos de redes de servicios.

El establecimiento de la red detallada de control de levantamientos, debe efectuarse, llevando a cabo un programa especial de levantamientos, encaminado a este fin. Para tener una idea de la viabilidad técnica y económica, se da un bosquejo de cómo puede crearse un Banco de datos de control de levantamientos. El punto de partida es, por supuesto, la red de triangulación, consistente en vértices de triangulación y puntos principales. La densificación media, en distancia, entre estos puntos es en Holanda de 2.500 m.

El siguiente nivel de densificación puede, por ejemplo, efectuarse mediante la determinación fotogramétrica de puntos. Los recientes desarrollos instrumentales, y de cálculo, permiten el cálculo de las coordenadas de puntos bien definidos, con una precisión cercana a los 5 cm. (Chrzanowski, Dorrer 1978). Esta precisión es suficiente para la creación de puntos de control, en el supuesto de que la distancia relativa entre puntos no sea demasiado pequeña. Si escogemos una distancia de densificación media de 500 m., en estos puntos, la desviación, en distancia, es de cerca de 1 cm. por cada 100 m.

De acuerdo con este factor de densificación, el número total de puntos de control, a determinar fotogramétricamente, se estima que es de unos 200.000. Si estimamos que el costo de un punto es de 100 florines la inversión total de esta densificación será de unos 20 millones de florines. Estos puntos no se señalan de forma permanente, ya que sólo desempeñan su función, durante la etapa de densificación.

Una ventaja de esta forma de determinar puntos, estriba en que las fotografías se pueden también usar para la producción de fotomapas, o de mapas topográficos. Estos mapas son de fácil empleo, en combinación con un "house map" derivado del Banco de datos de control de levantamientos.

El último nivel de densificación es la medición de los puntos de detalle. En esta fase, se miden algunos puntos de cada bloque de identificaciones, mediante el método polar y partiendo de los puntos de detalle. En esta fase, se miden algunos puntos de cada bloque de edificaciones, mediante el método polar y partiendo de los puntos fotogramétricos o de los puntos de control que se encuentren, entre o cerca de ellos. Los restantes puntos de cada edificación, pueden calcularse mediante polígonos rectangulares. Se estima que el costo de cada punto de detalle es de unos 10 florines. El número total de puntos en todo el país, estimado mediante una extrapolación aproximada, partiendo de un promedio de unos 8 puntos por edificio, y de unos 3 millones de edificios, es de unos 24 millones de puntos en total. Esto significa, para el cálculo de los puntos de detalle unos 240 millones de florines.

Así pues, el establecimiento de un Banco

de datos de control de levantamientos, si se parte de cero, costará unos 260 millones de florines. Sin embargo, en muchas áreas, especialmente en zonas urbanas ya existe una red de control de orden inferior. Incluso existen disponibles muchos datos de levantamientos de cartografía catastral o topográfica. De ahí que la inversión total será mucho menor, sobre todo si el Banco de datos de control de levantamientos, se incorpora en el programa cartográfico del mapa básico a gran escala.

No es fácil estimar el beneficio económico del Banco de datos de control de levantamientos, ya que es una inversión a largo plazo. El beneficio directo afecta al empleo del Banco de datos de control de levantamientos en los levantamientos de revisión, que podrían así efectuarse de una manera más sencilla. El beneficio indirecto estriba en el hecho de que la calidad de los datos cartográficos se conservará durante un período mayor, lo que significa que, en el futuro, habrá menor necesidad de proyectos de relevantamientos. Es un hecho que la creación de un Banco de datos de control de levantamientos es mucho más barato, que un relevantamiento catastral completo de todo el país, lo cual es, al menos, más de 10 veces más caro.

Otro beneficio indirecto podría ser el uso del Banco de datos de control de levantamientos, para la digitización de mapas existentes, relacionándolos con las correspondientes esquinas de casas. Este método mejora la calidad de los datos digitizados, y garantiza la calidad del sistema de coordenadas de los mapas, durante un largo período de tiempo.

Aún ha de realizarse mucha investigación, para determinar, si la idea de establecer un Banco de datos de control de levantamientos, es técnica y económicamente practicable. También deben estudiarse cuidadosamente los problemas del mantenimiento de la calidad de una red de control de detalle. Por el momento, las perspectivas parecen bastante prometedoras, especialmente en las áreas con edificaciones.

Bibliografía

A. Chrzanowski and E. Dorrer. "Proceedings of Workshop on Standards and Specifications for Integrated Surveying and Mapping Systems". Wissenschaftlicher Studiengang Vermessungswesen, Hochschule der Bundeswehr München 1978.

A. Chrzanowski and P. Steeves. "Control Networks with Wall Monumentation: a Basis for Integrated Survey Systems in Urban Areas". The Canadian Surveyor 1977/3.

E. Haupt. "Das Vermessungspunktfeld im Koordinatenkataster der Zukunft". Allgemeine Vermessungs Nachrichten 1979/3.

R. Kischkel. "Die spezifische Identität des Koordinatenkatasters mit der Punktdatei der AdV-Soll-konzepts und dem DST-Vermessungsystem in Ballungsräumen". Zeitschrift für Vermessungswesen 1978/6.

F. Klingenberg and H.R. Andris. "Experience with computer processing and storage of data in a project of cadastre renovation". The Canadian Surveyor 1980/ /1.

L.A. Koen. "Die grossmaszstäbige Basiskarte der Niederlande; ein Hilfsmittel beim Aufbau eines Landinformationsystem". F.I.G. Kongress 305.5, Montreux 1981.

G. Mittelstrasz. "Konzeption und Realisierung des Forschungsund Entwicklungsvorhabens "Automatisierung der Liegenschaftskarte". Vermessungswesen und Raumordnung 1980/3.

J. Polman and J. Denekamp. "Testing procedures in detail measurements". Presented paper F.I.G. congress Stockholm 1977.

W. Tegeler. "Untersuchungen zur Neueinrichtung der Aufnahmepunktfeldes". Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1979.

C.N. Thompson and P.A. Woodsward. "The ordnance survey topographic database; concepts for the 1980's". Second united nations regional conference for the America's, Mexico City, sept. 1979.

Legislación

Por la extensión de la Ley para la reforma de la Función Pública se reproduce parcialmente, teniendo en cuenta lo que puede interesar a la mayor parte de nuestros lectores.

Ley 30/1984, de 2 de agosto, B.O.E. nº 135, de medidas para la reforma de la Función Pública.

JUAN CARLOS I,
REY DE ESPAÑA

A todos los que la presente vieren y entendieren,
Sabed: Que las Cortes Generales han aprobado y Yo vengo en sancionar la siguiente Ley:

El programa gubernamental tiene como uno de los objetivos de actuación prioritaria la reforma de la Administración Pública. Dentro de ella, la reforma de la legislación de la Función Pública constituye uno de sus aspectos básicos.

El Gobierno cree que el horizonte de todo cambio en la legislación funcionarial ha de venir establecido por las bases del Régimen Estatutario de los Funcionarios Públicos, que, en desarrollo del artículo 149.1.18 de la Constitución, es preciso dictar. Tales bases, referidas al conjunto de los funcionarios de todas las Administraciones Públicas, constituirán el nuevo marco de la Función Pública derivado de nuestra Constitución. El Gobierno se propone sin tardanza abordar su elaboración y envío a las Cámaras.

No obstante, la construcción del Estado de las Autonomías, por una parte, y la propia obsolescencia de muchas de las normas por las que se rige nuestra Función Pública, dictadas hace cerca de veinte años, obligan a abordar, siquiera sea parcialmente, la reforma del régimen funcionarial y, en consecuencia, dar carácter de bases a algunos de los preceptos que se contienen en la presente Ley que ahora se presenta. Tienen estos preceptos, necesariamente, carácter provisional, hasta que se desarrolle en su integridad el mandato constitucional.

El objetivo principal de esta Ley es, pues, suprimir los obstáculos que una legislación vieja, anterior a la Constitución, se opone al desarrollo del Estado Autonómico.

Así se aborda en esta Ley una reforma en profundidad de las competencias en materia de personal, estableciendo claramente que el Gobierno será el que, de manera efectiva, decidirá la política de personal y muy particularmente, en un aspecto específicamente novedoso, cual es el de la negociación de las condiciones de empleo de los funcionarios públicos.

Congruente con este propósito debe interpretarse la dependencia orgánica del personal al servicio de la Administración del Estado de un solo departamento ministerial que se establece, en esta Ley por primera vez en la historia de la Administración Pública española.

Igualmente, el ámbito de aplicación de esta Ley hace especial referencia a los denominados funcionarios civiles al servicio de la Administración Militar, que quedan integrados en los respectivos Cuerpos de la Administración Civil del Estado.

La regulación del Consejo Superior de la Función Pública, como órgano de participación y encuentro entre todas las Administraciones Públicas y la representación auténtica del personal, configura otro aspecto significativo de esta Ley; abordándose también, con la regulación de la Comisión de Coordinación de la Función Pública, el problema complejo, pero solucionable, de la coordinación de las políticas de personal de la Administración Central y de las Comunidades Autónomas.

Se afronta, de otra parte, de una manera realista, el problema de la carrera administrativa, autorizando al Gobierno para reformar profundamente nuestra Función Pública, sus Cuerpos y Escalas, permitiendo su supresión, unificación o modificación y ordenando la realización de los estudios precisos para la clasificación de los puestos de trabajo, base sobre la que ha de articularse la auténtica carrera administrativa.

La Ley modifica, por ello, el actual sistema de retribuciones, estableciendo con claridad una primacía importante para aquéllas que van ligadas al desempeño del puesto de trabajo.

La racionalización de la estructura de Cuerpos y Escalas de la Administración Pública constituye un medio necesario para el cumplimiento del objetivo de acercar la Administración a los ciudadanos. La unificación de Cuerpos y Escalas, además de posibilitar el mejor despliegue de las posibilidades de trabajo de los funcionarios, mejorará la eficacia de la Administración al servicio del interés general de la sociedad. Por ello, sin perjuicio de lo que en este aspecto se dispone en el artículo 27, las disposiciones adicionales de esta Ley introducen importantes cambios, tanto en lo que se refiere a la Administración del Estado, como a la Administración Institucional y a la de la Seguridad Social. Igualmente se produce una profunda modificación en la estructura de los Cuerpos docentes no universitarios, creándose los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Maestros.

Finalmente, y en consonancia con este esfuerzo legal para adaptar nuestra Función Pública a las normas vigentes en los países de nuestro entorno, se dispone la jubilación forzosa de todos los funcionarios públicos a los sesenta y cinco años de edad, estableciéndose un calendario progresivo para su definitiva aplicación.

Articulo uno. Ambito de aplicación.

1. Las medidas de esta Ley son de aplicación:

a) Al personal de la Administración Civil del Estado y sus Organismos autónomos.
b) Al personal civil al servicio de la Administración Militar y sus Organismos autónomos.
c) Al personal funcionario de la Administración de la Seguridad Social.

2. En aplicación de esta Ley podrán dictarse normas específicas para adecuarlas a las peculiaridades del personal docente e investigador, sanitario, de los servicios postales y de telecomunicación y del personal destinado en el extranjero.

3. Se consideran bases del régimen estatutario de los funcionarios públicos, dictadas al amparo del artículo 149.1.18 de la Constitución, y en consecuencia aplicables al personal de todas las Administraciones Públicas, los siguientes preceptos:

Artículos: 3º, 2, e) y f); 6º; 7º; 8º; 11; 12; 13, 2, 3 y 4; 14, 4 y 5; 16; 17; 18; 19, 1 y 3, 20, 21, 1, a), b), c), d), e) y f) y 2; 22, 1; 23; 24; 25; 26; 29; 31; 32; 33; disposiciones adicionales tercera, 2 y 3; cuarta, decimosegunda y decimoquinta; disposiciones transitorias segunda, octava y novena.

4. Siempre que en esta Ley se hace referencia al personal al servicio de la Administración del Estado debe entenderse hecha al personal especificado en el apartado 1 de este artícu-

lo.

5. La presente Ley tiene carácter supletorio para todo el personal al servicio del Estado y de las Administraciones Públicas no incluido en su ámbito de aplicación.

Artículo dos. Dependencia orgánica.

Todo el personal al servicio de la Administración del Estado a que se refiere el artículo anterior, sus Cuerpos, Escalas, Categorías y Clases, tendrá dependencia orgánica del Ministerio de la Presidencia, sin perjuicio de la que funcionalmente tenga con cada Departamento.

CAPITULO I

Organos superiores de la Función Pública

Artículo tres. El Gobierno.

1. El Gobierno dirige la política de personal y ejerce la función ejecutiva y la potestad reglamentaria en materia de función pública de la Administración del Estado.

2. Corresponde en particular al Gobierno:

a) Establecer las directrices conforme a las cuales ejercerán sus competencias en materia de personal los distintos órganos de la Administración del Estado.

b) Determinar las instrucciones a que deberán atenerse los representantes de la Administración del Estado cuando proceda la negociación con la representación sindical de los funcionarios públicos de sus condiciones de empleo, así como dar validez y eficacia a los Acuerdos alcanzados mediante su aprobación expresa y formal, estableciendo las condiciones de empleo para los casos en que no se produzca acuerdo en la negociación.

c) Establecer las instrucciones a que deberá atenerse la representación de la Administración del Estado en la negociación colectiva con el personal sujeto al derecho laboral.

d) Fijar anualmente las normas y directrices para la aplicación del régimen retributivo de los funcionarios públicos y personal al servicio de la Administración del Estado.

e) Aprobar, previa deliberación del Consejo Superior de la Función Pública, los criterios para coordinar la programación de las necesidades de personal a medio y largo plazo de las Administraciones Públicas.

f) Aprobar, previa deliberación del Consejo Superior de la Función Pública, los criterios de coordinación de los planes de oferta de empleo de las Administraciones Públicas.

g) Aprobar la oferta de empleo de la Administración del Estado.

h) Aprobar la estructura en grados del personal de la Administración del Estado, los intervalos de niveles de puestos de trabajo asignados a cada Cuerpo o Escala y los criterios generales de promoción profesional de los funcionarios públicos.

i) El ejercicio de las otras competencias que le estén legalmente atribuidas.

Artículo cuatro. El Ministro de la Presidencia.

1. Sin perjuicio de las restantes funciones que le atribuyen las Leyes, compete al Ministro de la Presidencia el desarrollo general, la coordinación y el control de la ejecución de la política del Gobierno en materia de personal al servicio de la Administración del Estado.

2. Corresponde en particular al Ministro de la Presidencia:

a) Proponer al Gobierno el proyecto de Ley de Bases del Régimen Estatutario de los Funcionarios Públicos y los demás proyectos de normas de general aplicación a la Función Pública. Cuando se trate de proyectos normativos referentes a funcionarios sujetos a un régimen singular o especial, la propuesta será a iniciativa del Ministerio competente.

b) Impulsar, coordinar y, en su caso, establecer y ejecutar los planes, medidas y actividades tendentes a mejorar el rendimiento en el servicio, la fornación y la promoción del personal al servicio de la Administración del Estado.

c) Cuidar del cumplimiento por los órganos de la Administración del Estado de las normas de general aplicación en materia de personal y velar por la observancia en las demás Administraciones Públicas de las Leyes o disposiciones estatales que les sean directamente aplicables.

d) Ejercer las demás competencias que en materia de personal le atribuye la legislación vigente.

- - - - - - - - - -

Artículo diez. Los Delegados del Gobierno y los Gobernadores civiles.

Corresponde a los Delegados del Gobierno en relación al personal que haya sido destinado a los servicios periféricos de ámbito regional, y a los Gobernadores civiles en relación con el personal destinado a los servicios periféricos provinciales, el ejercicio de las competencias que la legislación vigente atribuye a los Subsecretarios y a los Directores generales en relación al personal de los servicios periféricos de la Administración del Estado, sus Organismos Autónomos y de la Seguridad Social, sin perjuicio de la superior dirección que corresponde a los Departamentos ministeriales.

CAPITULO II

Ordenación de la Función Pública de las Comunidades Autónomas y regulación de la situación de los funcionarios transferidos

Artículo once. Ordenación de la Función Pública de las Comunidades Autónomas.

Las Comunidades Autónomas procederán a ordenar, mediante Ley de sus respectivas Asambleas Legislativas, su Función Pública propia. A estos efectos, y previa deliberación del Consejo Superior de la Función Pública, agruparán a sus funcionarios propios en los Cuerpos, Escalas, Clases y Categorías que proceda, respetando en todo caso los grupos establecidos en el artículo 25 de esta Ley.

Artículo doce. Regulación de la situación de los funcionarios transferidos.

1. Los funcionarios transferidos a las Comunidades Autónomas se integran plenamente en la organización de la Función Pública de las mismas.

Las Comunidades Autónomas al proceder a esta integración de los funcionarios transferidos como funcionarios propios, respetarán el grupo del Cuerpo o Escala de procedencia, así como los derechos económicos inherentes al grado personal que tuviesen reconocido.

Se garantiza la igualdad entre todos los funcionarios propios de las Comunidades Autónomas, con independencia de su Administración de procedencia.

2. Los funcionarios transferidos son funcionarios en situación administrativa de servicio activo en la Función Pública de la Comunidad Autónoma en la que se integran.

En sus Cuerpos o Escalas de origen permanecen en una situación administrativa especial de servicios en Comunidades Autónomas, que les permite mantener respecto de ellos todos sus derechos como si se hallaran en servicio activo, de acuerdo con lo establecido en los respectivos Estatutos de Autonomía.

CAPITULO III

Registros de personal, programación y oferta de empleo público

Artículo trece. Los Registros administrativos de personal.

1. En la Dirección General de la Función Pública existirá

un Registro Central en el que se inscribirá a todo el personal al servicio de la Administración del Estado, y en el que se anotarán preceptivamente todos los actos que afecten a la vida administrativa del mismo.

El Gobierno, a propuesta del Ministro de la Presidencia, aprobará las normas reguladoras del Registro Central y el programa para su implantación progresiva.

2. Las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales constituirán también Registros de Personal. Cuando las Entidades Locales no cuenten con suficiente capacidad financiera o técnica, las Comunidades Autónomas, por sí mismas, o por delegación en las Diputaciones Provinciales, los Cabildos o los Consejos Insulares, cooperarán a la constitución de dichos Registros.

3. Todos los Registros de Personal de todas las Administraciones Públicas estarán coordinados. El Gobierno, a propuesta del Ministro de la Presidencia, y previa deliberación del Consejo Superior de la Función Pública, regulará los contenidos mínimos homogeneizadores de los Registros de Personal y los requisitos y procedimientos para su utilización recíproca.

4. En ningún caso podrán incluirse en nómina nuevas remuneraciones, sin que previamente se haya comunicado al Registro de Personal correspondiente la resolución o acto por el que hubieran sido reconocidas.

5. En la documentación individual del personal de las diferentes Administraciones Públicas no figurará ningún dato relativo a su raza, religión u opinión.

El personal tendrá libre acceso a su expediente individual.

Artículo catorce. Dotaciones presupuestarias de personal.

1. Las dotaciones presupuestarias de personal se distribuirán entre los programas de gasto de los distintos Centros gestores, de forma que se garantice el necesario equilibrio entre los medios materiales y humanos asignados a cada uno de ellos.

A estos efectos serán previamente informadas por Comisiones de análisis de los programas alternativos de gasto, constituidas por representantes del Ministerio de Economía y Hacienda, del Ministerio de la Presidencia y de los demás Departamentos ministeriales.

2. Los programas de gasto de los Presupuestos Generales del Estado deberán incluir el coste de todos los puestos de trabajo asignados a cada uno de ellos y por cada uno de los Centros gestores.

3. Las plantillas de los diferentes Cuerpos y Escalas de la Administración del Estado, así como las del personal laboral, serán las que resulten de los créditos establecidos en la Ley de Presupuestos.

4. Las Comunidades Autónomas determinarán en sus respectivas Leyes de Presupuestos las plantillas de todo su personal.

5. Las plantillas y puestos de trabajo de todo el personal de la Administración Local se fijarán anualmente a través de su Presupuesto.

Artículo quince. Relaciones de puestos de trabajo de la Administración del Estado.

1. Las relaciones de puestos de trabajo de la Administración del Estado incluirán para cada uno de ellos, en todo caso, la denominación y características esenciales de los puestos, las retribuciones complementarias que tengan asignadas y los requisitos exigidos para su desempeño. Estos requisitos serán determinados por el Ministerio de la Presidencia, a propuesta de los Ministerios correspondientes, debiendo especificarse aquellos puestos que, en atención a la naturaleza de su contenido, se reservan a funcionarios públicos.

2. Los puestos de trabajo serán de adscripción indistinta para todos los funcionarios incluidos en el ámbito de aplicación de esta Ley. Unicamente podrán adscribirse con carácter exclusivo puestos de trabajo a funcionarios de un determinado Cuerpo o Escala cuando tal adscripción se derive necesariamente de la naturaleza y de la función a desempeñar en ellos y en tal sentido lo determine el Gobierno a propuesta del Ministro de la Presidencia

3. Las relaciones de puestos de trabajo serán públicas.

Artículo dieciséis. Relaciones de puestos de trabajo de las Comunidades Autónomas y de la Administración Local.

Las Comunidades Autónomas y la Administración Local formarán también la relación de los puestos de trabajo existentes en su organización, que deberán incluir en todo caso la denominación y características esenciales de los puestos, las retribuciones complementarias que les correspondan y los requisitos exigidos para su desempeño. Estas relaciones de puestos serán públicas.

Artículo diecisiete. Movilidad de funcionarios de las distintas Administraciones Públicas.

1. Con el fin de lograr una mejor utilización de los recursos humanos, los puestos de trabajo de la Administración del Estado y de las Comunidades Autónomas podrán ser cubiertos por funcionarios que pertenezcan a cualquiera de estas Administraciones Públicas, de acuerdo con lo que establezcan las relaciones de puestos de trabajo.

2. Asimismo los funcionarios de la Administración Local podrán desempeñar puestos de trabajo en otras Corporaciones Locales distintas de las de procedencia y en la Administración de su Comunidad Autónoma.

Artículo dieciocho. La oferta de empleo público.

Las plazas dotadas que no puedan ser cubiertas con los efectivos de personal existentes constituyen la oferta de empleo de la Administración del Estado.

Aprobada la Ley de Presupuestos Generales del Estado, el Ministro de la Presidencia propondrá al Gobierno para su aprobación la oferta anual de empleo de personal al servicio de la Administración del Estado.

La oferta de empleo deberá contener necesariamente todas las plazas dotadas presupuestariamente y que se hallen vacantes. Indicará asimismo las que de ellas deban ser objeto de provisión en el correspondiente ejercicio presupuestario y las previsiones temporales para la provisión de las restantes.

La publicación de la oferta obliga a los órganos competentes a proceder, dentro del primer trimestre de cada año natural, a la convocatoria de las pruebas selectivas de acceso para las plazas vacantes comprometidas en la misma y hasta un 10 por 100 adicional. Tales convocatorias indicarán el calendario preciso de realización de las pruebas, que, en todo caso, deberán concluir antes del 1 de octubre de cada año, sin perjuicio de los cursos selectivos de formación que se establezcan.

Los Tribunales o las Comisiones de Selección no podrán aprobar ni declarar que han superado las pruebas respectivas un número superior de aspirantes al de plazas convocadas. Cualquier propuesta de aprobados que contravenga lo anteriormente establecido será nula de pleno derecho.

Las demás Administraciones Públicas elaborarán y propondrán públicamente sus ofertas de empleo ajustándose a los criterios anteriormente expuestos.

CAPITULO IV

Normas para objetivar la selección del personal, la provisión de puestos de trabajo y la promoción profesional de los funcionarios

Artículo diecinueve. Selección del personal.

1. Las Administraciones Públicas seleccionan su personal, ya sea funcionario, ya laboral, de acuerdo con su oferta de empleo público, mediante convocatoria pública y a través del sistema de concurso, oposición o concurso-oposición libre en los que se garanticen en todo caso los principios constitucio-

nales de igualdad, mérito y capacidad, así como el de publicidad.

Los procedimientos de selección cuidarán especialmente la conexión entre el tipo de pruebas a superar y la adecuación a los puestos de trabajo que se hayan de desempeñar incluyendo a tal efecto las pruebas prácticas que sean precisas.

En las convocatorias para acceso a la función pública, las Administraciones Públicas en el respectivo ámbito de sus competencias deberán prever la selección de funcionarios debidamente capacitados para cubrir los puestos de trabajo en las Comunidades Autónomas que gocen de dos lenguas oficiales.

2. El Gobierno regulará la composición y funcionamiento de los órganos de selección, garantizando la especialización de los integrantes de los órganos selectivos y la agilidad del proceso selectivo sin perjuicio de su objetividad. En ningún caso, y salvo las peculiaridades del personal docente e investigador, los órganos de selección podrán estar formados mayoritariamente por funcionarios pertenecientes al mismo Cuerpo que se ha de seleccionar.

3. Corresponde al Instituto Nacional de Administración Pública la coordinación, control y, en su caso, la realización de los cursos de selección, formación y perfeccionamiento de los funcionarios de la Administración del Estado, así como las funciones de colaboración y cooperación con los Centros que tengan atribuidas dichas competencias en las restantes Administraciones Públicas.

Artículo veinte. Provisión de puestos de trabajo.

1. Los puestos de trabajo adscritos a funcionarios se proveerán de acuerdo con los siguientes procedimientos:

a) Concurso: Constituye el sistema normal de provisión, y en él se tendrán en cuenta únicamente los méritos exigidos en la correspondiente convocatoria.

Se considerarán méritos preferentes conforme reglamentariamente se determine la valoración del trabajo desarrollado en los anteriores puestos ocupados, los cursos de promoción y perfeccionamiento superados en las Escuelas de Administración Pública, las titulaciones académicas, en su caso, y la antigüedad.

b) Libre designación con convocatoria pública: Se cubrirán por este sistema los puestos que se determinen en la relación de puestos de trabajo. Para su provisión deberán anunciarse en los "Boletines" y "Diarios Oficiales" por la autoridad competente para efectuar los nombramientos. La convocatoria indicará la denominación, nivel y localización del puesto, así como los requisitos mínimos exigidos a los funcionarios que aspiren a desempeñarlos, y concederá un plazo no inferior a quince días para la presentación de solicitudes.

Dichas solicitudes se elevarán a la autoridad competente, que, previo informe del Jefe de la dependencia, procederá al nombramiento en el plazo máximo de un mes y lo comunicará al correspondiente Registro de Personal.

2. El Gobierno, y en el ámbito de sus competencias los Consejos de Gobierno de las Comunidades Autónomas y el Pleno de las Corporaciones Locales, determinarán el número de puestos con sus características y retribuciones, reservados a personal eventual, siempre dentro de los créditos presupuestarios consignados al efecto.

El personal eventual sólo ejercerá funciones, expresamente calificadas de confianza o asesoramiento especial y su nombramiento y cese, que serán libres, corresponden exclusivamente a los Ministros y a los Secretarios de Estado, y, en su caso, a los Consejeros de Gobierno de las Comunidades Autónomas y a los Presidentes de las Corporaciones Locales. El personal eventual cesará automáticamente cuando cese la autoridad a la que preste su función de confianza o asesoramiento.

3. En ningún caso el desempeño de un puesto de trabajo reservado a personal eventual constituirá mérito para el acceso a la función pública o la promoción interna.

Artículo veintiuno. Promoción profesional.

1. El grado personal.

a) Los puestos de trabajo se clasifican en 30 niveles.

b) El Gobierno y los Organos de Gobierno de las Comunidades Autónomas determinarán los intervalos que correspondan a cada Cuerpo o Escala.

c) Todo funcionario posee un grado personal que corresponderá a alguno de los niveles en que se clasifiquen los puestos de trabajo.

d) El grado personal se adquiere por el desempeño de uno o más puestos del nivel correspondiente durante dos años continuados o durante tres con interrupción. Si durante el tiempo en que el funcionario desempeña un puesto se modificase el nivel del mismo, el tiempo de desempeño se computará con el nivel más alto en que dicho puesto hubiera estado clasificado.

e) La adquisición y los cambios de grado se inscribirán en el Registro de Personal previo reconocimiento por el Subsecretario del Departamento respectivo y Organos análogos de las demás Administraciones Públicas.

f) La adquisición de los grados superiores de los funcionarios de los Cuerpos y Escalas de cada grupo podrá realizarse también mediante la superación de cursos de formación u otros requisitos objetivos, que se determinen por el Gobierno o, en el ámbito de sus competencias, por el Consejo de Gobierno de las Comunidades Autónomas y el Pleno de las Corporaciones Locales.

2. La garantía del nivel del puesto de trabajo:

a) Ningún funcionario podrá ser designado para un puesto de trabajo inferior en más de dos niveles al correspondiente a su grado personal.

b) Ningún funcionario podrá ser designado para desempeñar un puesto de trabajo superior en más de dos niveles al de su grado personal.

c) En tanto no sea designado para cubrir una vacante en las condiciones del apartado anterior en la misma localidad, el funcionario quedará a disposición del Subsecretario, Director del Organismo Autónomo, Delegado del Gobierno o Gobernador civil u órganos análogos de las demás Administraciones, que le atribuirá el desempeño provisional de puestos de inferior nivel, siempre que corresponda a su Cuerpo o Escala. Mientras permanezca en tal situación, el funcionario tendrá derecho al complemento de destino correspondiente a un puesto inferior en dos niveles a su grado personal.

d) El Gobierno o los órganos de gobierno de las Comunidades Autónomas, previo informe del Consejo Superior de la Función Pública, establecerán los criterios para el cómputo, a efectos de consolidación del grado personal, del tiempo en que los funcionarios permanezcan en cada uno de los supuestos de la situación de servicios especiales.

Artículo veintidós. Fomento de la promoción interna.

1. Las Administraciones Públicas facilitarán la promoción interna consistente en el ascenso desde Cuerpos o Escalas de grupo inferior a otros correspondientes de grupo superior. Los funcionarios deberán para ello poseer la titulación exigida y reunir los requisitos y superar las pruebas que para cada caso establezca el Ministerio de la Presidencia o el órgano competente de las demás Administraciones Públicas. En las respectivas convocatorias podrá reservarse para este tipo de promoción hasta un 50 por 100 de las vacantes convocadas.

2. A propuesta del Ministro de la Presidencia, el Gobierno establecerá los criterios, requisitos y condiciones con arreglo a los cuales los funcionarios de la Administración del Estado podrán integrarse en otros Cuerpos y Escalas de su mismo grupo.

3. A propuesta del Ministro de la Presidencia, el Gobierno establecerá los requisitos y condiciones para el acceso de los funcionarios españoles de los organismos internacionales

a los Cuerpos y Escalas correspondientes de la Administración del Estado.

CAPITULO V

Bases del régimen de retribuciones

Artículo veintitrés. Conceptos retributivos.

1. Las retribuciones de los funcionarios son básicas y complementarias.

2. Son retribuciones básicas:

a) El sueldo que corresponde al índice de proporcionalidad asignado a cada uno de los grupos en que se organizan los Cuerpos y Escalas, Clases o Categorías.

b) Los trienios, consistentes en una cantidad igual para cada grupo por cada tres años de servicio en el Cuerpo o Escala, Clase o Categoría.

c) Las pagas extraordinarias, que serán de dos al año por un importe mínimo cada una de ellas de una mensualidad del sueldo y trienios, se devengarán los meses de junio y diciembre.

3. Son retribuciones complementarias:

a) El complemento de destino correspondiente al nivel del puesto que se desempeñe.

b) El complemento específico destinado a retribuir las condiciones particulares de algunos puestos de trabajo en atención a su especial dificultad técnica, dedicación, responsabilidad, incompatibilidad, peligrosidad o penosidad. En ningún caso podrá asignarse más de un complemento específico a cada puesto de trabajo.

c) El complemento de productividad destinado a retribuir el especial rendimiento, la actividad extraordinaria y el interés o iniciativa con que el funcionario desempeñe su trabajo.

Su cuantía global no podrá exceder de un porcentaje sobre los costes totales de personal de cada programa y de cada órgano que se determinará en la Ley de Presupuestos. El responsable de la gestión de cada programa de gasto, dentro de las correspondientes dotaciones presupuestarias determinará, de acuerdo con la normativa establecida en la Ley de Presupuestos, la cuantía individual que corresponda, en su caso, a cada funcionario.

En todo caso, las cantidades que perciba cada funcionario por este concepto serán de conocimiento público de los demás funcionarios del Departamento u Organismo interesado así como de los representantes sindicales.

d) Las gratificaciones por servicios extraordinarios, fuera de la jornada normal, que en ningún caso podrán ser fijas en su cuantía y periódicas en su devengo.

4. Los funcionarios percibirán las indemnizaciones correspondientes por razón del servicio.

Artículo veinticuatro. Determinación de la cuantía de los conceptos retributivos.

1. Las cuantías de las retribuciones básicas serán iguales en todas las Administraciones Públicas para cada uno de los grupos en que se clasifican los Cuerpos, Escalas, Categorías o Clases de funcionarios. El sueldo de los funcionarios del grupo A no podrá exceder en más de tres veces al sueldo de los funcionarios del grupo E.

2. La cuantía de las retribuciones básicas, de los complementos de destino asignados a cada puesto de trabajo y de los complementos específicos y de productividad, en su caso, deberá reflejarse para cada ejercicio presupuestario en la correspondiente Ley de Presupuestos Generales del Estado y figurar en los Presupuestos de las demás Administraciones Públicas.

CAPITULO VI

Racionalización de la estructura de los Cuerpos y Escalas y otras clasificaciones del personal al servicio de las Administraciones Públicas

Artículo veinticinco. Grupos de clasificación.

Los Cuerpos, Escalas, Clases y Categorías de funcionarios al servicio de las Administraciones Públicas se agruparán, de acuerdo con la titulación exigida para su ingreso, en los siguientes grupos:

Grupo A. Título de Doctor, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o equivalente.

Grupo B. Título de Ingeniero Técnico, Diplomado Universitario, Arquitecto Técnico, Formación Profesional de tercer grado o equivalente.

Grupo C. Título de Bachiller, Formación Profesional de segundo grado o equivalente.

Grupo D. Título de Graduado Escolar, Formación Profesional de primer grado o equivalente.

Grupo E. Certificado de escolaridad.

Artículo veintiséis. Ordenación de la adscripción y funciones de los Cuerpos y Escalas de las Administraciones Públicas.

Los Cuerpos y Escalas de funcionarios no podrán tener asignadas facultades, funciones o atribuciones propias de los órganos administrativos. Unicamente las relaciones de puestos de trabajo podrán determinar los Cuerpos o Escalas de funcionarios que puedan desempeñar los puestos a los que corresponda el ejercicio de las citadas funciones.

La adscripción concreta de los Cuerpos y Escalas a un Departamento u Organismo corresponde al Gobierno, previo informe del Departamento al que figuren adscritos actualmente, y a propuesta del Ministro de la Presidencia. Esta competencia decisoria será ejercida en su ámbito por los Consejos de Gobierno de las Comunidades Autónomas y Plenos de las Corporaciones Locales.

Artículo veintisiete. Racionalización de la estructura de Cuerpos y Escalas de la Administración del Estado.

Se autoriza al Gobierno para que, a propuesta del Ministro de la Presidencia, proceda a:

1. Convocar pruebas unitarias de selección para el ingreso en los distintos Cuerpos o Escalas.

2. Convocar concursos unitarios de traslado para funcionarios de diferentes Cuerpos o Escalas.

3. Unificar aquellos Cuerpos y Escalas, de igual grupo, cuando tengan asignadas funciones sustancialmente coincidentes en su contenido profesional y en su nivel técnico, y siempre que de la unificación se deriven ventajas para la gestión de los servicios.

4. Declarar a extinguir determinados Cuerpos o Escalas cuando lo exija el proceso general de racionalización.

El Gobierno establecerá los criterios, requisitos y condiciones para que los funcionarios de los Cuerpos o Escalas declarados a extinguir se integren en otros Cuerpos o Escalas.

Los funcionarios de los Cuerpos o Escalas declarados a extinguir, desempeñarán los puestos de trabajo que reglamentariamente se establezcan.

Artículo veintiocho. Racionalización de las plantillas de personal laboral.

El Gobierno procederá también a racionalizar las plantillas de personal laboral, a través de los instrumentos establecidos

en el artículo anterior, o de los que resultan precisos, de acuerdo con su naturaleza jurídica, y, coherentemente, con el proceso de racionalización de los Cuerpos y Escalas de funcionarios.

CAPITULO VII

Modificación en las situaciones, régimen disciplinario y de Seguridad Social de los funcionarios

Artículo veintinueve. Situaciones de los funcionarios.

1. Quedan suprimidas las situaciones administrativas de excedencia especial y de supernumerario, creándose la de servicios especiales.

2. Servicios especiales.

Los funcionarios públicos pasarán a la situación de servicios especiales:

a) Cuando sean autorizados para realizar una misión por período determinado superior a seis meses en Organismos internacionales, Gobiernos o Entidades públicas extranjeras o en programas de cooperación internacional.

b) Cuando adquieran la condición de funcionarios al servicio de Organizaciones internacionales o de carácter supranacional.

c) Cuando sean nombrados miembros del Gobierno o de los órganos de gobierno de las Comunidades Autónomas o altos cargos de los mismos que no deban ser provistos necesariamente por funcionarios públicos.

d) Cuando sean elegidos por las Cortes Generales para formar parte de los Organos Constitucionales u otros cuya elección corresponda a las Cámaras.

e) Cuando sean adscritos a los servicios del Tribunal Constitucional o del Defensor del Pueblo.

f) Cuando accedan a la condición de Diputado o Senador de las Cortes Generales.

g) Cuando accedan a la condición de miembros de las Asambleas Legislativas de las Comunidades Autónomas, si perciben retribuciones periódicas por el desempeño de la función.

Cuando no perciban dichas retribuciones podrán optar entre permanecer en la situación de servicio activo o pasar a la de servicios especiales, sin perjuicio de la normativa que dicten las Comunidades Autónomas sobre incompatibilidades de los miembros de las Asambleas Legislativas.

h). Cuando desempeñen cargos electivos retribuidos y de dedicación exclusiva en las Corporaciones Locales.

i) Cuando presten servicio en los Gabinetes de la Presidencia del Gobierno, de los Ministros y de los Secretarios de Estado y no opten por permanecer en la situación de servicio activo en su Administración de origen.

j) Cuando sean nombrados para cualquier cargo de carácter político del que se derive incompatibilidad para ejercer la función pública.

k) Cuando cumplan el servicio militar o prestación sustitutoria equivalente.

l) Cuando ostenten cargos electivos a nivel provincial, autonómico o estatal en las Organizaciones Sindicales más representativas.

A los funcionarios en situación de servicios especiales se les computará el tiempo que permanezcan en tal situación a efectos de ascensos, trienios y derechos pasivos y tendrán derecho a la reserva de plaza y destino que ocupasen. En todos los casos recibirán las retribuciones del puesto o cargo efectivo que desempeñen y no las que les correspondan como funcionarios, sin perjuicio del derecho a la percepción de los trienios que pudieran tener reconocidos como funcionarios.

Los Diputados, Senadores y los miembros de las Asambleas Legislativas de las Comunidades Autónomas que pierdan dicha condición por disolución de las correspondientes Cámaras o terminación del mandato de las mismas podrán permanecer en la situación de servicios especiales hasta su nueva constitución.

3. Excedencia voluntaria.

a) Procederá declarar en situación de excedencia voluntaria a los funcionarios públicos cuando se encuentren en situación de servicio activo en otro Cuerpo o Escala de cualquiera de las Administraciones Públicas, o pasen a prestar servicios en Organismos o Entidades del sector público y no les corresponda quedar en otra situación.

b) Los funcionarios tendrán derecho a un período de excedencia voluntaria, no superior a tres años, para atender al cuidado de cada hijo a contar desde la fecha del nacimiento de éste. Los sucesivos hijos darán derecho a un nuevo período de excedencia que, en su caso, pondrá fin al que se viniera disfrutando. Cuando el padre y la madre trabajen, sólo uno de ellos podrá ejercitar este derecho.

c) Podrá concederse igualmente la excedencia voluntaria a los funcionarios cuando lo soliciten por interés particular.

La situación prevista en este apartado c) no podrá declararse hasta haber completado tres años de servicios efectivos desde que se accedió al Cuerpo o Escala o desde el reingreso, y en ella no se podrá permanecer más de diez años continuados ni menos de dos años.

Los funcionarios excedentes no devengarán retribuciones, ni les será computable el tiempo permanecido en tal situación a efectos de ascensos, trienios y derechos pasivos.

Artículo treinta. Permisos.

1. Se concederán permisos por las siguientes causas justificadas:

a) Por el nacimiento de un hijo y la muerte o enfermedad grave de un familiar hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad, dos días cuando el suceso se produzca en la misma localidad, y cuatro días cuando sea en distinta localidad.

b) Por traslado de domicilio sin cambio de residencia, un día.

c) Para realizar funciones sindicales, de formación sindical o de representación del personal, en los términos que se determine reglamentariamente.

d) Para concurrir a exámenes finales y demás pruebas definitivas de aptitud y evaluación en Centros oficiales durante los días de su celebración.

e) El funcionario con un hijo menor de nueve meses tendrá derecho a una hora diaria de ausencia del trabajo. Este período de tiempo podrá dividirse en dos fracciones o sustituirse por una reducción de la jornada en media hora.

f) Quien por razones de guarda legal tenga a su cuidado directo algún menor de seis años o a un disminuido psíquico o físico que no desempeñe actividad retribuida, tendrá derecho a una disminución de la jornada de trabajo en un tercio o un medio, con la reducción proporcional de sus retribuciones.

2. Podrán concederse permisos por el tiempo indispensable para el cumplimiento de un deber inexcusable de carácter público o personal.

- - - - - - - - - - -

Artículo treinta y dos. Seguridad Social.

1. A partir de la entrada en vigor de esta Ley, a efectos de Seguridad Social, no podrá haber discriminación alguna por razón de sexo.

La mujer funcionario causará los mismos derechos pasivos que el varón, reconociéndose, no obstante, efectos económicos únicamente desde el 1 de enero de 1984 a los causados con anterioridad.

2. A partir de la entrada en vigor de la presente Ley, los derechos en favor de los familiares de los causantes se extinguirán cuando contraigan matrimonio, sin que puedan posteriormente recuperarse.

3. Las pensiones de orfandad que se causen a partir de la entrada en vigor de la presente Ley se extinguirán al cumplir el beneficiario, cualquiera que fuera su sexo, la edad de veintiún años, salvo el supuesto de incapacidad absoluta para el trabajo.

4. A partir de la publicación de la presente Ley, las pensiones en favor de los huérfanos mayores de veintiún años, salvo que hubieran sido declarados incapacitados con anterioridad a cumplir dicha edad y tuvieran derecho al beneficio de justicia gratuita según las disposiciones legales vigentes, serán incompatibles con la percepción de haberes por trabajo activo que permitan la inclusión del titular en cualquier régimen público de Seguridad Social.

5. La pérdida de la nacionalidad española del causante no producirá la pérdida del derecho a las pensiones de viudedad y orfandad.

Los funcionarios que, habiendo perdido la nacionalidad española, la recobrasen, recuperarán sus derechos en materia de Seguridad Social.

6. La determinación de la condición de beneficiario de asistencia sanitaria en los Regímenes Especiales de la Seguridad Social de los funcionarios públicos se adecuará a lo dispuesto para el Régimen General.

Artículo treinta y tres. Jubilación forzosa.

La jubilación forzosa se declarará de oficio al cumplir el funcionario los sesenta y cinco años de edad.

DISPOSICION ADICIONAL PRIMERA

1. Se declaran a extinguir todas las plazas no escalafonadas de funcionarios. El Gobierno, mediante Real Decreto, procederá a su reordenación, agrupación y clasificación integrándolas, en su caso, en los Cuerpos y Escalas que tengan asignados igual titulación académica y funciones y retribuciones similares.

2. El personal al servicio de la Administración del Estado que perciba el total de sus retribuciones con cargo a los créditos de personal vario sin clasificar de los Presupuestos Generales del Estado deberá ser clasificado por el Gobierno, mediante Real Decreto, determinando, en su caso, su integración, de acuerdo con la naturaleza de sus funciones y titulación académica exigida, en Cuerpos o Escalas de funcionarios o plantillas de personal laboral.

DISPOSICION ADICIONAL SEGUNDA

Se crea, con el carácter de Cuerpo general o interministerial, el Cuerpo de Gestión de la Administración Civil del Estado. Su plantilla presupuestaria estará inicialmente constituida por 3.000 plazas.

Se financiará sin aumento del gasto público, con cargo a las amortizaciones de plazas no escalafonadas y de vacantes de Cuerpos o Escalas con funciones de naturaleza predominantemente burocráticas.

Para el ingreso al Cuerpo se exigirá estar en posesión del título de Diplomado universitario o equivalente.

Sin perjuicio de lo establecido en la presente Ley, podrán integrarse en el Cuerpo de Gestión quienes, a la entrada en vigor de la misma, sean funcionarios de carrera del Cuerpo General Administrativo o de aquellos otros Cuerpos o Escalas que reglamentariamente se determinen, y se encuentren en posesión de la titulación exigida y superen las pruebas selectivas correspondientes. Se cubrirán por este sistema como mínimo el 50 por 100 de las plazas de nueva creación.

DISPOSICION ADICIONAL TERCERA

1. Se autoriza al Gobierno para que, de acuerdo con la naturaleza pública de la MUFACE, proceda a la constitución o reestructuración de sus órganos de gobierno, administración y representación en forma análoga a las Entidades Gestoras de la Seguridad Social, determinando su composición, funcionamiento y atribuciones.

2. A los funcionarios en práctica y a los funcionarios de nuevo ingreso de las Comunidades Autónomas, así como a los altos cargos que no sean funcionarios públicos, les será aplicable el Régimen General de la Seguridad Social.

3. Los funcionarios transferidos a las Comunidades Autónomas continuarán con el sistema de Seguridad Social o de previsión que tuvieran originariamente, asumiendo las Comunidades Autónomas todas las obligaciones del Estado o de la Corporación Local correspondiente en relación con los mismos.

DISPOSICION ADICIONAL CUARTA

1. A partir de la fecha de entrada en vigor de la presente Ley, no podrán celebrarse por las Administraciones Públicas contratos de colaboración temporal en régimen de derecho administrativo.

2. Los contratos a celebrar excepcionalmente por las Administraciones públicas con personal para la realización de trabajos específicos y concretos no habituales se someterán a la legislación de contratos del Estado, sin perjuicio, en su caso, de la aplicación de la normativa civil o mercantil.

DISPOSICION ADICIONAL QUINTA

El Gobierno determinará mediante Real Decreto el cómputo recíproco de cotizaciones entre el Régimen de Seguridad Social de los funcionarios públicos y los distintos Regímenes del Sistema de la Seguridad Social.

- - - - - - - - - -

DISPOSICION ADICIONAL OCTAVA

1. Los Cuerpos y Escalas declarados a extinguir que actualmente tengan asignados los índices de proporcionalidad 10, 8, 6, 4 y 3, pasarán a integrarse respectivamente, a partir de la vigencia de esta Ley, en los grupos A, B, C, D y E establecidos en el artículo 25.

2. Para el ingreso en los Cuerpos y Escalas de nueva creación se exigirá la titulación académica necesaria para el ingreso en los Cuerpos y Escalas que se integran en ellos. En el caso de que se integren Cuerpos o Escalas con distinto nivel de titulación a efectos de nuevos ingresos, el exigido será el correspondiente al Cuerpo o Escala de los integrados para el que se requiera mayor nivel de titulación.

DISPOSICION ADICIONAL NOVENA

Uno.- Se crean en la Administración del Estado los siguientes Cuerpos de funcionarios:

- - - - - - - - - -

9. Cuerpo de Delineantes, en el que se integran los funcionarios pertenecientes a los Cuerpos de Delineantes del Catastro y Delineantes Cartográficos.

10. Cuerpo General Auxiliar de la Administración del Estado, en el que se integran los funcionarios pertenecientes a los Cuerpos General Auxiliar de la Administración Civil del Estado; Auxiliar de Seguridad y General Auxiliar de la Administración Militar.

- - - - - - - - - -

DISPOSICION ADICIONAL DECIMOPRIMERA

Las distintas Administraciones Públicas fomentarán la creación y desarrollo de servicios destinados al cuidado de los

niños con el fin de facilitar el mejor desempeño de la función pública.

DISPOSICION ADICIONAL DECIMOSEGUNDA

Los funcionarios que ejerciten el derecho de huelga no devengarán ni percibirán las retribuciones correspondientes al tiempo en que hayan permanecido en esa situación, sin que, la deducción de haberes que se efectúe tenga, en ningún caso, carácter de sanción disciplinaria ni afecte al régimen respectivo de sus prestaciones sociales.

DISPOSICION ADICIONAL DECIMOTERCERA

Los funcionarios que en virtud de lo dispuesto en las disposiciones adicionales de esta Ley se integren en otros Cuerpos o Escalas conservarán el régimen de Seguridad Social que tuvieran a la entrada en vigor de la misma.

- - - - - - - - - -

b) Cuerpo de Maestros.

En este Cuerpo se integrarán:

Los actuales Cuerpos y Escalas docentes de índice de proporcionalidad ocho, grado dos, para cuyo ingreso a los mismos se exige titulación de Diplomado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico o equivalente a efectos de docencia, que a continuación se relacionan:

- Cuerpo Especial de Profesores de Educación General Básica.
- Cuerpo de Profesores Auxiliares de Conservatorios de Música, Declamación y Escuela Superior de Canto.

Asimismo, se integrarán en este Cuerpo los funcionarios que tengan titulación de Diplomado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico o equivalente a efectos de docencia de los Cuerpos de:

- Maestros de Taller de Escuelas de Maestría Industrial.
- Maestros de Taller de Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos.
- Ayudantes de Taller de Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos.
- Escala de Profesores de Prácticas y Actividades de Enseñanzas integradas.

La titulación requerida en lo sucesivo para el ingreso en el Cuerpo de Maestros será la de Diplomado Universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico o declarada equivalente a efectos de docencia.

- - - - - - - - - -

DISPOSICION TRANSITORIA SEGUNDA

1. Los funcionarios afectados por el régimen de situaciones administrativas previsto en la presente Ley, deberán solicitar en el plazo de seis meses su regularización.

Los plazos previstos en el artículo 29.3 comenzarán a computarse a partir de la entrada en vigor de la presente Ley.

2. Los funcionarios que se encuentren en la situación administrativa de supernumerario a la entrada en vigor de esta Ley, pasarán a las situaciones de servicio activo, o de servicios especiales y, en su caso, a la de servicios en Comunidades Autónomas, según se determine reglamentariamente.

Cuando deban pasar a la situación de servicio activo y no existan vacantes en el Cuerpo o Escala de procedencia, podrán optar por pasar a la de excedencia voluntaria o permanecer en la de supernumerario hasta que se produzca vacante.

- - - - - - - - - -

DISPOSICION TRANSITORIA SEXTA

1. En el plazo de seis meses, a partir de la fecha de entrada en vigor de la presente Ley, el Gobierno procederá a realizar la clasificación de las funciones desempeñadas hasta ese momento por el personal contratado administrativo por la Administración del Estado.

La clasificación determinará los puestos a desempeñar, según los casos, por funcionarios públicos, por personal laboral y por personal en régimen laboral temporal.

De la citada clasificación podrá deducirse la ampliación o disminución, en su caso, de las plantillas de funcionarios públicos o de personal laboral.

2. Todo el personal que haya prestado servicios como contratado administrativo de colaboración temporal o como funcionario de empleo interino podrá participar en las pruebas de acceso para cubrir las plazas de nueva creación.

En todo caso, estas convocatorias de acceso, deberán respetar los criterios de mérito y capacidad, mediante las pruebas selectivas que reglamentariamente se determinen, en las que se valorarán los servicios efectivos prestados por este personal.

3. Las Comunidades Autónomas aplicarán las anteriores normas al personal contratado administrativo de colaboración temporal dependiente de las mismas para acceso a las respectivas funciones públicas autónomas.

- - - - - - - - - -

DISPOSICION TRANSITORIA SEPTIMA

1. La asignación de los grados personales previstos en la presente Ley a los funcionarios que presten servicios en el momento de su entrada en vigor, no supondrá el cese automático en el puesto de trabajo que venían desempeñando y comenzarán a adquirir su grado personal, cumpliendo los requisitos establecidos en esta Ley, a partir del 1 de enero de 1985.

2. El funcionario que se considere perjudicado en la asignación de su grado personal, podrá solicitar la revisión de dicha asignación conforme a criterios objetivos basados en el tiempo de servicios efectivos prestados en su Cuerpo o Escala y en el nivel de los puestos desempeñados. Las propuestas de resolución de asignación de grado, deberán ser informadas en todo caso por la Comisión Superior de Personal.

DISPOSICION TRANSITORIA OCTAVA

1. Durante el período de transferencias de medios personales a las Comunidades Autónomas, queda prohibida la concesión de comisión de servicios al personal destinado en los servicios periféricos a los servicios centrales afectados por dichas transferencias.

A efectos de transferencias de funcionarios, el personal que actualmente se encuentre en comisión de servicios se considerará destinado en su puesto de origen.

2. Hasta que se concluyan las transferencias de medios personales a las Comunidades Autónomas, no se podrán convocar vacantes en los servicios centrales para ser cubiertas por personal con destino en los servicios periféricos o de nuevo ingreso, salvo cuando las vacantes correspondan a servicios centrales no afectados por las transferencias y no puedan ser cubiertas por funcionarios con destino en la misma localidad, previo informe de la Comisión Superior de Personal.

3. Durante el período de transferencias de medios personales a las Comunidades Autónomas, en los concursos convocados por éstas, tendrán preferencia entre los funcionarios procedentes de la Administración del Estado que participen en aquéllos, los que estén destinados en los servicios centrales.

A los funcionarios de la Administración del Estado que, a través de estos procedimientos, pasen a las Comunidades Autónomas se les aplicarán las mismas normas que a los funcionarios transferidos, y los que de ellos procedan de los servicios

centrales gozarán de las ayudas económicas que el Gobierno establezca para compensar los gastos de traslado y de nueva instalación, sin más excepción que los que provean puestos de la Comunidad Autónoma de Madrid.

4. Previa petición de las Comunidades Autónomas, la Administración del Estado podrá conceder a su personal de los servicios centrales comisiones de servicio de hasta dos años de duración con el fin de cooperar, o prestar asistencia técnica, a la Administración de las Comunidades Autónomas.

5. Se autoriza a los organismos competentes de la Administración del Estado a convocar pruebas restringidas de selección para sus respectivos Cuerpos o Escalas. Podrán concurrir a las mismas los funcionarios y el personal contratado asimilado destinado en los servicios centrales. Las plazas convocadas y las vacantes consiguientemente producidas en los servicios centrales se transferirán a las Comunidades Autónomas.

6. Hasta que el Gobierno, de acuerdo con las previsiones legales, dé por concluido el período de transferencias de medios personales a las Comunidades Autónomas, se establece un régimen singular de excedencia voluntaria aplicable a los funcionarios destinados en los servicios centrales. Esta excedencia, que se concederá por un plazo mínimo de cinco años, comportará el reconocimiento preferente de reingreso y una indemnización equivalente a ocho mensualidades completas.

Durante el mismo período de tiempo, podrá el Gobierno, a petición del interesado y previo informe de la Comisión Superior de Personal, conceder la jubilación anticipada al funcionario perteneciente a un Cuerpo o Escala afectado por el proceso de transferencias y acogido al régimen de derechos pasivos, destinado en los servicios centrales o periféricos de Madrid, que tenga más de sesenta años de edad y al menos tres trienios cumplidos, o treinta y cinco años de servicios efectivos.

Dicha jubilación dará derecho a la percepción del 150 por 100 de las retribuciones básicas hasta un máximo del 80 por 100 de sus retribuciones en activo y por el período de tiempo que reste hasta el cumplimiento de la edad de jubilación forzosa.

7. Los efectivos de personal que, procedentes de los servicios centrales, deban ser transferidos a las Comunidades Autónomas, y que no puedan ser obtenidos por éstas a través de los procedimientos previstos en la presente disposición transitoria, se procurarán mediante el sistema de traslado forzoso.

El personal afectado por dichos traslados que no desee trasladarse, podrá optar por pasar a la situación administrativa de excedencia forzosa sin derecho a retribución alguna.

DISPOSICION TRANSITORIA NOVENA

1. En aplicación de lo dispuesto en el artículo 33, los funcionarios se jubilarán de la siguiente forma:

a) En 1 de enero de 1985 los que tengan cumplidos sesenta y ocho años.

b) Desde primero de enero de 1985 al 30 de junio de 1985 los que vayan cumpliendo sesenta y ocho años.

c) El 30 de junio de 1985 los que tengan cumplidos sesenta y siete años.

d) Desde el primero de julio de 1985 al 31 de diciembre de 1985 los que vayan cumpliendo sesenta y siete años.

e) En 31 de diciembre de 1985 los que tengan cumplidos sesenta y seis años.

f) Durante 1986 los que vayan cumpliendo sesenta y seis años.

g) En 31 de diciembre de 1986 los que tengan cumplidos sesenta y cinco años.

h) A partir de primero de enero de 1987 será de plena aplicación la jubilación al cumplir los sesenta y cinco años.

2. En aplicación de lo previsto en el artículo 33, el personal docente se jubilará de la siguiente forma:

a) En 30 de septiembre de 1985 los que tengan cumplidos sesenta y ocho y sesenta y nueve años.

b) En 30 de septiembre de 1986 los que tengan cumplidos sesenta y seis y sesenta y siete años.

c) En 30 de septiembre de 1987 los que tengan cumplidos los sesenta y cinco años.

d) A partir de primero de octubre de 1987 será de plena aplicación la jubilación a los sesenta y cinco años.

DISPOSICION TRANSITORIA DECIMA

Los funcionarios que como consecuencia de la aplicación del régimen retributivo establecido en la presente Ley experimenten una disminución en el total de sus retribuciones anuales, con exclusión del actual concepto retributivo de dedicación exclusiva y de aquellos otros que dependen exclusivamente de las características de los puestos de trabajo o del nivel de rendimiento o de productividad de los funcionarios, tendrán derecho a un complemento personal y transitorio por la diferencia, que será absorbido por cualquier futura mejora retributiva según los criterios que establezcan las sucesivas leyes de presupuestos.

- - - - - - - - - -

DISPOSICION FINAL SEGUNDA

La primera oferta de empleo público que se realice como consecuencia de lo dispuesto en el artículo 13 de la presente Ley, será efectuada en 1985.

DISPOSICION DEROGATORIA

1. Quedan derogados los siguientes preceptos de las disposiciones que se citan:

A) Totalmente:

Artículos: 5º, 1; 6º, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 31, 36, c); 39, 1 y 3; 43, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 70, 88, 91, 1 d) y e); del 95 al 101, ambos inclusive, y 103 del texto articulado de la Ley de Funcionarios Civiles del Estado de 7 de febrero de 1964.

Ley de Retribuciones 31/1965 de 4 de mayo.

Artículos 4º, 6º y 8º, Disposiciones adicionales 1ª, 2ª y 5ª del Real Decreto-ley 22/1977, de 30 de marzo.

Artículos 16.2 y 40 de la Ley de Derechos Pasivos de los Funcionarios de la Administración Civil del Estado, de 21 de abril de 1966.

Artículos 6º, 7º y 8º de la Ley de Seguridad Social de los Funcionarios Civiles del Estado, de 27 de julio de 1975.

Artículo 135.2 de la Ley de Procedimiento Administrativo, de 17 de julio de 1958.

Disposición adicional segunda de la Ley 70/1978, de 26 de diciembre.

Ley 8/1973, de 17 de marzo, por la que se regula el ingreso en el Cuerpo de Ingenieros de Minas al servicio del Ministerio de Industria y Energía.

B) Parcialmente, en cuanto se oponen a lo previsto en la presente Ley:

Artículos 12, 17, 24.2 y 3; 29, 40 b) y c); 42, 44, 51, 58, 59, 60.1; 66, 102 y 105 de la Ley de Funcionarios Civiles del Estado, de 7 de febrero de 1964.

Artículos 10, 13.8 y 17 de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado, de 26 de julio de 1957, y el artículo 15.2 en cuanto se refiere a las competencias atribuidas por esta Ley a los Delegados del Gobierno y a los Gobernadores civiles.

Artículos 27.1, 36.1 E. a); 37.1, 38 y 46.2 de la Ley de Derechos Pasivos de los Funcionarios de la Administración del

Estado, de 21 de abril de 1966.

Artículo 45.2 del Decreto 2065/1974, de 30 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social, en relación al personal a que se refiere la disposición adicional decimosexta 1.

2. Asimismo, se derogan todas aquellas disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo previsto en la presente Ley.

Por tanto,

Mando a todos los españoles, particulares y autoridades que guarden y hagan guardar esta Ley.

Palma de Mallorca a 2 de agosto de 1984.

El Presidente del Gobierno,

FELIPE GONZALEZ MARQUEZ

JUAN CARLOS R.

ISIDORO SANCHEZ, S. A.

Aparatos Topográficos

Ronda de Atocha, 16

Tels. 228 38 34 y 467 61 28 - Madrid-5

ALQUILER

DE

TEODOLITOS

NIVELES

Y DISTANCIOMETROS

Líder Mundial en Cartografía Automática

Durante los últimos diez años, INTERGRAPH es el líder mundial con los sistemas más avanzados de gráficos interactivos en todas las aplicaciones de Cartografía Automática.

Con su potente estructura de base de datos, los sistemas de Cartografía INTERGRAPH le permiten construir unos mapas bases con la precisión exacta —mediante técnicas de restitución fotogramétrica, mapas anteriores u otras bases de datos existentes—, utilizando la tecnología más avanzada.

Los sistemas más sofisticados de gráficos interactivos y de bases de datos le permiten editar, presentar, manipular y analizar los datos para extraer la información que usted necesite.

Por todo esto, Ingenieros, Cartógrafos, Ayuntamientos y Compañías de Utilidades en todo el mundo han elegido los sistemas Cartográficos de INTERGRAPH.

Si piensa en Sistemas Gráficos, piense en INTERGRAPH.

INTERGRAPH

Si piensa en CAD/CAM, piense en INTERGRAPH

C/ Orense, 70 - 9.º - 28020 Madrid
Tel. (91) 279 38 00. Telex 47013 ICG E

Avda. Diagonal, 427 BIS - 429 - 08036 Barcelona
Tel. (93) 200 52 99. Telex 97137 ICG E

Vida profesional

La Delegación Territorial de Madrid-Castilla La Mancha, ha efectuado una memoria de las actividades que han llevado a cabo en su ámbito territorial, que comprende las provincias de, Madrid, Toledo, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Albacete, y afecta a los 670 colegiados que tiene en su Delegación.

Como resumen a esta memoria podemos destacar que en febrero del pasado año se celebraron simultaneamente dos cursos de Introducción a la Informática, lenguaje BASIC, impartidos por los Ingenieros T. en Topografía, D. Eduardo Arellano Ramírez y D. Francisco Manuel Martínez Fernández, estos cursos tuvieron gran aceptación siendo 110 los participantes en los mismos.

En el mes de mayo se celebró un cursillo, en el que participaron 40 colegiados, sobre las materias correspondientes al programa del Concurso-Oposición al Cuerpo Nacional de Ingenieros Técnicos en Topografía.

En el mes de septiembre, la Delegación Provincial de Guadalajara celebró un ciclo de conferencias en el Centro Cívico Municipal de las que ya se hizo referencia en esta Revista.

El último y más importante acto celebrado, ha sido el III Congreso Nacional de Topografía y Cartografía, TOP-CART 84, al que han asistido 310 congresistas y se han celebrado 47 conferencias, de cuyos actos y conferencias, esta Revista, Topografía y Cartografía, como órgano de expresión del Colegio Oficial, ha dado amplia referencia que continua en el presente número y seguirá con la publicación de algunas conferencias.

En el aspecto laboral, manifiesta haber recibido 35 ofertas de trabajo que fueron adjudicadas por riguroso turno entre los colegiados que figuran como interesados en atender este tipo de trabajos. En cuanto al paro registrado entre los colegiados de esta Delegación se estima no ha llegado al 2 por ciento.

La Delegación de Guadalajara ha iniciado una serie de charlas para los alumnos de E.G.B. y B.U.P. en los Colegios e Institutos, a fin de iniciarlos en una buena comprensión y utilización de los mapas. Estas charlas han tenido gran éxito, siendo numerosas las peticiones de centros de enseñanza para recibirlas.

Se tienen previstos en esta Delegación Territorial celebrar durante el presente año 1985, cursillos sobre Urbanismo, Topografía de Obra y Cartografía.

RELACION DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA INCORPORADOS AL COLEGIO DURANTE EL AÑO 1984

César García Pérez ..... Madrid
Antonio Carmona Martínez ..... Sevilla
Julio Esteban Serrano ..... Guadalajara
María Jesús Ferrer Tevar ..... Guadalajara
Luis Antolinez Texidor ..... Madrid
Manuel Alonso González ..... Parla (Madrid)
Fernando Antolinez Texidor ..... Madrid
Antonio D. Diaz del Rio ..... Madrid
Fco. Pérez de Vargas .... Talavera de la Reina
Antonio Ruiz Carro ..... León
Angel Diaz Merino .. Calera y Chozas (Toledo)
José María Resina Dominguez ..... Avila
Eduardo Lumbreras Crespo ..... Madrid
Juan José Olcina Ferrandiz ..... Madrid
Francisco Javier Rubio Ramos ..... Madrid
José Antonio Hernández Nieto ..... Madrid
Juan Muñoz Muñoz ..... Granada
Juan A. Camino de Miguel ..... Madrid
Felipe Pariente González ..... Madrid
Covadonga Rionda Fndez ... Palma de Mallorca
Antonio Rodriguez Prieto ..... Madrid
Lorenzo Rivilla Manjavacas ..... Pola de Lena
Alejandro Arieta Pérez ..... Santander
Bernardino de Jaén Jaro ..... Valdecaballeros
Juan Ignacio Martínez Mayora ..... Burgos
Rodolfo Berge Kaiser ..... Barcelona
Benito Sanz Claramonte ..... Madrid

Victoria Sanz Lorente ..... Madrid
Gonzalo de Blas Utesa ..... Madrid
Pedro Arranz Chacón ..... Madrid
Jorge González Carrero ..... Vigo
Ildefonso Yera Ramírez ..... Valencia
Julio César Montesdeoca N. ..... Las Palmas
Luis M. Pérez Martínez Valle de Mansilla (León)
Daniel del Pozo Silvares ..... La Coruña
Emilio Corbacho Polo ..... Aldea del Cano
Fco. J. Rodríguez Martínez . S. Fernando de H.
Bernardo Moreira Covelo ..... Madrid
Fernando González Montoro ..... Las Palmas
Fco. J. Sánchez Piquero ..... Gijón
Pedro Merino del Olmo ..... Guadalajara
Fco. J. Martin Crespo ..... Madrid
M. Luisa González García ..... León
Jesús Jiménez Benitez ..... Albacete
Rufino Pérez Gómez ..... Madrid
José Carlos Sánchez Ruiz ..... Madrid
Angel H. Mayordomo Bustos ..... Madrid

* * * * *

PREMIO EMBLEMA INITE

El instituto de Ingenieros Técnicos de España, INITE, con el objeto de difundir al máximo el espíritu de agrupación de toda la Ingeniería Técnica, convoca Concurso Público para la concesión del PREMIO EMBLEMA INITE, de acuerdo con las siguientes:

BASES

1.ª El Concurso tiene por objeto la concesión de un premio en metálico de CINCUENTA MIL PESETAS, para el dibujo de un emblema del INITE que resulte el más adecuado a juicio del Jurado.

2.ª Podrá participar en el Concurso cualquier Ingeniero Técnico asociado a las Entidades miembros del INITE.

3.ª Los trabajos deberán presentarse dibujados, solo en color negro, sobre una cartulina, blanca del tamaño de 30 x 30 centímetros y el emblema quedará inscrito en un cuadrado teórico de 15 x 15 centímetros, centrado en dicha cartulina.

4.ª El emblema tendrá la forma y características que el concursante estime oportunas, pudiendo acompañar el autor, una sucinta explicación sobre la simbología elegida.

5.ª El emblema será representativo del INITE.

6.ª El emblema se proyectará de tal modo que pueda aplicarse a cualquiera de las formas usuales de representación, tales como insignias, carnets, cartas, impresos, carteras, estuches, etc., por lo cual el concursante deberá prever que para llegar a estas aplicaciones habrá que reducir el proyecto en unas diez veces aproximadamente.

7.ª Los trabajos se recibirán solamente en la siguiente dirección:
Instituto de Ingenieros Técnicos de España.– INITE.
Para el PREMIO EMBLEMA INITE.
Calle Príncipe de Vergara, 15, 1.° dcha.
28001 – MADRID.

8.ª El plazo de admisión de trabajos terminará el día 14 de Junio de 1985.

9.ª Los trabajos no deberán firmarse, si bien al dorso de ellos figurará un lema. Se acompañará una plica en la que figure, en la parte exterior, dicho lema y en el interior una nota con el nombre del autor, dirección y teléfono.

10.ª El concurso podrá declararse desierto si, a juicio del Jurado, los trabajos recibidos no se consideran apropiados para el fin que se propone.

11.ª El Jurado estará formado por las siguientes personas, que tendrán voz y voto propios, no admitiéndose representaciones:

- Presidente del INITE.
- Un representante de cada una de las diez Entidades miembros del INITE, designado por las mismas.
- Bibliotecario del INITE que actuará, además, como Secretario del Jurado.

12.ª El fallo del Concurso, que será por mayoría simple de votos entre los asistentes, se pronunciará antes del día 25 de Julio de 1985.

En caso de empate, decidirá el Presidente del INITE con voto de calidad.

El jurado elevará a la Junta de Gobier-

no del INITE el fallo del Concurso, que sancionará su promulgación.

13.ª El diseño premiado quedará propiedad del INITE, quien podrá hacer del mismo, el uso que estime oportuno.

14.ª Con todos los trabajos recibidos, una vez seleccionado el premiado, se organizará en los locales del INITE, una exposición pública, que durará diez días hábiles y cuya apertura será anunciada oportunamente.

15.ª El material que no resulte premiado, se mantendrá a disposición de los concursantes, para ser retirado, durante los treinta días siguientes a la clausura de la exposición. Transcurrido dicho plazo, el INITE se considerará autorizado para decidir sobre el destino del material que no se hubiera retirado.

16.ª Los concursantes, por el hecho de serlo se entiende que aceptan las presentes Bases en todos sus términos, así como los acuerdos que adopte el Jurado.

* * * *

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Almadén (Ciudad Real) por sus cátedras de Geología e Investigación Minera, Escuela Universitaria Politécnica de Almadén, dependiente de la Universidad Politécnica de Madrid, ha organizado un Curso Básico de Cartografía, de inscripción gratuita, celebrado en la ciudad de Almadén los días 14, 15 y 16 de Enero del presente año.

El objetivo del curso ha sido el dar a conocer al Ingeniero Técnico de Minas la Cartografía existente en el mercado, así como su manejo, y por el interés que tienen estos conocimientos en todos los sectores de la vida económica, ha sido también dirigido a todos los profesionales de la minería, entidades y empresas que se relacionan con el manejo de la Cartografía.

La conferencia inaugural sobre "Situación actual de la Cartografía" fué pronunciada por D. Julio C. Aparicio Tolosa, Decano del Colegio Oficial de Ingeneiros Técnicos en Topografía, el cual pronunció también otra conferencia el día 15 sobre "Confección de un Mapa".

§

ISIDORO SANCHEZ, S. A.

Casa fundada en 1897

*

DISTRIBUIDOR EN EXCLUSIVA PARA ESPAÑA

SOKKISHA

Japón.

ZEISS

Oberkochen

Todos los servicios en Topografía - Venta - Alquiler - Reparación - Alquiler con opción a compra - Operación cambio - Aparatos de ocasión - Trabajos Topográficos.

Ronda de Atocha, 16
28005 - Madrid

Telefs. 467 61 28
228 38 34

edef

ESTUDIO DE FOTOGRAMETRIA, S. A.

* *

LEVANTAMIENTOS
FOTOGRAMETRICOS

AEREOTRIANGULACION

Método modelos Independientes Cálculo electrónico de pares, bandas y bloques.

CARTOGRAFIA-ASESORAMIENTOS

Marqués de Lema, 7 Tel. 254 42 67 MADRID-3

Indice Comercial de Firmas

"Topografía y Cartografía" recomienda a todas las Firmas, Empresas, Editoriales y Establecimientos se anuncien en este índice, suscribiendo el correspondiente abono anual, por el interés que representa para los profesionales de esta Ingeniería el conocer los equipos y material de que disponen, así como sus aparatos e instrumentos.

REGO y Cía., S. A.
Instrumentos Topográficos
y Científicos

San Romualdo, 26, 2.º B
Teléfono 204 53 40 MADRID-17

LEP, S. A.
Instrumentos Topográficos
Representante exclusivo de
TOKIO OPTICAL & Co. Ltd.
T O P C O N
Modolell, 67
Tel. (93) 247 54 00
BARCELONA-21

SERVICIO TECNICO
INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS
Y GEODESICOS
José Luis Berdala
Espronceda, 331, entlo., 1.ª
Tel. 340 05 73
BARCELONA-27

LEP, S.A.
Instrumentos Topográficos
Representante exclusivo para España y Portugal de Tokio Optical & C.O. Ltd
Domenico Scarlatti, 13
Tel. (91) 449 11 87
MADRID-3

GABINETE
TOPOGRAFICO Y
CARTOGRAFICO, S. L.
Don Sancho, 16, primero
(Edificio Banesto)
Tel. (988) 74 60 49 PALENCIA

I N G E O, S.A.
WILD HEERBRUGG, S.A.
Gran Vía Corts Catalanes, 289
Tel. 431 50 00
BARCELONA-14

RHEA
CONSULTORES S.A.
CARTOGRAFIA GENERAL Y TEMATICA
TFNOS. 457 27 07 - 250 80 17
Paseo de La Habana, 206 - MADRID-16

TECNICA IBERICA
CARTOGRAFICA, S.A.
Fernández de la Hoz, 58, bajo
Teléfono 441 62 77
MADRID-3

ES. TO. SA.
Estudio Topográfico, S. A.
Fernando el Católico, 61
Tel. 449 59 54
MADRID-15

SOKKISHA
ISIDORO SANCHEZ, S. A.
Aparatos Topográficos
Ronda de Atocha, 16
Tel. 228 38 34 y 467 61 28
MADRID-5

IBEROCARTO, S. A.
- **Levantamiento de planos por métodos fotogramétricos**
- **Topografía clásica**

Moreto, 8
Teléfono 227 03 17
MADRID-14

TRABAJOS TOPOGRAFICOS, S. A.
Colombia, 57
Tels. 458 08 14 y 458 73 06
MADRID-16

EDEF

Estudio de Fotogrametría

Marqués de Lema, 7
Teléf. 254 42 67
MADRID-3

LA UNION Y EL FENIX ESPAÑOL
Cía. de Seguros Reunidos, S. A.

Paseo de la Castellana, 37
Tel. 419 85 50
MADRID-14

Carl Zeiss JENA ESPAÑOLA, S. A.

Madrid-16
Claudio Coello, 16
T. 431 99 16\74

Barcelona-10
Ronda de San Pedro, 66, 2.°
T. 318 09 47\99

RHEA
RHEA Consultores, S.A. R
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores,
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A.
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A. RHEA Con
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores,
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultor
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A. RHE
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A. R
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A.
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A. R
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S.A.
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores,
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultor
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultore
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultore
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultores, S
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultore
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consult
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consulto
RHEA Consultores, S.A. RHEA Consultor
RHEA Consutores, S.A. RHEA Cons
RHEA Consultores, S.A. RHE
RHEA Consultores, S.A. R
RHEA C
RH

RHEA
CONSULTORES S.A.

CARTOGRAFIA GENERAL Y TEMATICA
FOTOINTERPRETACION
FOTOMECANICA CARTOGRAFICA
FOTOCOMPOSICION
DISEÑOS Y BOCETOS
EDICIONES CARTOGRAFICAS

PASEO DE LA HABANA, 206
250 8017 - 457 27 07
MADRID-16

La cima de los instrumentos topográficos y primer paso para la total computarización.

La Estación Total ET-1 de TOPCON, que ha sido creada por la más alta tecnología de TOPCON en cuanto a ingeniería de precisión, es la llave de un completo sistema topográfico computarizado.
Actualmente, el ET-1 dispone de múltiples y excelentes características que hasta ahora no era posible reunir en modelos convencionales.

Sin embargo, lo más importante del ET-1 es que incorpora una completa tecnología digital moderna. Con el Colector de Datos FC-1, el dato obtenido por el ET-1, puede ser transferido directamente a su sistema de computadora, y la secuencia de medida se hace programable. El ET-1 de TOPCON es, verdaderamente, en términos generales, una Estación Total.

Solicite una demostración a:
LEP, S.A.
Representante exclusivo de
TOKIO OPTICAL y C.O. TOPCON
08021 Barcelona. Modolell, 67.
Tel.: (93) 247 54 00
28003 Madrid. Doménico Scarlatti, 13
Tel.: (91) 449 11 87

1

Kern SWISS

DM503

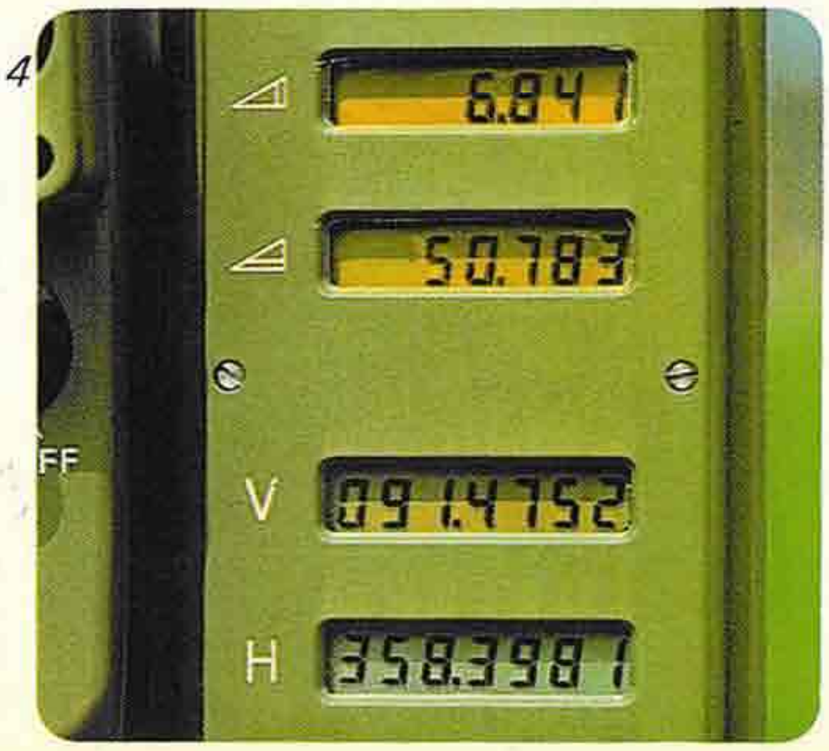
Con el DM 502, Kern ofrece un sistema modular para la adaptación del distanciómetro a los diferentes teodolitos Kern (DKM 2-A, K 1-S, K 1-M y E 1, estos últimos, con o sin registrador), con las consiguientes ventajas económicas y prácticas que este intercambio puede ofrecer.

2

1 El sistema de adaptación céntrico del distanciómetro al teodolito, ahorra tiempo (una sola punteria para la medida del ángulo y la distancia) y evita las constantes de suma, según las inclinaciones del anteojo.
2 . Adaptación del DM 502 al teodolito, independiente de la conexión eléctrica a la bateria.
3 Distanciómetro DM 502 adaptado al teodolito electrónico Kern E 1 con registrador de datos R 48.
4 Lectura de datos en el teodolito electrónico E 1 (la distancia oblicua se lee en el distanciómetro).

3

4



Para mayor información dirijase a:

German Weber S. A.
Hermosilla, 102
Madrid – 9
Tel. (91) 4016779