

Proyecto

de levantamiento de plano de la ciudad de Valencia  
que presenta á la Sociedad de Ingenieros del País de la misma

el socio correspondiente  
Joaquín Peres de Nozas

Valencia 15 Abril 1869.

## Proyecto de plano para la ciudad de Valencia. —

Pocas veces es dable acumular mayor número de dificultades para el levantamiento de un plano que las que reunidas se ofrecen en el de la ciudad de Valencia, pero tambien es raro encontrar una poblacion que con mayor urgencia reclame la ejecucion de semejante trabajo.

La inmensa superficie que ocupa la ciudad y sus arrabales, lo asimétrico, tortuoso y angosto de sus calles, el escarísimo relieve del terreno en que asienta, la poderosa y casi perenne vegetacion de que sus alrededores están cubiertos, el gran número de acequias y cursos de aguas diferentes y lo importante de su precisa determinacion, dificultan gravemente, ya que no imposibilitan, los trabajos topográficos, si quien los ejecuta emplea los sistemas y procedimientos de que comunmente se hace uso; porque las dificultades crecen con la superficie y se convierten en obstáculo insuperable, donde no existen medios de trazar líneas extensas, que permitan enlaces generales, como todo trabajo gráfico reclama para verse exento de errores que lo inutilicen y hagan verdaderamente depreciable.

Es por lo tanto necesario emplear para el levantamiento del plano de Valencia, medios analíticos, en cuantas ocasiones esto fuere posible y de modo tal, que los procedimientos de ejecución establezcan un enlace directo é inmediato entre el análisis y las construcciones gráficas. — Cuanto menor fuere el número de problemas resueltos con la regla y el compás, y cuanto mayor el de aquellos en que el instrumento de revolución haya sido el cálculo; tanto mas apreciable será el trabajo y tanto mas perfecta la obra.

El levantamiento de plano que proponemos cumple por entero con esas condiciones esencialmente analíticas; se ajusta á las exigencias mas delicadas de la teoría y satisface sin excepcion alguna las necesidades todas de la práctica.

Vease el orden y sistema de ejecución conque llevaremos á cabo este trabajo, si nos cabe el honor de tomarlo á cargo nuestro; la forma en que recogeremos los datos sobre el terreno, los registros de que nos valdremos, los límites de error á que nos obligamos y todas las demas circunstancias que habrán de constituir y formar parte de nuestro contrato.

## Sistema y orden de ejecución.

Medidas de bases, á fin de que sirvan para reciproca comprobacion, se practicará una triangulación de modo tal que despues se estacione en todos los vértices, situando estos en las torres, campanarios, azoteas ú otros puntos semejantes. — Con dichos vértices (sirviendo de base siempre un lado de la triangulación), se entarazarán cierto número de puntos singulares, á fin de que en el interior de cada uno de los triángulos, no queden espacios extensos sin puntos de referencia con dichos triángulos.

Tanto en los vértices que caigan ó se hallen en terreno abierto, como en los extremos de las bases, se colocaran cubrenidos, hitos ó manolillos de alfilería que sirvan en todo tiempo como puntos de referencia permanentes que garanticen la exactitud del trabajo y permitan su replanteo futuro en todo tiempo y ocasión.

Para fijar despues los vértices y puntos singulares gráficamente sobre el papel y sin error alguno de construcción, determinaremos las coordenadas ortogonales de todos esos puntos con relacion al primer meridiano, su perpendicular y el nivel del mar, tomando como origen el vértice del Mapa de España, que se en-

cuentra en la Torre del Miquelote.

En todas las calles sin excepcion, caminos, avenidas, estaciones, carreteras, etc, etc. estableceremos alineaciones rectas de modo tal, que los clavos ó estacas extremas que las determinen, formen el menor número posible de vértices, bien entendido que estos se hallarian relacionados con los de la triangulacion, siempre que su enlace fuere conveniente, ó tambien con los puntos singulares de que antes hablamos y que dependen de la citada triangulacion. — Por otra parte, esas alineaciones rectas estarian ademas sin excepcion relacionadas con el plano meridiano, de suerte que ni una sola recta, bien sea alineacion de las calles, bien un lado de triangulo, dejará de tener en los registros determinado y expreso su acimut verdadero.

Con esas alineaciones rectas estarian relacionados directa é inmediatamente todos los detalles y pormenores de las calles y con los vértices estenores de la triangulacion, que caigan fuera de la ciudad, se enlazarian asimismo todos los accidentes y singularidades de la superficie del terreno en las afueras. Para conseguir esto último (en registros especiales de que mas adelante hablaremos), se daran numéricamente, con un vértice

Siempre por origen, las coordenadas polares de cuantos puntos característicos del terreno hayan sido necesarios para la perfecta y total determinacion de su superficie; de forma que en cualquiera de las partes quepa la fijacion de curvas de nivel con la mas pequeña equidistancia, aunque esta fuere de un decímetro. — Menos á semejante procedimiento, facilmente podremos cuando convenga cambiar el origen y transformar en ortogonales las polares de uno ó varios puntos del plano, que hoy carecen de interés y en lo futuro lo adquieran por una reforma de la poblacion, por una conveniencia de ensanche en la misma ó otros motivos análogos. — Con este sistema conseguiremos asimismo el importantísimo fin de determinar altitudes, que para los errores son independientes y que para las verificaciones y la exactitud se encuentran relacionadas directamente con las altitudes trigonométricas; evitando por entero el complicado y nunca satisfactorio método de construir perfiles sobre perfiles, que jamás bastan para poseer completamente las altitudes de todo máximo, todo mínimo y todo cambio de pendiente, sin excepcion en una superficie, tal cual logramos y se verifica con este procedimiento.

## Registros de que usaremos para recoger los datos.

1.º = Un tomo en que por orden numérico se encuentre la situación de las estacas todas, a fin de que inmediatamente puedan encontrarse sobre el terreno.

2.º = Una colección ordenada de croquis de todo el trabajo de detalle hecho sobre las alineaciones, con las acotaciones numéricas que sirven para la construcción gráfica de los pormenores de edificios, plazas, calles, paseos, etc, etc.

3.º = Un registro de la triangulación, que contenga todos los datos recogidos en el terreno, series tomadas para los ángulos, vueltas de horizonte, etc, etc; a fin de que puedan cotejarse esos datos tomados, con los compensados que mas tarde sirven para los cálculos definitivos.

4.º = Otro registro de las mismas condiciones que el anterior, en que se hallen los ángulos tomados al estacionar en todos los vértices de la red de polígonos de las alineaciones dentro de las calles y que habrán de tener siempre como cero ó línea de fe del goniómetro la Norte-Sur verdadera.

5.º = Otro registro (que será precisamente el original de campo) con todos los datos y resultados, o altitudes definitivas de la nivelación en el interior del casco de la ciudad.

6.º = Una colección de tomos en que estén numéricamente expresadas las coordenadas polares de todos los puntos característicos de la superficie del terreno de las afueras y cuyas polares tendrán siempre por origen uno de los vértices de la triangulación. — Los ángulos horizontales de estas polares serán siempre acúmtos verdaderos y los orígenes tendrán determinadas por el análisis sus coordenadas ortogonales.

7.º = Una colección de croquis correspondientes al trabajo hecho con coordenadas polares en las afueras de la ciudad.

## Limites de error y medios de comprobación

Los errores no excederán de dos diezmilésimas en los lados importantes, mayores de 500 metros y no alcancen a veinte segundos en los ángulos de primordial consideración.

Dos milésimas y dos minutos, será la tolerancia correspondiente a los lados y los ángulos de menor importancia, que no formen

parte de la triangulación; pero en las dimensiones de anchuras de calles, longitudes de fachadas y otras de pormenores y detalles que cualquier incidente altera, bien sea el choque de un carruaje ó el reboco de una pared, no podran los errores exceder de un centésimo sin presentar compensaciones inmediatas, con la precisa condición además de no ser dicho errores del género de los transmisibles. — La medición de una al menos de las bases no dará errores que lleguen á cinco céntimos de milímetro.

Las comprobaciones en sentido vertical y en la nivelación no presentaran diferencias en toda la estension de la ciudad que lleguen á quince centímetros, ni á cinco milímetros entre dos cotas inmediatas ó consecutivas.

El examen y comprobación de los trabajos todos se verificará con los registros de campo y datos numéricos á la vista y así no podrá quedar duda alguna de la exactitud lograda y de hallarse satisfechas las condiciones de error establecidas.

### Trabajos gráficos y escalas.

Construiremos un plano de conjunto de la ciudad que

comprenderá la población intra-muros y además los barrios de Cuarte, Murviedro, San Vicente (hasta las Cruces), Gasómetro, Llano del Remedio y una zona de doscientos ó trescientos metros mas exterior que las localidades citadas.

Este plano se dibujará en escala de uno por mil con curvas de nivel de cuarto en cuarto de metro, consignando en su dibujo los límites de las fachadas y la numeración de las casas, los nombres de calles, plazas, edificios notables, caminos, sendas y veredas, acequias y cursos de agua, etc.; distinguiendo lo edificado y lo cerrado unicamente por tapías de cuanto se presenta á la vía pública ó hace relación á ella. — En este mismo plano se estampará también la canalización subterránea de la ciudad, distinguiendo la de cloacas, alcantarillas de desagüe, aguas potables y alumbrado.

Construiremos asimismo en hojas sueltas y de tamaño que las haga manejables todos los detalles de las alineaciones de las calles en la escala de uno por doscientos cincuenta, ó sea de cuatro milímetros por metro. — Este trabajo que es una repetición del anterior en todo lo que hace relación á los edificios, permite por la magnitud de la escala apreciar sobre el

papel fácilmente, detalles que en el terreno no llegan á dos decímetros.

Entregaremos también otro tercer plano en la escala de uno por cinco mil, grabado en piedra, la matriz y 500 ejemplares, fijándose en dicho plano las curvas de nivel con un metro de equidistancia.

El primero de los tres planos se compondrá probablemente de veinte hojas y el segundo de ochenta ó ciento de 0.<sup>m</sup> 90 X 0.<sup>m</sup> 60.

Formará parte de los documentos que acompañen al plano una hoja, que en la escala de uno por cinco mil, sirva de índice á la división y ordenamiento del plano en un milímetro. En esta hoja se estamparán, la triangulación, los puntos singulares, culaderos con la mina, los orígenes de polares y todo cuanto haga relación al conjunto de las operaciones que sirven al trabajo de fundamento.

Entregaremos un cuaderno con todos los trabajos analíticos y cálculos ejecutados para la determinación de las coordenadas ortogonales de los vértices de la triangulación y orígenes de polares y además, coleccionador en otro cuaderno todos los cálculos referentes á la resolución de los triángulos.

Entregaremos una memoria descriptiva de la obra en que se consiguen los métodos empleados en su ejecución, los instrumentos de que se hizo uso, las dificultades que se encontraron y los medios de que nos valimos para vencerlas; pues este documento en lo futuro será de gran utilidad para todo trabajo ulterior que hubiere de apoyarse en el que ahora se propone.

Construiremos y haremos entrega anímico de dos registros ordenados, con los cuales dada una alineación cualquiera se encuentren inmediatamente todos los elementos en datos y resultados, que á ella se refieran, hojas de cada uno de los planos en que se encuentra, croquis con el cual se verificó la construcción y nombre de la calle á que pertenece; y dado el nombre de la calle, se encontraban también en el 2.<sup>o</sup> registro todos los demás elementos mencionados; de suerte, que con suma facilidad puedan examinarse aquellas partes ó hojas del plano que convengan, sin necesidad de transformar las demás, dispuesto todo ello de manera que la persona

menor versada en esta clase de trabajos pueda manejar el plano.

Cuanto en cuadernos de campo y registros hemos dicho que se construirían al hablar del modo de refoger los datos, se entregarán también con el plano, acompañándolos con un índice que los clasifique y que permita el examen sin titubear de cualquiera dato de los que contienen.

La entrega de semejantes documentos con el plano, excluye toda posibilidad de ocultación en los errores y patentiza si los cometidos son ó no apreciables, y si están ó no dentro de los límites estipulados; pero además estos documentos permiten llenar una condición de inmensa importancia para la extrema delicadeza y rigor que requiere el plano de la ciudad de Valencia, si ha de servir para la multitud de aplicaciones que deben dársele en reformas urbanas, como conducciones y distribuciones de aguas, alcantarillado, modificaciones en las raudales y otros problemas igualmente arduos. — Una condición tan trascendente de que acabamos de hablar y que pocos ó ningún plano poseen, consiste en la facilidad del replanteo inmediato sobre el terreno, de cualquiera de las partes

del plano mismo, substituir ó no las estacas y hayan ó no desaparecido manzanas enteras del casco de la población. Semejante ventaja entraña también la exclusión de toda duda litigiosa y la propiedad pública y particular queda garantida en adelante.

## Duración de los trabajos.

Antes de cumplirse dos años de la inauguración de los trabajos de levantamiento del plano, este se hallará entregado y completamente concluido, pero además nos comprometemos á que desde tres meses después de la inauguración, cualquiera parte del plano mismo cuya construcción fuere urgente, sea llevada á cabo y entregada en un brevísimo plazo que nunca excederá de 15 ó 20 días, lo cual es tanto como poseer el plano en los tres meses.

## Importe de la obra.

Nos obligamos á ejecutar estos trabajos por la cantidad

de cincuenta mil reales satisfactor en los plazos y en la forma siguiente: diez mil reales el día en que se comiencen las operaciones: veinte mil el día en que hayan sido entregados y merecido ya la aprobación nuestros trabajos, por hallarse conformes con las condiciones, bien entendido que la comprobación se verificará precisamente dentro de los dos meses siguientes á la entrega, para que un retardo indefinido no origine perjuicio á nuestros intereses. Con esta condición nos imponemos un estímulo para terminar pronto la obra y creemos presentar también así una garantía de brevedad. Un año después de entregados los trabajos se abonarán los veinte mil reales restantes.

Valencia 15 Abril 1869.

Joaquín Perez de Noza

El proyecto de levantamiento de plano de la ciudad de Valencia presentado a la Sociedad de Amigos del País de la misma por el socio correspondiente D. Joaquín Piquer de Rosas, debe ser examinado bajo tres aspectos diferentes, a saber: 1.º utilidad del levantamiento del plano. 2.º métodos de ejecución que se proponen. 3.º precio o coste del plano.

El primero no parece que deba discutirse siquiera; si tan prósperamente la economía y hasta la necesidad de un plano topográfico exacto de toda población de alguna importancia, que no da la menor duda y solo se explica que, no se haya intentado antes el levantamiento de un plano como el que ahora se propone, porque se ha suplido su falta con el que levantó el Sr. Montero de Espinosa que en la actualidad no puede ya satisfacer las exigencias generadas por la progresión de su escala y por que las grandes modificaciones que han sufrido los edificios y alineaciones de las calles donde se formó, le han hecho perder su exactitud. Es indispensable el auxilio de un plano detallado con las alturas y curvas de nivel que ofrece poner en el suyo el Sr. Piquer, para proyectar

las mejoras de todas clases que exige la  
población urbana; tan necesario es para  
la Municipalidad que intenta abrir  
una nueva vía como para el propietario  
que trata de construir su casa y ha  
de sujetarse a una alineación que debe  
estar previamente determinada en el  
plano general.

El método de ejemplar que el  
Sr. Arocas describe en su memoria, es uno  
de los más convenientes y de mejor resul-  
tado en esta clase de trabajos por la  
exactitud que ha de resultar de la re-  
petición de las operaciones y comproba-  
ción de los datos obtenidos. La coloca-  
ción de listos o marcosalitos, es indis-  
pensable para referir a ellos las ope-  
raciones de replanteo de nuevos edi-  
ficios que se proyecten.

La referencia de los puntos  
singulares al Meridiano, a su per-  
pendicular y al nivel del mar,  
los determina y fija completamen-  
te sin dar lugar a vaguedad  
alguna y constituye la proyección  
horizontal de la ciudad y su re-  
lieve sobre un plano determinado  
que es cuanto se puede desear.

Estos datos marcados sobre el papel que  
dan completados con los registros y listos, del  
campo que ofrece el Sr. Arocas.

Las escalas que se proponen son con-  
venientes para apreciar todos los detalles que  
están además determinados por los referidos  
registros.

En cuanto al fin de debiendo ser objeto  
de un contrato especial, solo dirémos que acaso  
conviendría si el Sr. Arocas admitiera el pensa-  
miento, determinarlos por medio de una li-  
citación sobre la base de su proposición.

Din. quier. a. R. n. d. d. Valencia 7. de  
Agosto de 1869.

Fernandez.

José Benito.

Antonio Quevedo.

Pr. Presidente de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.