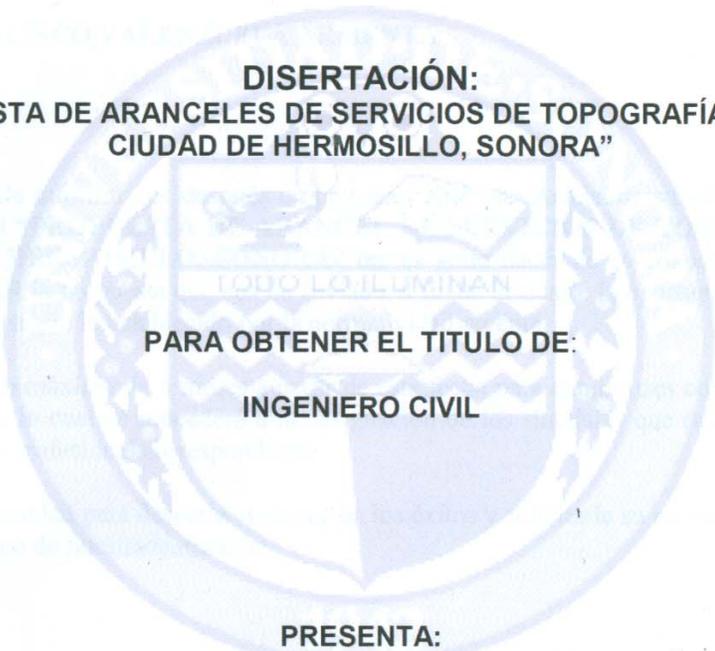


UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISION DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y MINAS

**DISERTACIÓN:**

**“PROPUESTA DE ARANCELES DE SERVICIOS DE TOPOGRAFÍA PARA LA  
CIUDAD DE HERMOSILLO, SONORA”**

The seal of the University of Sonora is a circular emblem. It features a central shield with a book and a lamp. Above the shield is a banner with the motto "TODO LO ILLUMINAN". The shield is flanked by two figures, possibly representing the university's founding or a specific historical event. The entire seal is rendered in a light blue, semi-transparent style.

**PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:**

**P.I.C. JUAN FRANCISCO VALENZUELA ARMENTA**

**TUTOR: ING. FRANCISCO JAVIER BECUAR PEÑA**

**HERMOSILLO, SONORA;**

**JUNIO DEL 2017**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## Índice

|   |    |
|---|----|
| Capítulo 1.- Introducción   | 1  |
| Capítulo 2.- Revisión de literatura   | 2  |
| 2.1.- Definiciones Básicas:   |    |
| 2.1.1.- Definición de Topografía  | 2  |
| 2.2.- Costo Directo e Indirecto   | 2  |
| 2.2.1.- Se Define Como Costo Directo  | 2  |
| 2.2.2.- Costo Indirecto   | 2  |
| 2.3.- Los costos en la organización   | 3  |
| 2.4.- Bases y Precios   | 3  |
| 2.4.1.- El costo de producción  | 4  |
| 2.4.2.- Base Subjetiva del Precio   | 4  |
| 2.4.3.- La oferta y la demanda  | 5  |
| 2.5.- Estrategias Genéricas   | 5  |
| 2.5.1.- Estrategia de liderazgo en costos   | 6  |
| 2.5.2.- Estrategia de diferenciación  | 6  |
| 2.5.3.- Estrategia de enfoque   | 7  |
| 2.6.- Aranceles   | 7  |
| 2.7.- Presupuestos Tipo   | 9  |
| 2.7.1.- Presupuestos Empíricos  | 9  |
| 2.7.2.- Presupuestos Valorativos Simples  | 9  |
| 2.7.3.- Presupuestos Valorativos Detallados   | 9  |
| 2.7.4.- Honorarios Orientativos   | 9  |
| 2.7.5.- Honorarios Tipo   | 9  |
| 2.7.6.- Formula para el Precio Unitario y Precio Total  | 10 |
| 2.8.- Equipos de topografía a utilizar  | 10 |
| 2.8.1.-El nivel topográfico   | 11 |
| 2.8.2.-Estación Total   | 11 |
| 2.8.2.- GPS Doble Frecuencia  | 12 |
| Capítulo 3.- Mercado de Aranceles de Servicios Topográficos para la Ciudad de Hermosillo, Sonora                  | 13 |
| 3.1.- Estudio de mercado de los costos de servicios de topografía en la ciudad de Hermosillo Sonora               | 13 |
| 3.1.1.- Investigación de Aranceles en Topografía; Tabla de costos de v servicios topográficos de empresas locales | 13 |
| 3.2.- Renta de Equipo de Topografía   | 13 |
| 3.2.1.- Tabla de Renta de Equipo de Topografía  | 14 |
| 3.3.1.- Presupuesto para levantamiento topográfico de Planimetría y Altimetría.                                   | 14 |
| 3.3.2.- Alcances  | 15 |
| 3.3.3.- Documentación a entregar Impreso y Digital  | 15 |
| 3.3.4.- Tiempos de Ejecución en Campo y Gabinete  | 15 |
| 3.4.- Propuesta de Aranceles Topográficos por Metro Cuadrado  | 16 |

|  |    |
|--|----|
| Capítulo 4.- Análisis de información diversa para definición del costo                     | 17 |
| 4.1.- Datos necesarios para realizar el trabajo  | 18 |
| 4.1.1.- Escritura del terreno  | 19 |
| 4.1.2.- Equipo de Topografía   | 19 |
| 4.1.3.- Información del Departamento de Fraccionamientos de Desarrollo Urbano              | 19 |
| 4.1.4.- Cartografía de Hermosillo, Sonora (ARCVIEW)  | 19 |
| 4.1.5.- AutoCad/ CivilCad  | 19 |
| 4.1.6.- Conocimientos Profesionales de la rama de topografía                               | 20 |
| 4.1.7.- Reglamentos de Construcción y Normas Técnicas Complementarias de Desarrollo Urbano | 20 |
| Capítulo 6.- Conclusiones y Recomendaciones  | 21 |
| • Bibliografía   | 22 |
| Anexo: Ejemplos de cotizaciones reales   | 24 |

# Capítulo 1

## Introducción

En estas décadas en que inicia el siglo XXI se advierten constantes cambios que obligan a replantear los paradigmas económicos y constructivos, como parte principal del desarrollo de proyectos carreteros, habitacionales, obras hidráulicas y toda la infraestructura en las que la Topografía es el elemento fundamental en la etapa de estudios básicos preliminares, durante la ejecución y casi siempre durante la operación y mantenimiento de la obra. En esta disertación se presenta el marco teórico de los conocimientos básicos de los costos en Topografía y los aranceles relacionados en la rama, así como de los levantamientos topográficos de planimetría y altimetría para diferentes tipos de terrenos, ya sean planos o accidentados; así mismo se expondrán los costos de los servicios profesionales para "deslindes Topográficos" para la ciudad de Hermosillo, Sonora; el cual, cabe hacer mención, se realizó en base a la investigación en seis empresas locales dedicadas al servicio de Topografía, para obtener el costo estimado por iguala semanal. Cabe señalar que son empresas que se dedican a la urbanización o contratan los servicios para control topográfico de proyectos. En la misma investigación de campo, también se indican algunos valores de renta de equipos de topografía con el fin de diferenciar el costo por los diferentes servicios, así como en caso de no contar con equipo, sea tomado en cuenta en la cotización. Se muestra además el alcance de la documentación a entregar producto del trabajo, por lo que es muy importante definir el costo del servicio que se estará presentando al cliente. También se presenta una propuesta de arancel en un tabulador de precios unitarios por diferentes servicios topográficos para la Ciudad de Hermosillo, Sonora. Finalmente se exponen algunos ejemplos básicos para realizar cotizaciones.

## Capítulo 2

### Revisión de literatura

#### 2.1. Definiciones Básicas:

##### 2.1.1. Definición de Topografía

La topografía (del griego τόπος, 'lugar', y «-grafía», 'descripción') es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales; (véase planimetría y altimetría). Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de «geodesia» para áreas mayores. De manera muy simple, puede decirse que para un topógrafo la Tierra es plana (geoméricamente), mientras que para la geodesia no lo es. (Wikimedia, 2017).

##### 2.1.1. Definición de costo

Se define como costo la cantidad que se da o se paga por algo (RAE, 2017). También es la medida monetaria de los recursos que se requeridos para lograr obtener objetivos. (Porter, 1982).

El *Análisis de Costos* es el procedimiento para calcular en medida, lo que cuesta "hacer algo", es decir, conocer el costo de cada producto en forma unitaria, con el propósito final de que el precio cubra suficientemente los costos totales. (Porter, 1982)

#### 2.2. Costo Directo e Indirecto

**2.2.1. Se Define Como Costo Directo.-** Son aquellos que pueden identificarse directamente con un objeto de costos, sin necesidad de ningún tipo de reparto. Los costos directos se derivan de la existencia de aquello cuyo costo se trata de determinar, sea un producto, un servicio, una actividad, como por ejemplo, los materiales directos y la mano de obra directa destinados a la fabricación de un producto, o los gastos de publicidad efectuados directamente para promocionar los productos en un territorio particular de ventas (Contabilidad.com.py, 2006).

**2.2.2. Costo Indirecto.-** Son aquellos costos cuya identificación con un objeto de costos específico es muy difícil, o no vale la pena realizarla. Para imputar los costos indirectos a los distintos departamentos, productos o actividades, es necesario, normalmente, recurrir a algún tipo de mecanismo de asignación, distribución o reparto. Los costos comunes a varios productos, o costos conjuntos, reciben también el tratamiento de costos indirectos (Contabilidad.com.py, 2006).

### 2.3. Los costos en la organización

Al abordar el tema de los costos, es importante aclarar que en ningún momento se debe de ligar el tema de optimización de costos con una disminución de la calidad de los trabajos; evitar la toma de datos de campo o de partes que constituyan la técnica elemental básica del trabajo, lo cual estaría ligado a un problema ético de consecuencias para la organización o empresa. Se podría hablar de una disminución de sobre costos, si entendemos el costo, a secas como lo mínimo requerido para prestar un servicio de calidad; además, está demostrado que un incremento de la eficiencia requiere una utilización del equipo adecuado, implica la disminución automática del costo y aunque parezca paradójico; mejorar la calidad es uno de los elementos más eficaz para el control del costo (Arciniegas y Tello, 2014).

- En épocas anteriores el concepto *costo* se centraba básicamente en el hecho de poder calcular los resultados económicos que genera un trabajo, para finalmente tener una idea del *rendimiento total* de una organización o persona. Los costos no se identifican tan fácilmente si no se cuenta con la información adecuada que muestre el comportamiento individual de los productos y muchas veces el costo de la actividad de campo viene a complementar el *costo de gabinete*, por lo que al fijar la suma del importe pactado por el trabajo, debe incluirse el tiempo que consumido en las actividades de cálculo y dibujo, llamado "trabajo de gabinete" (Arciniegas y Tello, 2014).

En mercados menos competitivos esta información podría ser no tan relevante, pues se da más importancia a los resultados globales que generan una organización o persona. En el mundo actual, basado en una economía de alta competitividad y con tendencias a la efectividad y eficiencia, este concepto ha sido ampliamente determinado ya que el análisis de costos no se usa únicamente para conocer rendimientos, sino que está relacionado con los nuevos conceptos de administración moderna (Arciniegas y Tello, 2014).

Es importante aclarar que como el análisis del costo es un procedimiento contable es absoluto aunque sea matemático, por esto, no es necesario comprender que los números están ligados y llegan a conclusiones que ciertas (Arciniegas y Tello, 2014).

### 2.4. Bases y Precios

El precio tiene varios determinantes o bases, las cuales se fundamentan en *el costo de producción, las bases subjetivas y la relación de la oferta y la demanda* (Arciniegas y Tello, 2014).

#### **2.4.1. El costo de producción**

Los costos de producción (o costos de operación) son los que se requieren para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto (Zugarramurdi y Parín, S.F).

El destino económico de una empresa está asociado con el ingreso (bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico. (Zugarramurdi y Parín, S.F). En consecuencia, es esencial que toda empresa conozca de costos de producción

El costo de producción tiene dos características opuestas, que no siempre son consideradas o entendidas en los países en vías de desarrollo. Una es que para producir bienes se debe gastar (generar un costo); la otra, es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente (Zugarramurdi y Parín, S.F).

#### **2.4.2. Base Subjetiva del Precio**

A diferencia de la corriente objetiva, el valor de un bien depende de la utilidad que brinda, con lo que el valor de uso cobra mayor importancia sobre el valor de cambio, considerado éste último como una expresión cuantitativa del cambio de valores de uso, a través de las respectivas utilidades marginales de los bienes intercambiados. El valor de uso es la utilidad, que es una relación de alguna cualidad de algún bien para satisfacer una necesidad. La medida del valor está dada por la preferencia del consumidor hacia ese bien determinado, mientras que la demanda de un bien en el mercado se convierte en la concreción de las preferencias del consumidor desde el punto de vista de la utilidad marginal que encuentra en dicho bien. Los precios desplazan al valor como categoría de análisis al estudiar las preferencias del consumidor por un bien, preferencias reveladas a través del conteo empírico del método positivista, lo que hace que la utilidad sea ahora considerada como una categoría que no es necesaria al análisis de los fenómenos económicos, cuando se les trata como fuerzas que tienden al equilibrio: la "preferencia revelada", objetivamente observada en el mercado, ha hecho que el valor y la utilidad, por igual, fueran anuladas del escenario económico neoclásico. El concepto "valor" ha pasado a ser una entidad "metafísica". Hay impulsos académicos que tienden a revivir el debate sobre la teoría del valor, que es uno de los puntos principales de su estructura; lo es, bajo el principio de que los problemas no pueden ser ignorados. Una gran parte del mundo se debate en la miseria por un sistema capitalista radicalizado

que en vez de solucionar los problemas teóricos de la economía, simplemente los ignora (Blacutt Mendoza, 2008).

### **2.4.3. La oferta y la demanda**

Es usual que los precios se fijen en el mercado consultando la abundancia o grado de escasez de los productos o servicios. Se puede afirmar que lo que hace que una cosa tenga valor y por lo tanto se pague por ella un precio, puede concretarse en los siguientes puntos básicos:

Que el producto tenga un uso, para que tenga la posibilidad de satisfacer una necesidad o deseo y que haya dificultad en obtenerla, ya que los bienes libres no tienen valor económico alguno, ni por consiguiente precio (como el aire o la luz del sol). Ahora bien, la limitación en el abastecimiento de los bienes económicos es de diferente naturaleza ya que en ciertos casos dichas limitaciones son absolutas, como sería el caso de querer hacer un acueducto que requiera bombeo, sin él, es decir, que se está comprometido a una limitación que no se puede subsanar, mientras en otros casos la limitación es relativa y solo depende de la escasez del capital. El concepto de la oferta es más fácil y comprensible que el de demanda. Oferta es la cantidad de un bien o servicio que se ofrece en venta (ejemplo. Cantidad de profesionistas sin trabajo) o que es lo mismo, la cantidad que dicho bien o servicio tiene a disposición en el mercado. El concepto de demanda en cambio es relativamente más oscuro y su contenido algo más aleatorio ya que si bien es cierto la oferta se manifiesta concreta y físicamente, en muchos casos, por medio de exhibidores y/o propaganda por todos los medios de información para poner presente o en la mente de todos los consumidores dicho producto. La demanda es algo que no se palpa tan claramente y permanece invisible, latente y a veces solo en potencia. (Arciniegas y Tello, 2014).

La demanda no consiste en el deseo de adquirir un producto determinado. Ya que si no existe además la capacidad de compra, dicho deseo no tiene mayor valor económico, por lo tanto, lo que si interesa es la demanda efectiva, que está compuesta por tres elementos: el deseo y la capacidad de compra para adquirirla, junto con la voluntad decidida de poseerla (Arciniegas y Tello, 2014).

### **2.5. Estrategias Genéricas**

Michael Porter (1982) identificó tres estrategias genéricas que podían usarse individualmente o en conjunto para crear en el largo plazo esa posición defendible que sobrepasara el desempeño de los competidores en una industria. Esas tres estrategias genéricas fueron:

- Liderazgo general en costos
- Diferenciación
- Enfoque

Las estrategias genéricas son tácticas para superar el desempeño de los competidores en un sector industrial; en algunas estructuras industriales significará que todas las empresas pueden obtener elevados rendimientos, en tanto que en otras, el éxito al implantar una de las estrategias genéricas puede ser lo estrictamente necesario para obtener rendimientos aceptables en un sentido absoluto (Porter, 1987). Como parte importante en el nivel de competitividad en la prestación de los servicios profesionales, es necesario utilizar herramientas que a nivel industrial y empresarial de alta eficiencia se utilizan, esto si se desea trascender en el medio, por lo que se pone a disposición de estas herramientas. Aunque la topografía y la construcción no es un campo tan competido pero como se hace referencia, es con la idea de ser el mejor y repercutir en el mercado. (Porter, 1982)

### **2.5.1. Estrategia de liderazgo en costos**

El liderazgo de costo es donde la empresa se propone ser el productor de menor costo en su sector industrial. La empresa tiene un amplio panorama y sirve a muchos segmentos del sector industrial y aún puede operar en sectores industriales relacionados. La amplitud de la empresa es con frecuencia importante para sus ventajas de costo. Las fuentes de las ventajas en el costo son variadas y dependen de la estructura del sector industrial. Pueden incluir la persecución de las economías de escala de tecnología propia y acceso preferencial a materias primas. Una estrategia exitosa de liderazgo en costos se disemina en toda la empresa, según lo demuestra la eficiencia elevada, los gastos generales bajos, las prestaciones limitadas, la intolerancia al desperdicio, la revisión minuciosa de las solicitudes del presupuesto, los amplios elementos de control, las recompensas vinculadas a la concentración de costos y la extensa participación de los empleados en los intentos por controlar los costos. Algunos riesgos por seguir el liderazgo en costos es que los competidores podrían imitar la estrategia, disminuyendo las utilidades de la industria en general; que los adelantos tecnológicos en la industria podrían volver la estrategia ineficaz o que el interés de los compradores podría desviarse hacia otras características de diferenciación además del precio. (Porter, 1982).

### **2.5.2. Estrategia de diferenciación**

La estrategia de diferenciación es la de crear al producto o servicio algo que sea percibido en toda la industria como único. Seleccionar uno o más atributos que muchos compradores en un sector industrial perciben como importantes y se pone en exclusiva a satisfacer esas necesidades. Es recompensa de su exclusividad con un precio superior.

La diferenciación puede basarse en el producto mismo, el sistema de entrega por el medio del cual se vende, el enfoque de mercadotecnia y un amplio rango de muchos otros factores. La estrategia de diferenciación sólo se debe seguir tras un atento estudio de las necesidades y preferencias de los compradores, a efecto de determinar la viabilidad de incorporar una característica diferente o

varias a un producto singular que le incluya los atributos deseados. Un riesgo que se corre por seguir una estrategia de diferenciación es que los clientes podrían no valorar lo suficiente al producto exclusivo como para justificar su precio elevado. Cuando esto sucede, una estrategia de liderazgo en costos supera con facilidad a una estrategia de diferenciación. Otro riesgo de utilizar una estrategia de diferenciación es que los competidores podrían desarrollar formas de copiar las características de diferenciación con rapidez, de este modo, las empresas deben encontrar fuentes duraderas de exclusividad que las empresas rivales no puedan imitar con rapidez o a menor costo (Porter, 1982).

### 2.5.3. Estrategia de enfoque

Esta estrategia es muy diferente de las otras porque descansa en la elección de un panorama de competencia estrecho dentro de un sector industrial. Se selecciona un grupo o segmento del sector industrial y ajusta su estrategia a servirlos con la exclusión de otros. Al optimizar su estrategia para los segmentos objetivos, el enfoque busca lograr una ventaja competitiva general. Las estrategias de enfoque son más eficaces cuando los consumidores tienen preferencia o necesidades distintivas y cuando las empresas rivales no intentan especializarse en el mismo segmento de mercado.

Entre los riesgos de seguir una estrategia de enfoque están la posibilidad de que muchos competidores reconozcan la estrategia de enfoque exitosa y las imiten, o que las preferencias de los consumidores se desvíen hacia las características del producto que desea el mercado en general. Cada estrategia genérica es un enfoque fundamental diferente para crear y mantener una ventaja competitiva, combinando el tipo de ventajas competitivas que busca una empresa y el panorama de su objetivo estratégico. Si una empresa puede lograr el liderazgo de costo y la diferenciación simultáneamente, las recompensas son grandes porque los beneficios son aditivos, la diferenciación lleva a precios superiores a la vez que el liderazgo en costo implica costos más bajos. Una empresa siempre debe perseguir agresivamente todas las oportunidades de reducción de costos que no sacrifiquen la diferenciación (Porter, 1982).

### 2.6. Aranceles

Un arancel es el tributo que se aplica a los bienes que son objeto de importación. Pueden ser "ad valorem" (al valor), como un porcentaje del valor de los bienes o "específicos" como una cantidad determinada por unidad de peso o volumen (<https://es.wikipedia.org/wiki/Arancel>).

Los efectos fundamentales que provoca un arancel a la importación, en la economía de un país son los siguientes:

- **El efecto fiscal supone un incremento de la recaudación del Estado y en los productos con demandas inelásticas (demanda de productos indispensables), mayor será la recaudación fiscal.**

- **Disminución de las importaciones**, del consumo de los productos sometidos al arancel y mejora de la posición de la balanza comercial de los países.
- **Aumento del precio de los productos** objeto de arancel en el mercado nacional, es por tanto negativo para el consumidor. Además de impulsar al país utilizar recursos ineficientemente sacrificando la producción y especialización en los bienes donde existen ventajas comparativas.
- **Aumento de la producción nacional** de bienes con arancel, La imposición de un arancel tiene dos caras, por un lado, sirve de protección al permitirle a las empresas instaladas crecer exentas de la competencia del mercado internacional, y por otro lado, un exceso de protección puede producir que el protegido elabore un producto en condiciones de ineficiencia por cuanto, esta producción se obtiene al amparo del arancel y a costes por encima de los internacionales, desviando recursos que se utilizarían para producir otros bienes con mayores ventajas competitivas (<https://es.wikipedia.org/wiki/Arancel>).

En el ámbito del ejercicio profesional, un arancel responde a la Ley de Profesiones a crear un tabulador que rija el precio por los servicios profesionales que se presten. Los honorarios constituyen a la retribución por la encomienda profesional encargada por el cliente, estén expresamente convenidos en un documento o no, defínase éste documento como un contrato. Actualmente se da en la práctica que los trabajos encargados y los honorarios se pacten libremente y sin aplicar la ley de aranceles vigentes (Consejos Profesionales de la Ingeniería, 2013).

Precisar los alcances por servicios profesionales y estandarizar los honorarios por el ejercicio profesional en sus diversas modalidades, dentro del territorio de la República Mexicana; además, sentar las bases que normen la relación entre el prestador y quien solicite sus servicios, en un plano del más alto nivel ético. Estos deberán ser actualizados periódicamente (Colegio de Ingenieros Civiles de México. A.C.(CICM), S/F).

Un colegio profesional o colegio oficial es una asociación de carácter profesional o gremial integrada por quienes ejercen una profesión liberal y que suelen estar amparados por el Estado (corporación de derecho público). Sus miembros asociados son conocidos como colegiados. Cuando se dedican a actividades manuales o artesanales se emplea el nombre tradicional de "gremio" pero a nivel profesional se define como colegio (Colegio de Ingenieros Civiles de México. A.C., S/F).

Anteriormente los colegios profesionales se regían por las leyes que los creaban sin tener ningún tipo de regulación. Actualmente y a partir de los nuevos paradigmas los colegios deben estar acreditados y convertirse de colegios a órdenes profesionales y a nivel Internacional están regidos por la Organización Mundial de Consejos Interprofesionales OMCI (Colegio de Ingenieros Civiles de México. A.C., S/F).

Tradicionalmente la finalidad de los colegios profesionales ha sido la ordenación del ejercicio de las profesiones, la representación exclusiva de las mismas y la defensa de los intereses profesionales de los colegiados. El colegio debe velar por el cumplimiento de una buena labor profesional, donde la práctica y ética del trabajo se constituye como uno de los principios comunes que ayudan a definir los estatutos de cada asociación (Colegio de Ingenieros Civiles de México. A.C., S/F).

## **2.7. Presupuestos Tipo**

### **2.7.1. Presupuestos Empíricos**

- Es un cálculo aproximado del costo de un proyecto realizado a partir de parámetros obtenidos por medio de la experiencia profesional. Esta es la forma más común debido a que es un precio de un trabajo similar al ejecutado anteriormente. (Olivares Belinchón, S.F)

### **2.7.2. Presupuestos Valorativos Simples**

Es un presupuesto del costo del proyecto establecido por las unidades de trabajo a desarrollar y el precio general de cada una de las unidades. Ejemplo: El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía de la República de Colombia, publica unos Honorarios orientativos que nos servirán para establecer los precios de cada una de estas unidades de trabajo, que una vez sumados se obtendrá el presupuesto final de forma valorativa simple (Olivares Belinchón, S.F).

### **2.7.3. Presupuestos Valorativos Detallados**

Mediciones Precios unitarios Presupuestos de ejecución (estructura ya vista en punto anterior) (Olivares Belinchón, S.F).

### **2.7.4. Honorarios Orientativos**

La utilización de estos honorarios no es la forma más utilizada para realizar un presupuesto de Proyectos o trabajos de Topografía, pero puede servir de orientación (Olivares Belinchón, S.F).

### **2.7.5. Honorarios Tipo**

- Deslindes y replanteos
- Mediciones y levantamientos topográficos de terrenos
- Trabajos específicos del I. T. en Topografía
- Tasaciones y trabajos generales

Con las tarifas límites (máxima y mínima) se aplican la fórmulas del apartado siguiente, dando como resultado el precio por kilómetro, hectárea, según el caso. A su vez, el precio unitario se multiplica por el número total de kilómetros o hectáreas y así resulta el costo total del trabajo topográfico (Olivares Belinchón, s.f).

### 2.7.6. Fórmula para el Precio Unitario y Precio Total

$$P.U. = ((N.P - P.M.) \times V.P + T.M.)$$

P.U. = Precio unitario

N.P. = Número de puntos que se obtienen de la clasificación del terreno

P.M. = Puntaje mínimo que se otorga al terreno o población fácil

V.P. = Valor del punto en pesos

T.M. = Tarifa mínima que se cobra cuando el terreno o población es tipo fácil

Para el costo total del trabajo topográfico se aplica las siguientes fórmulas:

$$P.T. = P.U. \times N.K.$$

$$P.T. = P.U. \times N.H.$$

En donde:

P.T. = Precio total

P.U. = Precio unitario

N.K. = Número de kilómetros

N.H. = Número de hectáreas

### 2.8. Equipos de topografía a utilizar:

**2.8.1. El nivel topográfico**, también llamado nivel óptico o equialtimetro; es un instrumento que tiene como finalidad la medición de desniveles entre puntos que se hallan a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto conocido a otro desconocido (Fundación Wikimedia, 2015).



Figura 1. Nivel óptico.

**2.8.2. Estación Total.** Se denomina estación total a un instrumento electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico (Fundación Wikimedia, 2017).



Figura 2. Estación Total.

**2.8.2. GPS Doble Frecuencia.** La doble frecuencia en los GPS es una medición de la velocidad relativa de la señal captada usando dos señales diferentes. Esto lo emplean los receptores GPS avanzados, con el fin de disminuir o eliminar en lo posible los errores de medición inducidos por la atmósfera; lo que ocurre es la señal, al pasar por la ionósfera y luego al encontrarse con vapor de agua en su paso por la tropósfera, disminuye su velocidad, ocasionando errores. (Las distancias se estiman en el equipo calculando la distancia hacia los satélites). (Olivares , S.F)



Figura 3. Equipo satelital GPS de Doble frecuencia.

### Capítulo 3

#### Mercado de Aranceles de Servicios Topográficos para la Ciudad de Hermosillo, Sonora.

##### 3.1. Estudio de mercado de los costos de servicios de topografía en la ciudad de Hermosillo, Sonora.

A continuación se presenta un cuadro de costos por iguala semanal a fecha 1° de marzo del 2017, de 4 empresas locales que prestan servicios de topografía; las dos últimas son empresas que se dedican a la urbanización y contratan los servicios para control topográfico de sus proyectos.

##### 3.1.1. Investigación de aranceles en Topografía

En la tabla 1 se muestran costos de iguala semanal para Topografía de estancia en obras en proceso de construcción de varias prestadoras de servicios que incluyen: equipo topográfico, personal y transporte, así como el equipo de cómputo necesario para el manejo de la información.

**Tabla 1. Costos de servicios topográficos de empresas locales.**

| Empresas           | Costo/h (\$) | Costo/día 8 h (\$) | Costo/semana 48 h (\$) |
|--------------------|--------------|--------------------|------------------------|
| Sonora Survey      | 339.13       | 2713.04            | 15600.00               |
| Arco Topografía    | 375.00       | 3000.00            | 18000.00               |
| Sei Tetra          | 208.33       | 1666.67            | 10000.00               |
| Ingeniería Benesto | 229.17       | 1833.33            | 11000.00               |
| Construplan        | 250.00       | 2000.00            | 12000.00               |
| Gluyas             | 260.42       | 2083.33            | 12500.00               |

Se hace la aclaración que existe la posibilidad de mover los horarios de trabajo de 46 horas/ semana de 6 días/semana a 5 días a la semana; lo que genera una jornada a 10 horas de trabajo de lunes a viernes. Esto depende de la necesidad del cliente o del proyecto.

Cabe señalar que las empresas que ofrecen los servicios de laboratorio de control de calidad de materiales, compensan o subsidian los costos de topografía con los de laboratorio de control de calidad; esto hace que puedan disminuir el costo de sus servicios hasta en un 30%. Cabe señalar que estos precios de las empresas que combinan sus servicios, son demasiado bajos para competir.

### 3.2. Renta de Equipo de Topografía

A continuación se muestra una tabla de renta de equipo de topografía mencionado en el punto 2.8 del capítulo anterior; esto servirá para depreciar el equipo a utilizar y poder desarrollar un presupuesto en el subcapítulo "Presupuesto para levantamiento topográfico de Planimetría y Altimetría". Dichos valores por renta de equipo, corresponden a una empresa local que se dedica a la venta y renta de equipo, por lo que se podrán consultar en caso de requerir mayor información.

#### 3.2.1. Renta de Equipo de Topografía

En la tabla 2 se presentan costos por renta e equipo establecidos por la empresa *Precisión GPS, S.A. de C.V.*, de Hermosillo, Sonora; al 1 ° de marzo del 2017.

Tabla 2. Costos de renta de equipo.

| Equipo         | Costo/Día 8Hrs |
|----------------|----------------|
| Nivel          | 350.00         |
| Transito       | 450.00         |
| Estación Total | 750.00         |
| GPS            | 4000.00        |
| GPS Glonass    | 5000.00        |

#### 3.3.1. Presupuesto para levantamiento topográfico de Planimetría y Altimetría

Para poder realizar un presupuesto es necesario tener la siguiente información:

- La ubicación
- El área aproximada
- Distancia aproximada al sitio
- Traslado de brigada de topografía al sitio de trabajo.
- Casetas de peaje
- Existencia de construcciones al interior del Sitio
- Tipo de vegetación del lugar
- Tipo de terreno en el Sitio

Para desarrollar este punto en particular se utilizará una *Estación Total* con precisión angular de cinco segundos y lineal de 3 mm, capaz de tomar lecturas en ángulos y coordenadas; memoria interna de 10,000 puntos, bastón telescopio o baliza con prisma sencillo para un alcance de hasta de 1,000 m y medición sin prisma hasta 100 m, así como un receptor GPS para la obtención de un punto de control con coordenadas, referenciado al sistema de la red pasiva y activa de INEGI. Adicionalmente 3 receptores, para captura de la información de los

puntos designados por el cliente. El equipo GPS es de frecuencia sencilla (L1 y L2) con precisión de horizontal de 5 mm y vertical de 10 mm.

La información capturada en campo será procesada en una computadora personal portátil con el programa del fabricante que le corresponde al instrumento utilizado; adicionalmente se utilizará AutoCad y CivilCad para realizar los trabajos de gabinete que indiquen los alcances del trabajo.

### **3.3.2. Alcances**

A demás de la información del punto anterior es necesario especificar cuáles son los aspectos principales que va a cubrir el presente estudio topográfico y en el cual, dependiendo de la cantidad de trabajo que se pacte, se estima el costo.

- Colocación de referencias topográficas tal como varillas o clavos de concreto para puntos control.

- Levantamiento Topográfico de la información que describa la planimetría, linderos de la poligonal y de elementos físicos que conforme información importante para la definición y ubicación del polígono a deslindar, así mismo otros elementos como bardas, cercos, así como entrega de vértices conforme a documentos o trabajos antecedentes con el apoyo de personal que designe el cliente.

- Utilización de sistema coordenado local o UTM

- Descarga y proceso de información

- Generación de modelo bidimensional

- Generación de plano a escala, editado en programa de computo AutoCAD con la descripción de la planimetría y curvas de nivel

- Generación de Cuadro de Construcción de la Poligonal (Lado, Distancia, Rumbo, Coordenadas UTM y Superficie)

- Entrega adicional de los perfiles longitudinales y transversales para incluirse en en planos

### **3.3.3. Documentación a entregar Impreso y Digital**

De acuerdo a Ramos Flores (2015) el cliente debe recibir los siguientes productos:

- Plano topográfico con planimetría y altimetría a escala indicada (impreso en papel de 90 x 60 cm o doble carta, blanco y negro o a colores)

- Memoria de cálculo

- Reporte escrito y fotográfico

- Archivo digital en AutoCAD

- Entrega de planos a color incluyendo fotografías y copia de archivos en disco para computadora

### 3.3.4. Tiempos de ejecución en campo y gabinete

El tiempo de realización del levantamiento topográfico en campo y post proceso se reduce generalmente al contar con las herramientas (equipo y software) adecuadas para el proyecto que se requiera, lo que a su vez representa una disminución de los costos originados de la permanencias en campo, así como una pronta respuestas en los trabajos encomendados.

Calcular bien los tiempos de ejecución del trabajo de campo como de gabinete es el éxito del proyecto para ambas partes.

### 3.4. Propuesta de aranceles topográficos por metro cuadrado

Tabulador de Precios Unitarios de servicios topográficos de planimetría para la Ciudad de Hermosillo, Sonora.

La siguiente tabla de aranceles es para realizar la cotización de levantamientos topográficos de planimetría cualquier tipo de terreno urbano dentro del municipio de Hermosillo, Sonora.

Tabla 3. Aranceles de apoyo para realizar cotizaciones en Hermosillo, Sonora.

|    | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Precio (\$, M.N.) |
|----|------------------------------|-------------------|
| 1  | 0 > 1,000                    | 1,500             |
| 2  | 1000 > 10,000                | 2,200             |
| 3  | 10,000 > 50,000              | 3,500             |
| 4  | 50,000 > 100,000             | 500/Ha.           |
| 5  | 100,000 > 200,000            | 350/Ha.           |
| 6  | 200,000 > 400,000            | 270/Ha.           |
| 7  | 400,000 > 1,000,000          | 150/Ha.           |
| 8  | 1,000,000 > 5,000,000        | 50/Ha.            |
| 9  | 5,000,000 > 10,000,000       | 30/Ha.            |
| 10 | 10,000,000 > NEGOCIABLES     | 25/Ha.            |

**Estos precios no incluyen IVA y tienen vigencia 30 días.**

**Nota:** La realización de los trabajos sería a partir de la confirmación del mismo y con un anticipo del 50 %, además si se requiere del apoyo de una persona que conozca he indique en el campo cuales son los linderos que delimitan el terreno y sus colindancias, será necesario de su presencia para el apoyo de la brigada de topografía en el campo a costo del cliente.

**Nota:** En caso de requerir y para efectos de facturación es indispensable que se envíe copia de Registro Federal de Contribuyentes (RFC), dirección fiscal y correo electrónico.

## Capítulo 4

### Análisis de información diversa para definición del costo

Para tener un costo de los trabajos de topografía, es necesario tener conocimientos básicos en precios en el ramo de la topografía y para llegar a definir su costo se necesita saber con qué tipo de instrumentos de topografía se cuenta; si el equipo es propio o de renta y si es el indicado para poderlo realizar el trabajo. Se tiene que tener esto en cuenta para utilizar una tarifa diferente para cada trabajo que se realice y que éste dependa del tamaño del trabajo en área.

Es muy importante conocer el terreno que se va a medir, si es terreno plano, accidentado o montañoso y considerar un valor mayor en los dos últimos casos. Si es dentro o fuera de la ciudad, pero lo más importante: el área del polígono a medir. Se debe tomar en cuenta la depreciación del equipo y del automóvil a utilizar; los costos de alimentación (comida, bebidas hidratantes), hospedaje y por último *los honorarios*. Todo esto se tiene que tomar en cuenta al momento de realizar una cotización como **valor aproximado**. Es recomendable realizar una investigación de campo en el sitio para determinar el costo real del trabajo, con ello se evitarán pérdidas.

La forma en que se deben realizar los costos en topografía es plantear un precio adecuado para cada sitio en estudio y cabe señalar que la ciudad de Hermosillo, Sonora; presenta una diversidad en los tipos de terrenos y vegetación, por lo que se considera necesario un especial análisis sobre los siguientes aspectos:

-La ciudad se localiza en el paralelo 29° de latitud norte y el meridiano 110° de longitud oeste de Greenwich, a una altura de 210 metros sobre el nivel medio del mar. Se encuentra en el centro del estado a 280 kilómetros de la frontera con Estados Unidos. El clima de Hermosillo es desértico, de acuerdo con los criterios de la clasificación climática de Köppen; tiene una temperatura media anual de 25 °C. Durante casi todo el año las temperaturas son calurosas se cuenta con tres meses de extremo calor. Lluvia principalmente durante el monzón de Norteamérica, que ocurre entre julio y septiembre, mayormente en forma de chubascos con fuertes rachas de viento en algunas ocasiones que generalmente causan actividad de tormentas eléctricas. El invierno (entre diciembre y febrero) es agradable, con noches frescas y días tibios; no escarcha ni nieva. En los meses de enero y diciembre pueden presentarse algunas nieblas. (Fundación Wikimedia, Hermosillo, 2017)

- La orografía del municipio presenta tres principales conformaciones: la primera corresponde a zonas accidentadas que abarcan aproximadamente el 10% de la superficie total del municipio y se localiza en la parte poniente del mismo. El territorio en general es plano, con inclinación hacia el este y termina en la orilla del mar. Cuenta con serranías aisladas con elevación no mayor a 300

metros, entre las que cabe mencionar las de tepoaca, Bacoachito, Lopez, Tonuco, Seri, Batamote, Gorguz, Bronces, Santa Teresa, La Palma, Siete Cerros y La Campana entre las más importantes. La segunda corresponde a zonas semiplanas con una extensión aproximada de 20% del territorio municipal y se localiza en todo el municipio. La tercera parte corresponde a zonas semiplanas que abarcan el 70% de la superficie municipal y se localiza en los valles y zonas costeras que están formadas por el distrito de riego número 51. (Fundación Wikimedia, Hermosillo, 2017)



Figura 4. El municipio de Hermosillo, sonora (H. Ayuntamiento de Hermosillo, S.F.)

Se debe considerar que el equipo topográfico a utilizar puede ser una Estación Total, GPS de alta precisión, un nivel óptico, tránsito y cinta, o únicamente cinta métrica; el cual proporcionará una relación de costos por ejecutar un trabajo de topografía similar con distinto equipo o un proyecto distinto con cada uno de estos equipos mencionados.

#### 4.1. Datos necesarios para realizar el trabajo

A continuación se exponen que documentos y herramientas son necesarios para realizar un deslinde topográfico en la ciudad de Hermosillo, Sonora:

- Escritura del terreno
- Equipo topografía
- Investigación de plano autorizado por desarrollo urbano.
- Cartografía de Hermosillo Sonora (ARCVIEW).
- AutoCad
- CivilCad
- Conocimientos profesionales de la rama de topografía.
- Estar relacionado con los reglamentos o normas de desarrollo urbano.

Todas la herramientas mencionadas anterior mente se exponen porque todo tiene un costo de oferta y demanda para este tipo de trabajo, hecho que es

completamente diferente a tener solo un levantamiento físico de los cercos del predio, el problema es tener la ubicación correcta de nuestro terreno en cuestión, por lo tanto les mencionare el costo e cada uno de ellos:

#### **4.1.1. Escritura del terreno**

Por lo regular el cliente facilita la escritura de su terreno o una carta notariada que está en proceso de escritura, pero al menos se debe mostrar una escritura antecedente. En ocasiones es necesario tener información (escrituras o traslados de domino) de los predios colindantes y en ocasiones más especiales de toda la manzana, para poder armar todos los polígonos o predios colindantes, lo cual tiene un costo extra por la investigación, la cual se lleva a cabo en el Registro Público de la Propiedad. Normalmente tiene un costo aproximado de \$700 pesos más gastos extras en gasolina por vueltas, por lo que regularmente tiene un costo adicional de \$1,000 pesos por una escritura si se ocuparan más, se le suma \$500 pesos adicionales por cada escritura o traslado de dominio.

#### **4.1.2. Equipo de Topografía**

Como se ha mencionado anteriormente, los costos de renta de equipo de topografía por día y en este caso se utiliza un GPS de alta precisión para realizar el trabajo el cual tiene un costo de \$3,000 pesos.

#### **4.1.3. Información del Departamento de Fraccionamientos de Desarrollo Urbano**

Es importante tener en cuenta que existe información de fuente oficial la cual es muy valiosa y que aportar certeza y rapidez en la solución de problemas para conocimiento de departamentos donde se localizara el plano de lotificación para su correcta ubicación el costo de esta investigación es de \$800 pesos.

#### **4.1.4. Cartografía de Hermosillo, Sonora (ArcView)**

Para poder conseguir la cartografía de Hermosillo, Sonora más actualizada se tendrá que investigar en las oficinas del ICREESON para poder encontrar con la clave catastral la ubicación correcta del predio hablando catastralmente, el cual verificar las calles y número de lotes de la manzana, por lo tanto tiene un costo de 500 pesos

#### **4.1.5. AutoCAD/ CivilCAD**

El AutoCAD es una herramienta básica del topógrafo para dibujo, por lo cual se cobraría el uso de este software dentro de los honorarios.

El CivilCAD es un programa se utiliza entre otras cosas para determinar cuadros de construcción, medidas, acotamientos, puntos de terreno, triangulaciones,

curvas de nivel, cálculo de volumen, etcétera; por lo cual este programa se tiene que estar actualizando y tiene vigencia por un año y el cual se tiene que considerar en la cotización.

#### **4.1.6. Conocimientos Profesionales de la rama de topografía**

En este punto es uno de los importantes porque tener los conocimientos necesarios para poder realizar una topografía para un deslinde no es solo hacer el levantamiento topográfico de del el predio, si no que se tiene que realizar el levantamiento topográfico de lote en problema, los colindantes y si es necesario levantar toda la manzana y las calles que los rodean, anchos de banquetas, guarniciones, bardas, cercos, construcciones si fuera necesario para resolver el problema, el cual seria los honorarios del topógrafo, que es de 3500 pesos.

#### **4.1.7. Reglamentos de Construcción y Normas Técnicas Complementarias de Desarrollo Urbano**

Este es el punto más importante para poder resolver el problema de la ubicación correcta del predio, se toma en cuenta los reglamentos y normas de la ciudad para presentar un plano completo, por lo tanto se tiene que investigar en Catastro Municipal la información relativa al predio.

## Capítulo 5

### Conclusiones y Recomendaciones

Tomando como referencia el marco teórico y los conceptos básicos para poder explicar el significado del costo de un bien o servicio, se desprende de como calcular el valor que procura asignar a un trabajo de topografía, sea de planimetría o altimetría, para lo cual se exponen algunos ejemplos para el análisis comparativo del valor del trabajo, independiente de la precisión del equipo, el cual como también se puede apreciar sensiblemente su diferencia de costos por renta, así mismo se determina que entre más grande sea el terreno y dependiendo del tipo de vegetación es conveniente determinar qué tipo de equipo es el más adecuado.

Determinar el precio del servicio depende en la mayoría de las ocasiones de una negociación que convengan entre ambas partes. Cuando el cliente no tiene la mínima idea del esfuerzo que se requiere para realizar el trabajo, ni del conocimiento, para el cliente es muy fácil proponer un precio irrisorio, por lo que en esas ocasiones es más acertado mejor dejar ir el trabajo.

Como una muestra de lo expuesto anteriormente se afirma que es práctica común de las empresas del ramo de la construcción local, que las cotizaciones sean muy bajas, casi a precio de costo, por lo que se valora como un concepto preliminar de poca importancia, reflejo de ello son la gran cantidad de obras con fallas constructivas por el pobre sustento de la información preliminar de los proyectos.

La disertación, además de presentar criterios utilizados por la comunidad profesional de la Topografía aporta también a los practicantes de esta disciplina una tabla de precios de servicios de topografía por hectárea, misma que se elaboró con base a la experiencia de trabajos de topografía propios de Arco Topografía, que puede ser utilizada como apoyo para generar una cotización base. Se recomienda analizar el tiempo promedio que se emplea para realizar el trabajo y tomar en cuenta el grado de dificultad del Sitio y con ello realizar un comparativo con respecto al cotizador por hectárea. Otra recomendación es cotizar el trabajo tomando en cuenta todos los gastos que se generan y enlistar los requerimientos del cliente para estimar el tiempo que se requiere en el sitio y por ende los gastos que de ello se produzcan.

Finalmente, no debe perderse de vista que una estimación precisa de los costos, calculada objetivamente permite ofrecer cotizaciones justas al cliente y es la alternativa para seguir creciendo como empresa y como persona.

## Bibliografía

Real Academia Española (RAE) de la Lengua (2017). Diccionario de la lengua española. Edición tricentenario.

<http://dle.rae.es/?id=B7MbcqN|B7QOlcz|B7RFb89>

Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2016.

Contabilidad.com.py, Espacio Publicitario, Publicado el 8 de Junio del 2006,

[http://www.contabilidad.com.py/articulos\\_73\\_costos-directos-e-indirectos.html](http://www.contabilidad.com.py/articulos_73_costos-directos-e-indirectos.html)

Fecha de consulta: 29 de noviembre 2016.

Arciniegas, Gerson Eraso; Tello, Alfredo Omar, Slideshare, Costos Topográficos, Publicado 26 de marzo 2014.

<https://es.slideshare.net/JorgeArizaSolano/costos-topograficos>

Fecha de consulta: 29 de noviembre 2016.

Mario Blacutt Mendoza , Zona económica, "Un Resumen a Modo de Conclusión sobre la Teoría Subjetiva del Valor", Publicado 18 de noviembre 2008.

<http://www.zonaeconomica.com/teoria-valor-epistemologia/subjetiva>

Fecha de consulta: 30 de noviembre 2016.

Michael Porter, Licenciatura en Línea SEP - Universidad UTEL, LAS TRES ESTRATEGIAS GENÉRICAS (factores internos), Publicado en 1982 .

<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/alv/2c.htm>

Fecha de consulta: 01 de diciembre 2016.

Fundación Wikimedia, inc. Wikipedia, La enciclopedia libre, fecha de publicación 29 de septiembre del 2015.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Nivel\\_topogr%C3%A1fico](https://es.wikipedia.org/wiki/Nivel_topogr%C3%A1fico)

Fecha de consulta: 01 de diciembre 2016.

Fundación Wikimedia, inc. Wikipedia, La enciclopedia libre, fecha de publicación 19 de Abril del 2017.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n\\_total](https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_total)

Fecha de consulta: 5 de mayo 2017.

Mauricio Olivares, La comunidad de mis respuestas, tus preguntas, fecha de publicadas: sin fecha.

<http://tuspreguntas.misrespuestas.com/preg.php?idPregunta=2070>

Fecha de consulta: 11 de diciembre 2016.

H. Ayuntamiento de Hermosillo, Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Hermosillo, fecha de publicación: sin fecha.  
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM26sonora/municipios/26030a.html>  
Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2016.

Fundación Wikimedia, inc. Wikipedia, La enciclopedia libre, fecha de publicación 09 de Mayo del 2017.  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Hermosillo>  
Fecha de consulta: 10 de mayo 2017.

Fundación Wikimedia, inc. Wikipedia, La enciclopedia libre, fecha de publicación 12 de mayo 2017.  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa>  
Fecha de consulta: 15 mayo de 2017.

Consejos profesionales de la ingeniería, arquitectura y agrimensura de la providencia de corrientes, decreto n° 1734/70, aranceles mínimos profesionales, fecha de publicación diciembre del 2013.  
<http://www.consejocetes.com.ar/notix/multimedia/archivos/2014-03-05-757180.pdf>  
Fecha de consulta: 18 de mayo de 2017.

Colegio de Ingenieros Civiles de México. A.C. (CICM), Gestión de Servicios, Aranceles profesionales, fecha de publicación Sin Fecha.  
<http://cicm.org.mx/aranceles-profesionales/>  
Fecha de consulta: 18 de mayo de 2017.

Marco Ramos Flores, in.Slideshare, presupuesto para levantamiento topográfico de precisión, fecha de publicación: 7 de enero 2015  
<https://es.slideshare.net/marcoramosflores3/presupuesto-para-levantamiento-topografico-de-precisin>  
Fecha de consulta: 18 de mayo 2017.

## Anexos:

### Ejemplos de cotizaciones reales

Les presento cotizaciones que se han entregado a clientes, trabajando con equipo GPS de alta precisión, por lo cual solo mencionare el tipo de trabajo y la superficie, son dentro del municipio de Hermosillo Sonora.

Hermosillo, Sonora; a 24 de Febrero del 2017.



Presente:

#### COTIZACIÓN

| CONCEPTO   | CANTIDAD | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE  |
|--|----------|--------|-----------------|----------|
| REALIZACION DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE VERIFICACION: VIALIDAD DE ACCESO, BANQUETAS, ARRIATES. OFICIALIZACION DE DESLINDE. | 1.5      | HA     | 2500,00         | 2.500,00 |
| TOTAL=   |          |        |                 | 2.900,00 |

#### ATENTAMENTE:

TOPOGRAFO - JUAN FCO. VALENZUELA ARMENTA (Cel. 6622-258199)  
Encargados de la Empresa ARCOTOPOGRAFIA:

\_\_\_\_\_  
Firma



Presente:

**COTIZACIÓN**

| CONCEPTO   | CANTIDAD | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE  |
|--|----------|--------|-----------------|----------|
| REALIZACION DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE VERIFICACION VIALIDAD DE ACCESO, BANQUETAS, ARRIATES. OFICIALIZACION DE DESLINDE | 1.5      | HA     | 2500,00         | 2.500,00 |
| TOTAL=   |          |        |                 | 2.900,00 |

**ATENTAMENTE:**

TOPOGRAFO - JUAN FCO. VALENZUELA ARMENTA (Cel 6622-258199)  
Encargados de la Empresa ARCOTOPOGRAFIA:

\_\_\_\_\_ Firma

**-Levantamiento Físico de Poligonal de 1 Hectárea en terreno plano**

El primer equipo que se selecciona para la cotización es **Tránsito y cinta**. El Tránsito como es de su conocimiento, nos da lecturas angulares tanto horizontal como vertical y el cual se ocupa únicamente para medir la poligonal; si se considera una renta por el equipo dentro de la ciudad, tenemos que la renta/día de un tránsito es de 350 pesos. La cinta es una herramienta básica para el topógrafo por la cual se considera una renta nula. El costo de los honorarios de 1 Ha. sería de 2,200 pesos, más los gastos de gasolina para llegar al lugar (150 peso aproximadamente), bebidas hidratantes o refrescos 100 pesos, dando un total de **\$2,800.00 pesos**.

Para el caso de utilizar **Estación Total** con precisión angular de cinco segundos y lineal de 3 mm, capaz de tomar lecturas en ángulos y coordenadas; memoria interna de 10,000 puntos, baliza telescópica con prisma sencillo para un alcance de hasta de 1,000 m y medición sin prisma hasta 100 m, tenemos que la renta del equipo es de 750 pesos por día; los honorarios de topógrafo y un balicero por 1 Ha. será de 2,200 pesos, más los gastos de gasolina para llegar al lugar 150 peso, bebidas hidratantes 100 pesos, da un total de **\$3,200 pesos**.

En caso de utilizar un equipo **GPS** de doble frecuencia (L1 y L2) con precisión de horizontal de 5mm y vertical de 10mm. el cual hace triangulaciones con los satélites para poder darle precisión a la coordenada donde desea colocar el móvil, siempre y cuando este dentro de la frecuencia del radio transmisor, por este equipo se considerara una renta de \$4,000 pesos el día, por lo cual los

honorarios del topógrafo para la manipulación de este equipo es de 2,200 pesos, más gastos de gasolina de 150 pesos, bebidas hidratantes 100 pesos; para este tipo de equipo da un total de **\$6,450 pesos**.

-Cotización para realizar el levantamiento topográfico de *Curvas de Nivel* para 1 Ha. en terreno plano.

En este caso para realizar curvas de nivel utilizando el **Nivel Óptico**, la renta de este equipo para el trabajo será de 350 pesos por día; así mismo los honorarios del topógrafo con un estadalero es de 2,200 pesos por hectárea; más gastos de gasolina de 150 pesos, los gastos por bebidas hidratantes serán 100 peso. El trabajo con este método de levantamiento es hacer una retícula @ (a cada) 10 metros en ambos sentidos; los gastos de gasolina son 200 pesos, lo cual nos arroja un total de **\$2,800 pesos/Ha.**

Si se utiliza Estación Total, la cual se describió anteriormente, se tiene un costo de renta 750 pesos/día, los costos de honorarios del topógrafo con un balicero serán de 2,200 pesos; bebidas hidratantes 100 pesos; Gasolina 150 pesos, nos arroja un costo total de **\$3,200 pesos/Ha.**

Utilizando un equipo GPS de alta precisión, el cual se describió anteriormente, la renta de este equipo tiene un costo de 4,000 pesos por día; el costo de los honorarios del topógrafo con un ayudante será de 2,200 pesos; bebidas hidratantes 100 pesos y gasolina 150 pesos, da un costo del trabajo de **\$6,450 pesos/Ha.**

**Nota:** Se especifica que los precios definidos en esta cotización son para el mismo tipo de trabajo y únicamente depende del tipo de equipo que se utilice.

-La siguiente cotización es para realizar el Levantamiento Físico de una Poligonal y *Curvas de Nivel* en un 1 Hectárea en terreno plano. Cabe señalar que cuando se solicitan trabajos simultáneos (Planimetría y Altimetría) se pueden mejorar los precios, hasta en un 20% de disminución del costo del trabajo.

Utilizado la tabla de costos de renta de equipo mencionados en el punto 3.2.1., a continuación se presenta un comparativo de costos de un trabajo de altimetría y planimetría.

Para realizar el trabajo a anterior con una **Estación Total**, el cual tiene un costo de renta del equipo de 750 pesos por día. Los honorarios del topógrafo por levantamiento de curvas de nivel, área y perímetro de la poligonal, es de 3,666.667 pesos (mencionado como los ejemplos anteriores que los honorarios por planimetría es 2,200 pesos y de altimetría es de 2,200 pesos, y restarle un 20% a la suma de estos dos trabajos), porque nos da más barato que sumando los dos trabajos por separado, considerando que se van hacer dos trabajos en uno, por lo tanto se consideran menos 733.333 pesos menos a los honorarios

del topógrafo, más gastos de bebidas hidratantes 100, gastos de gasolina 150 pesos, da un total del costo del trabajo de **\$4,666.667 pesos**.

Para realizar el trabajo descrito anteriormente utilizando un GPS de alta precisión, se tiene un costo de renta diaria de 4,000 pesos, y los honorarios del topógrafo por levantamiento de altimetría y planimetría es de 3,666.667, el cual si se hubiesen cotizado los trabajos por separado serían 2,200 de planimetría y 2,200 pesos de altimetría por los honorarios del topógrafo. Cabe señalar que se hace un 20% descuento, será de 733.333 pesos. Los gastos de bebidas hidratantes de 100 pesos y de gasto de gasolina 150 pesos, el cual nos da un costo del trabajo de **\$7,916.667 pesos**.

Las anteriores cotizaciones se hicieron con base a renta diaria de equipo y de los honorarios de personal; así mismo se pueden hacer como trabajos por separados en costos de altimetría y planimetría. Si se presenta la oportunidad de realizar un trabajo de altimetría y planimetría al mismo tiempo, se considera una bonificación a favor del cliente para que le convenga hacer los dos trabajos.

#### **Costo de realización del levantamiento topográfico de Planimetría y Altimetría.**

El costo total de los trabajos de topografía sobretodo en la complejidad del levantamiento, siendo el caso optimo cuando existe un punto desde el cual se pueden observar todos los vértices a levantar, el no poder contar con esta condición en todos los proyectos repercute en el tiempo, y por lo tanto en el costo, si bien entonces el costo no depende tanto del área, sino de la dificultad, existe un precio base de **\$2,200.00** pesos por el día de trabajo en campo, donde incluye, el equipo, el personal y el tiempo adicional para el trabajo de gabinete. La forma de trabajo es con base a 50% de anticipo para el inicio de las actividades en campo y el restante 50% a la entrega del alcance pactado.

Los costos que a continuación se estipulan, son temporales y varían según los ingresos mínimos, por lo que están sujetos a revisión y ajuste. Estarán vigentes en tanto no se estimen y elaboren nuevos costos.

**Nota:** *Los trabajos de gabinete, cálculos, dibujos, etc., quedan incluidos en los precios estipulados.*

#### **Recursos Humanos**

El personal básico que compone una brigada de topografía en campo y de gabinete, es el siguiente.

#### **Trabajo de Campo**

- 1.- Un Topógrafo.
- 3.- Un cadeneros/estadaletero/balicero.
- 4.- Un peón/machetero.

#### **Trabajo de Gabinete**

- 1.- Un calculista/dibujante.

Para casos más específicos, como lotificaciones, marcado de vértices, volumetrías, industrial, etcétera; en cuyos casos no se puede especificar avances de manera estándar, es necesario convertir los compromisos en costos/brigada/día.

- El costo de trabajo por brigada/día en campo se estima en \$2,200.00 y el costo de \$1,500.00 por una brigada/día en gabinete.

**Nota:** *A la estimación de los trabajos descritos se incrementará en su costo el porcentaje que corresponde al Impuestos al Valor Agregado IVA.*