

5



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PRECIOS UNITARIOS EN LAS AREAS DEL
INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA

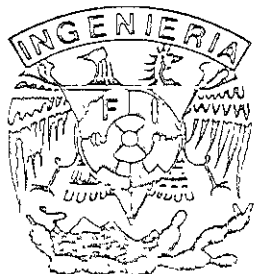
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA

P R E S E N T A :

RUBEN ERNESTO RIVERA REYES



DIRECTOR DE TESIS ING. ADOLFO REYES PIZANO

MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
FING/DCTG/SEAC/UTIT/134/00

Señor
RUBEN ERNESTO RIVERA REYES
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. ADOLFO REYES PIZANO**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA**.

"PRECIOS UNITARIOS EN LAS AREAS DEL INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA"

- INTRODUCCION
- I. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PRECIO UNITARIO
- II. DETERMINACION DEL TABULADOR DE SALARIOS
- III. COSTO HORARIO DEL EQUIPO EMPLEADO
- IV. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CORRESPONDIENTES A CADA AREA
- V. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitario 16 de noviembre de 2000
El DIRECTOR

M. C. GERARDO FERRANDO BRAVO
Cd. INGENIERO

A DIOS
POR HABER PERMITIDO
QUE LLEGARA A LA META

A MI MADRE
DOÑA VIRGINIA
QUE CON SU INFINITO AMOR Y
PACIENCIA LOGRO INCULCAR
EN MI UN ESPIRITU DE SUPERACION.

A MI ESPOSA
VIRGINIA PILAR
POR SU APOYO, AMOR Y
COMPRENCION.

A MIS HIJOS
INDIRA ZOE Y RUBEN OBED
QUE HAN SIDO UNA BENDICION.

A MIS HERMANOS
MARTHA GRACIELA
HORTENCIA
ALICIA
RAUL ALFREDO
SANDRA CLAUDIA
POR TODO SU APOYO
MORAL, ECONOMICO Y
POR HABER CONFIADO
EN MI.

A MIS SUEGROS

DON VICENTE Y DOÑA LUPE (Q.E.P.D.)
POR TODO SU APOYO Y CONSEJOS
QUE FUERON MUY IMPORTANTES

A MIS SOBRINOS

HECTOR EDUARDO
ADRIANA NOHEMI
CHRYSYTIAN ALDO
VICTOR JESUS
BRAULIO ESTEBAN
MARIANA IRAIS
PERLA IRASEMA
ASIEL
ARELI MARYLU
EDGAR
ISMAEL
MISAEAL
COMO UN ESTIMULO Y
EJEMPLO

A MIS CUÑADOS

ESTANISLAO
AGUSTIN
ANGEL
LUPE
SONIA
RICARDO
POR SU APOYO

A MI ABUELITA
DOÑA MARIA POR SU APOYO

A MI ABUELITO
DON PEPE POR SU GRAN
EJEMPLO

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS
POR BRINDARME SU AMISTAD

A MIS PROFESORES
POR COMPARTIR SUS
CONOCIMIENTOS

AL DR. ROLANDO SPRINGALL G.
POR QUE FUE QUIEN ME ENSEÑO TODO
LO QUE SE ACERCA DE LOS P.U.

A LA UNAM Y ESPECIALMENTE
A LA FACULTAD DE INGENIERIA

AL QUIMICO
DON VENTURA ZARAGOZA (Q.E.P.D.)
POR SUS ATINADOS CONSEJOS

**PRECIOS UNITARIOS EN LAS AREAS DEL INGENIERO
TOPOGRAFO Y GEODESTA**

I N D I C E

INTRODUCCION	Int.1
CAPITULO I	
FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PRECIO UNITARIO	
I.1 Prestaciones	I.1
I.2 Indirectos	I.7
I.3 Financiamiento	I.12
I.4 Utilidad	I.14
CAPITULO II	
DETERMINACION DEL TABULADOR DE SALARIOS	
II.1 Conceptualización del salario	II 1
II.2 Tabulador de salarios	II.3
CAPITULO III	
COSTO HORARIO DEL EQUIPO EMPLEADO	
III.1 Metodología de calculo	III.1
III.2 Topografía	III 11
III.3 Fotogrametria	III.19
III.4 Geodesia	III 24
III.5 Consultoría	III 26
CAPITULO IV	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CORRESPONDIENTES A CADA AREA	
IV 1 Topografía	IV 1 1
IV 2 Fotogrametria	IV 2 1
IV.3 Geodesia	IV 3 1
IV.4 Consultoría	IV 4 1
CAPITULO V	
CONCLUSIONES	V 1
BIBLIOGRAFIA	BIBLIOG 1

INTRODUCCION

El objetivo principal de la elaboración de este trabajo, es para que le pueda ser de utilidad a los demás compañeros de la carrera de Ingenieros Topógrafos y Geodestas, al momento que tengan que elaborar un presupuesto para la ejecución de un determinado levantamiento

En los inicios de la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta, el éxito de un levantamiento, dependía frecuentemente de la habilidad, intuición y experiencias personales, del ingeniero así como del elemento humano, equipo y materiales, para ejecutar un levantamiento en el menor tiempo posible y al más bajo costo.

Hoy día, este sistema ha sido reemplazado casi en su totalidad por la planeación minuciosa de cada paso del levantamiento antes de que este inicie, escogiendo los recursos idóneos para realizar un proyecto definido, previo análisis exhaustivo del mismo. Se seleccionan así, los métodos de levantamiento, para su correcta ejecución, manteniendo controles adecuados mediante reportes periódicos del avance del levantamiento, de los costos presupuestados y en general, de parámetros que puedan ayudar a corregir desviaciones y a perfeccionar el plan original.

Si un levantamiento se puede ejecutar siguiendo dos métodos distintos, o usando dos equipos diferentes, el método y el equipo más económico para realizar el levantamiento serán los adecuados. Lo anterior nos lleva incrementar el número de análisis de precios unitarios para determinar que método y que recursos debemos emplear.

Dentro de los múltiples problemas que se presentan en el ramo, es el establecimiento de los precios unitarios equitativos a que debe pagarse un levantamiento, ha sido tradicionalmente un punto de divergencia de opiniones entre los empresarios y/o ingenieros y los contratantes.

Es importante establecer con anticipación las normas, especificaciones y criterios generales que servirán de base para el calculo de los precios unitarios.

La estimación de los precios unitarios, no es más que una etapa dentro del proceso de un proyecto general, que se inicia con la investigación o estudio de la factibilidad de realizar un levantamiento. No es posible calcular precios unitarios sin el apoyo de las especificaciones, ya que son éstas precisamente las que definen el levantamiento que se requiere y la manera en que debe ejecutarse, lo que es la base principal para la determinación de los precios unitarios

A continuación mencionare algunos conceptos de utilidad para una mejor comprensión del tema.

Precio Unitario, es la remuneración o pago en moneda, que el contratante cubre al empresario y/o Ingeniero topógrafo, por unidad y por concepto de trabajo que ejecute, de acuerdo a las especificaciones

Unidad de trabajo, es la unidad de medición señalada en las especificaciones, para cuantificar el concepto de trabajo con fines de medición y pago

Concepto de trabajo, es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el ingeniero realiza durante la ejecución del levantamiento, de acuerdo a planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pago.

Especificaciones, son el conjunto de requerimientos exigidos en los proyectos y presupuestos para definir con precisión y claridad el alcance de los conceptos de trabajo, las especificaciones deben contener las siguientes definiciones:

- a) Descripción del concepto
- b) Materiales que intervienen y su calidad
- c) Alcance de la ejecución del concepto
- d) Mediciones para fines de pago
- e) Cargos que incluyen los precios unitarios

En términos generales, los elementos que componen un precio unitario son.

- ⊕ **Costos directos**
 - Materiales
 - Mano de obra
 - Viáticos
 - Equipo

- ⊕ **Costos indirectos**
 - Gastos técnicos y administrativos
 - Depreciaciones, alquileres y mantenimiento
 - Capacitación, promoción y servicios
 - Materiales de consumo
 - Seguros y fianzas

- ⊕ **Financiamiento**
 - Avance programado
 - Avance acumulado
 - Anticipo
 - Estimación parcial cobrada
 - Estimaciones acumuladas
 - Amortización del anticipo
 - Ingresos acumulados
 - Egresos acumulados

- ⊕ **Utilidad**
 - Importe total por concepto de pago de salarios
 - Importe del costo directo del levantamiento
 - Factor de indirectos
 - Factor de financiamiento
 - Factor de utilidad bruta
 - Factor de salario real
 - Factor de días pagados entre días trabajados

También se puede definir de forma matemática el precio unitario, y es la siguiente:

$$CD = MAT + MO + VIA + EQ$$

$$CI = CD \times \% IND$$

$$CF = (CD + CI) \times \% FIN$$

$$CU = (CD + CI + CF) \times \% U$$

$$PU = (CD + CI + CF + CU)$$

Donde:

MAT = Materiales

MO = Mano de obra

VIA = Viáticos

EQ = Equipo

CD = Costo directo

CI = Costo indirecto

IND = % de indirectos

CF = Costo de financiamiento

FIN = % de financiamiento

U = Utilidad

CU = Cargo de la Utilidad

PU = Precio Unitario

CAPITULO I

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PRECIO UNITARIO

I.1 PRESTACIONES

Las prestaciones de un trabajador son aquellas aportaciones que tiene que realizar el patrón para integrar el salario del empleado, las prestaciones se manejan como un porcentaje

Para hacer la integración de las prestaciones a que tiene derecho todo trabajador, se debe tomar en consideración dos partes muy importantes que son:

- ⊕ Lo que establece la Ley Federal del Trabajo
- ⊕ Lo que establece la Ley del Seguro Social

Tomando en cuenta lo que marca la Ley Federal del Trabajo se debe considerar los días calendario que son 365, 15 días de aguinaldo del trabajador, 1.50 días por prima vacacional que es el 25% de los 6 días de vacaciones, el séptimo día (domingo) día de descanso obligatorio que son 52, 6 días de vacaciones al año, 7 días festivos oficiales (por ley), 1° de enero, 5 de febrero, 21 de marzo, 1° de mayo, 16 de septiembre, 20 de noviembre, 25 de diciembre, 4 días no laborables por costumbre, (estos pueden ser por fiestas religiosas o por aniversario de la empresa, etc.), el factor de prestaciones contemplado por la Ley Federal del Trabajo se calcula dividiendo los días pagados entre los días laborados ($381.5 \text{ días} / 296 \text{ días}$), los días laborados es la diferencia de los días calendario menos los días no laborados ($365 \text{ días} - 69 \text{ días}$), de esta manera se obtiene la primera parte de las prestaciones, a que tiene derecho un trabajador, que resulta del 28.89% *Tabla i.1*

TABLA No. I.1

ANALISIS DEL FACTOR DE PRESTACIONES POR LA LEY FEDERAL
 DEL TRABAJO

No.	CONCEPTO	CANTIDAD
1	DIAS CALENDARIO	365
2	DIAS DE AGUINALDO	15
3	DIAS POR PRIMA VACACIONAL	1.5
DIAS DE PERCEPCION PAGADOS AL AÑO		381.5
4	DIAS DOMINGO	52
5	DIAS DE VACACIONES	6
6	DIAS FESTIVOS OFICIALES (POR LEY)	7
7	DIAS NO LABORABLES POR COSTUMBRE	4
DIAS NO LABORADOS AL AÑO		69
8	DIAS CALENDARIO LABORADOS AL AÑO (365-69)	296
FACTOR = DIAS PAGADOS / DIAS LABORADOS		1.2889

La otra parte de la integración de las prestaciones, es lo que establece la Ley del Seguro Social, la primera cuota que se tiene que tomar en cuenta, es el Seguro de riesgos de trabajo que representa desde 0.25% hasta 15% del salario base de cotización, este rubro únicamente lo aporta el patrón, Seguro de enfermedades y maternidad, este a su vez se subdivide en Prestaciones en especie que es una cuota fija del 15.20% del salario mínimo general vigente del distrito federal, que lo cubre el patrón en su totalidad, Prestaciones en especie, es una cuota adicional para trabajadores con salario base de cotización superior a 3 salarios mínimos generales vigentes en el distrito federal, que es 5.02% que aporta el patrón y 1.68% que aporta el trabajador, dando un total de 6.70%, Prestaciones en especie (pensionados y sus beneficiarios) 1.05% del salario base de cotización que aporta el patrón y 0.375% del trabajador dando un total de 1.425%, Prestaciones en dinero 0.70% del patrón y 0.25 del trabajador, 0.95% en total, Seguro de invalidez y vida, 1.75% patrón y 0.625% del trabajador, 2.375% en total, Seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, este a su vez se subdivide en Retiro y Cesantía en edad avanzada y vejez, para el caso de Retiro es 2.00% del patrón y 0.00% del trabajador, para el caso de cesantía en edad avanzada y vejez es 3.15% del patrón y 1.125% del trabajador, dando un total de 4.275%, Guarderías y prestaciones sociales es 1 0% del patrón y 0.0% del trabajador *Tabla 1.2*

TABLA I 2

ANALISIS DEL FACTOR DE PRESTACIONES POR LA LEY
DEL SEGURO SOCIAL

CONCEPTO	CUOTAS			TOTAL	
		DEL PATRON	DEL TRABAJADOR		
Seguro de Riesgos de Trabajo		Porcentaje de prima que le corresponda sobre el SBC (mínimo 0.25% y máximo 15.00%)	0.00%	Porcentaje de prima que le corresponda al patron sobre SBC	
Seguro de Enfermedades y maternidad	Prestaciones en especie	Cuota fija por todos los trabajadores	15.20% de SMGVDF	0.00% hasta tres SMGVDF	15.20% del SMGVDF
	Prestaciones en especie	Cuota adicional por trabajadores con SBC superior a tres SMGVDF	5.02% sobre la diferencia de SBC - 3 SMGVDF	1.68% sobre la diferencia de SBC - 3 SMGVDF	6.70% sobre la diferencia de SBC - 3 SMGVDF
		Prestaciones en especie (pensionados y sus beneficiarios)	1.05% del SBC	0.375% del SBC	1.425% del SBC
		Prestaciones en dinero	0.70% del SBC	0.25% del SBC	0.95% del SBC
Seguro de Invalidez y vida		1.75% del SBC	0.625% del SBC	2.375% del SBC	
Seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez	Retiro	2.00% del SBC	0.00%	2.00% del SBC	
	Cesantía en edad avanzada y vejez	3.15% del SBC	1.125% del SBC	4.275% del SBC	
Guarderías y prestaciones sociales		1.00% del SBC	0.00%	1.00% del SBC	

Una vez teniendo analizadas las dos partes que conforman las prestaciones, a que tiene derecho todo trabajador se hace una integración de las dos, para así tener, lo que llamaremos el FACTOR DE SALARIO REAL.

El factor de salario real es un porcentaje, el cual se tiene que aplicar al salario base, para así obtener el salario real, que es el que emplearemos para el análisis del precio unitario, cabe señalar que el factor de salario real es inversamente proporcional al salario base del trabajador, es decir, si el trabajador tiene un salario alto, el factor de salario real es menor, y viceversa *Tabla 1.3*

TABLA No 13

COMBINACION DE LOS DOS FACTORES, PARA EL ANALISIS DEL FACTOR DE SALARIO REAL (PRESTACIONES)

CATEGORIA	SUELDO HORA	SUELDO DIARIO	SUELDO MENSUAL (SSC)	DPI/DL	CÓOTAS DEL SEGURO SOCIAL										FACTOR DE TRABAJO	FACTOR DE SALARIO REAL
					SEGURO DE ENFERMEDADES Y MATERNIDAD				SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA	SEGURO DE RETIRO, CESAN- TIA EDAD AVAN VEJEZ		GUARDERIA	SEGURO DE RIESGO DE TRABAJO			
					PRES ESP CUOTA FIJA 15.20%	PRES ESP EXCEDENTE 6.70%	PENSIONADOS BENEFICIARIOS 1.425%	PRESTACIONES EN DINERO 0.35%		RETIRO 2.00%	CESANTIA 4.275%					
	32.25	258.00	6 708.00	1 2889	157.19	244.42	95.59	63.73	159.32	134.16	286.77	67.08	23.48	0.1836	1.4725	
	25.27	202.15	5 256.00	1 2889	157.19	147.13	74.90	49.93	124.83	105.12	224.69	52.56	18.40	0.1817	1.4705	
	11.25	90.00	2 340.00	1 2889	157.19		33.35	22.23	55.58	46.80	100.04	23.40	8.19	0.1909	1.4798	
	7.04	56.31	1 484.00	1 2889	157.19		20.86	13.91	34.77	29.28	62.59	14.64	5.12	0.2311	1.6200	

I.2 INDIRECTOS

Los costos indirectos aplicables a un levantamiento topográfico o a los diversos conceptos de trabajo que forman parte del mismo, son todos aquellos gastos generales que por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a todos y cada uno de los conceptos de trabajo que forman parte de un levantamiento determinado, o de dos o más levantamientos ejecutados por una empresa o Ingeniero topógrafo, es decir, los gastos generales que ejerce la empresa o Ingeniero, para hacer posible la ejecución de todas sus operaciones en los levantamientos a su cargo.

Los costos indirectos propios de cada levantamiento en particular, son perfectamente previsibles y se pueden analizar y estimar previamente por lo menos dentro del mismo orden de aproximación de los costos directos, se pueden, por otra parte, controlar durante la ejecución del levantamiento, para mantenerlos dentro de los límites prefijados.

A grandes rasgos, podemos clasificar los aspectos que dan lugar a los costos indirectos, en el siguiente concepto

ADMINISTRACIÓN CENTRAL

Todo Ingeniero o empresa dedicada hacer levantamientos topográficos racionalmente organizada, deberá estar dotada de cuerpos técnico – administrativos que estén encargados de dirigir, controlar y vigilar todas las operaciones de la empresa, así como de servir de enlace entre las diversas entidades que forman parte de la misma.

Los costos totales de la administración central se agrupan de la siguiente manera:

- I.2.1 Gastos técnicos y administrativos.
- I.2.2 Depreciaciones, alquileres y mantenimiento.
- I.2.3 Capacitación, promoción y servicios
- I.2.4 Materiales de consumo.
- I.2.5 Seguros y fianzas

I.2.1 GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

Cubren esencialmente los sueldos y honorarios del personal en dirección, técnico y administrativo, así como también se cubren los gastos que se originan en cumplimiento de las disposiciones de ley, así como para proteger a los elementos de la organización de algunos riesgos a los que están sujetos, los conceptos considerados en este renglón son los siguientes:

- Honorarios o sueldos de los ejecutivos de la empresa (directores, gerentes)
- Honorarios o sueldos de auditores, contadores, personal técnico de apoyo, secretarias, recepcionistas, almacenistas, choferes, dibujantes, ayudantes en general, personal de servicios.
- Gastos de representación y viáticos del personal

1.2.2 DEPRECIACIONES, ALQUILERES Y MANTENIMIENTO

Los espacios físicos que la empresa o Ingeniero ocupa para operar, sean propios o rentados, generan gastos tanto para utilizarlos como para mantenerlos en buenas condiciones de servicio, se consideran en este rubro los que a continuación indico:

- Depreciaciones y/o rentas de los inmuebles, equipo y mobiliario de oficina.
- Depreciaciones y/o rentas de equipo de transporte.

1.2.3 CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN Y SERVICIOS

Por ley, los empleados y trabajadores tienen derecho a capacitarse y, por otro lado, la empresa requiere promocionarse para aumentar su mercado, también en este concepto se integran los servicios, que se mencionan a continuación:

- Capacitación en todos los niveles de la empresa (inscripciones a cursos, becas, compra de libros, revistas, etc.)
- Promoción y publicidad
- Preparación de propuestas no aceptadas o promociones perdidas
- Estudios e investigaciones
- Consultores, asesores y laboratorios

1.2.4 MATERIALES DE CONSUMO

Son los gastos necesarios para la adquisición y uso de materiales necesarios en la operación de la empresa, entre otros:

- Combustibles y lubricantes de vehículos asignados a la oficina central
- Papelería y útiles de escritorio
- Correos, teléfonos, telegramos, radio

- Correos, telefonos, telegrafos, radio
- Copias
- Luz, gas
- Articulos para limpieza

1.2.5 SEGUROS Y FIANZAS

Se involucra dentro de este grupo a todas las erogaciones motivadas por los aspectos de fianzas y seguros, a continuacion indico los dos conceptos que intervienen en este grupo:

- Primas por seguros
- Primas por fianzas

Una vez hecha la descripción de los indirectos, es necesario indicar, que los porcentajes que tiene cada uno de los conceptos antes mencionados, es directamente a criterio del Ingeniero o empresario, esto quiere decir que los indirectos varían de una empresa a otra, esto es muy válido ya no está contemplado en la ley un porcentaje fijo, ya sea para empresas constructoras o de consultoría, que es nuestro caso, *tabla 1.4*

ANÁLISIS DEL FACTOR DE INDIRECTOS

TABLA I.4

CONCEPTO	% SOBRE COSTO DIRECTO
GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS	
1. PERSONAL EN DIRECCION	6 00
2. PERSONAL TÉCNICO	3 00
3. PERSONAL ADMINISTRATIVO	12 00
4. CUOTA PATRONAL DE SEGURO SOCIAL PAGADAS PARA LOS CONCEPTOS 2 Y 3	3.35
5. PREST. QUE OBLIGA LA LEY FED. DEL TRABAJO PARA LOS CONCEPTOS 2 Y 3	1.47
6. PASAJES Y VIATICOS	5.00
SUBTOTAL GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS	30.82
DEPRECIACION, ALQUILERES Y MANTENIMIENTO	
1 DEPRECIACIONES Y/O RENTAS DE LOS INMUEBLES, EQUIPO Y MOBILIARIO DE OFICINA	6 50
2 DEPRECIACION Y/O RENTAS DE EQUIPO DE TRANSPORTE	2 00
SUBTOTAL DEPRECIACION, ALQUILERES Y MANTENIMIENTO	8.50
CAPACITACION, PROMOCION Y SERVICIOS	
1 CAPACITACION EN TODOS LOS NIVELES (INSCRIPCIONES A CURSOS, BECAS, ETC)	1 00
2. PROMOCION Y PUBLICIDAD	0 50
3. PREPARACION DE PROPUESTAS NO ACEPTADAS O PROMOCIONES PERDIDAS	3 00
4. ESTUDIOS E INVESTIGACIONES	1 50
5. CONSULTORES, ASESORES Y LABORATORIOS	1 80
SUBTOTAL CAPACITACION, PROMOCION Y SERVICIOS	1.50
MATERIALES DE CONSUMO	
1. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES DE VEHICULOS ASIGNADOS A LA OFICINA CENTRAL	2 00
2. PAPELERIA Y UTILES DE ESCRITORIO	1 59
3 CORREOS, TELEFONOS, TELEGRAFOS, RADIO	2 85
4 COPIAS	0 74
5 LUZ, GAS	2 50
6 ARTICULOS DE LIMPIEZA	3 00
SUBTOTAL MATERIALES DE CONSUMO	12.68
SEGUROS Y FIANZAS	
1 PRIMAS POR SEGUROS	1 62
2 PRIMAS POR FIANZAS	1 12
SUBTOTAL SEGUROS Y FIANZAS	2.94
TOTAL DEL FACTOR DE INDIRECTOS	56.44%

I.3 FINANCIAMIENTO

Este es un factor de costo, de vital importancia, cuya imprevisión puede tener graves consecuencias en los resultados finales de un levantamiento, y aún ocasionar serias perdidas.

El monto de los financiamientos dependerá, en cada caso particular, de la relación que exista entre el programa previsto de erogaciones y el programa esperado de ingresos, dependiendo el primero del programa general de trabajo, y el segundo de la forma de pago establecida en el contrato.

La manera conveniente de calcular el costo del financiamiento es apoyándose en un flujo de caja, en el cual se registra en función del tiempo, el programa de egresos y recuperaciones esperado. Posteriormente, se obtienen las diferencias, entre estos egresos e ingresos, se acumulan, y se multiplican por la tasa de interés vigente en el momento de efectuar el análisis.. El factor así obtenido, en relación al monto total del levantamiento, nos proporciona el porcentaje, que por este concepto deben afectar los costos directos más indirectos.

Para poder ejemplificar este concepto es necesario hacer un simulacro de un levantamiento con un tiempo de ejecución de 2 meses y un costo directo más indirecto de 83,387 96 pesos *Tabla 1.5*

TABLA I.5

Importe del levantamiento

83,387.96 GD+CI

ANALISIS DEL FACTOR DE FINANCIAMIENTO

Nº	CONCEPTOS	MESES					
		1	2	3	4	5	6
1	Avance programado (C Directo + C. Indirecto)	71,588.56	11,799.40				
2	Avance acumulado	71,588.56	83,387.96				
3	Anticipo para inicio de levantamiento (0%)	0.00					
4	Anticipo adquisicion de material (0%)	0.00					
5	Estimación parcial cobrada	71,588.56	11,799.40				
6	Estimaciones acumuladas	71,588.56	83,387.96				
7	Estimación parcial cobrada		71,588.56	11,799.40			
8	Amortización el anticipo 00%		0.00	0.00			
9	Ingresos parciales (anticipo más cobro de estimaciones)	0.00	71,588.56	11,799.40			
10	Ingresos acumulados: (Estimación y anticipo cobro acumulado)	0.00	71,588.56	83,387.96			
11	Egresos parciales: (Erogaciones) según criteno de la empresa	71,588.56	11,799.40	0.00			
12	Egresos acumulados:	71,588.56	83,387.96	83,387.96			
	Diferencia: (Ing. Acum - Egr.-Acum.)	-71,588.56	-11,799.40	0.00			
14	Gastos (-) o producto (+) financiero (*)	-1,205.07	-198.62	0.00			

Tasa de referencia = CETES a 28 dias =	15.20%				
Tasa propuesta = CETES + 5 puntos =	20.20%	% / año			
=	1.68333%	/ mes			
SUMA Gastos (-) y Productos (+) Financiero x10	-1 %			-1,403.70	X 100 = -0.0168
C DiR + C. IND				83,387.96	
				FIANCIAMIENTO	= -1.68%

1.4 UTILIDAD

Al tratar este tema, nos introducimos en un campo en el que cada empresa debe determinarse libremente, sin mas limitaciones que las que le fijen sus obligaciones para consigo misma y para la sociedad, (esto es para el caso de la utilidad bruta).

Concebida la empresa como una entidad de servicio, sus obligaciones en el campo de lo económico y en el campo de lo social son: supervivencia y mejoramiento, continuidad y desarrollo. Las utilidades tiene entonces un mínimo obligado que es aquel que hace posible el cumplimiento de esta doble función.

Por otra parte, dentro de nuestro régimen de empresa libre y de economía privada, el capital tiene un papel generador. Al desempeñarlo asume un riesgo, es pues de conveniencia social y de justicia evidente que tenga una remuneración equitativa.

La determinación de la utilidad tuvo un cambio de relevancia a partir del 19 de enero de 1994 y 13 de junio de 1994, ya que estas modificaciones en su calculo se publico en el diario oficial de la federación.

En la actualidad el calculo de la utilidad considera algunos rubros que no se contemplaban con anterioridad como son,

- Las aportaciones por concepto del S A R
- Las aportaciones por concepto de INFONAVIT

- Las aportaciones por concepto de servicio de vigilancia, inspección y control (SECODAM)

Estas son las aportaciones que tiene que hacer el empresario o Ingeniero a las diferentes entidades gubernamentales.

Por otro lado para poder hacer el calculo de la utilidad, es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones de suma importancia como son:

- Importe total por concepto de pago de salarios que intervienen en el costo directo del levantamiento.
- Importe del costo directo del levantamiento
- Factor de indirectos (en decimales)
- Factor de financiamiento (en decimales)
- Factor de utilidad bruta (en decimales)
- Factor de salario real
- Factor de días pagados entre días trabajados

El procedimiento de calculo es el siguiente:

Para obtener el monto de las aportaciones al SAR se divide la mano de obra total entre el factor de salario real por factor de días pagados a días trabajados por 0.02.

Para calcular el monto de las aportaciones al INFONAVIT se divide la mano de obra total entre el factor de salario real por factor de días pagados a días trabajados por 0.05.

Para obtener el cargo por servicio de vigilancia, inspección y control de SECODAM se multiplica el costo directo del levantamiento por 1 más el factor de

indirectos por 1 más el factor de financiamiento, por 1 más el factor de utilidad neta, más el cargo de aportaciones del SAR más el monto del INFONAVIT, todo multiplicado por 0 005.

Por último, para la determinación de la utilidad se suman el factor de utilidad bruta más el monto del SAR más el monto del INFONAVIT más el monto de SECODAM, dividido entre costo directo por 1 más el factor de indirectos por 1 más el factor de financiamiento por 100, y así obtenemos la utilidad total, que intervendrá en el análisis de los precios unitarios. *Tabla 1.6*

Es muy importante mencionar que este valor depende directamente del costo directo del levantamiento y del importe total de la mano de obra, ya que estos datos son los que son variables, y los demás son constantes.

BLA 1.6

TERMINACIÓN DEL CARGO POR UTILIDAD

CLAVE	CONCEPTO	IMPORTE
M.O. TOTAL	IMPORTE TOTAL POR CONCEPTO DE PAGO DE SALARIOS QUE INTERVIENEN EN EL COSTO DIRECTO DE LA PROPUESTA	47,941.70
CD	IMPORTE DEL COSTO DIRECTO DE LA PROPUESTA	63,922.27
I	FACTOR DE INDIRECTOS (EN DECIMALES) <i>TABLA 1.4</i>	56.44
F	FACTOR DE FINANCIAMIENTO (EN DECIMALES) <i>TABLA 1.5</i>	1.68
Un	FACTOR DE UTILIDAD NETA (EN DECIMALES)	14.50
FSR	FACTOR DE SALARIO REAL <i>TABLA 1.3 (PROMEDIO)</i>	1.4828
FDPT	FACTOR DE DIAS PAGADOS A DIAS TRABAJADOS <i>TABLA 1.1</i>	1.2889

ROCEDIMIENTO

MONTO DEL SAR (MSAR) 2 %

$$\text{MSAR} = \text{M.O. TOTAL} / \text{FSR} \times \text{FDPT} \times 0.02 \quad 833.43$$

MONTO DEL INFONAVIT (MINFO) 5%

$$\text{MINFO} = \text{M.O. TOTAL} / (\text{FSR} \times \text{FDPT} \times 0.05) \quad 2,083.57$$

CARGO POR SERVICIO DE VIGILANCIA, INSPECCION Y CONTROL (MSVIC) DE SECODAM 0.5%

$$\text{MSVIC} = (\text{CD} \times (1+I) \times (1+F) \times (1+Un) + \text{MSAR} + \text{MINFO}) \times 0.005 \quad 596.70$$

DETERMINACION DEL FACTOR DE UTILIDAD (U%) (EN PORCENTAJE)

$$U\% = \{ Un + [\text{MSAR} + \text{MINFO} + \text{MSVIC}] / [\text{CD} \times (1+I) \times (1+F)] \} \times 100 \quad 17.96\%$$

CAPITULO II DETERMINACION DEL TABULADOR DE SALARIO

II.1 CONCEPTUALIZACION DEL SALARIO

Llamamos salario, en general, a la retribución que se hace al trabajador por su trabajo realizado. El monto de este salario se determina en base al tiempo trabajado, al tipo de trabajo realizado, a las condiciones de su realización y a la capacidad y preparación del trabajador.

Con el fin de dar protección a los estratos menos favorecidos socialmente, en nuestro país existen leyes que regulan las relaciones laborales; por lo que para efectos de análisis y determinación de costos por concepto de mano de obra, es indispensable conocer las obligaciones legales contraídas por todo ingeniero topógrafo y/o empresario al contratar personal, ya que tales obligaciones tienen repercusiones económicas muy importantes, en la evaluación de la erogación real por concepto de salarios

En la practica común en el medio del proyecto y para efecto de análisis de costos directos por mano de obra, menciono los tipos de salarios existentes:

- a) **Salario diario, Salario base o Salario Nominal**, es aquel que se paga en efectivo al trabajador por día transcurrido (incluyendo domingos, vacaciones y días festivos) mientras dura la relación laboral, y por el cual fue contratado.
- b) **Salario mínimo**, es el establecido por la comisión nacional de salarios mínimos como salario diario mínimo obligatorio para la vigencias zonas y categorías de trabajadores que ella misma establece. En algunas regiones y

por los problemas económicos locales, los sindicatos o asociaciones gremiales establecen salarios mínimos diferentes a los establece la mencionada comisión, por lo que el ingeniero topógrafo y/o empresario deberá de considerar en los análisis de los salarios realmente vigentes en la localidad donde se ejecutara el levantamiento.

- c) **Salario real**, es la erogación total del Ingeniero por día trabajado, que incluye pagos directos al trabajador, prestaciones en efectivo y en especie, pagos al gobierno por concepto de impuestos y pagos a instituciones de beneficio social.

En la practica, la integración del Salario real corresponde en realidad a la integración de un coeficiente, usualmente llamado *factor de salario real* , que al ser multiplicado por el salario base del trabajador, da por resultado el *salario real* por determinar. Este factor es variable para cada categoría, como ya lo mencione en el capítulo anterior.

II.2 TABULADOR DE SALARIOS

La determinación del tabulador de salarios de una empresa, o de una dependencia pública es muy subjetiva, ya que varían mucho de una empresa a otra y de una institución a otra, por ejemplo en el caso de las empresas el patrón es quien determina este tabulador, que normalmente lo hace a sentimiento o por recomendación, ya sea de la cámara de la industria de la consultoría o de la cámara mexicana de la industria de la construcción, dichas instituciones publican un tabulador de salarios recomendables para sus agremiados. *Tabla II.1*

Los salarios empleados para el desarrollo de este trabajo corresponden a la empresa 1

TABULADOR DE SALARIOS

TABLA II.1

CATEGORIA	EMPRESA 1	EMPRESA 2	CNEC	D.G.C.O.H	C.N.A.
Ing Topógrafo	6,708.00	7,250.00	7,800.00	4,800.00	5,800.00
Topógrafo Práctico	5,832.00	6,430.00	6,695.00	3,200.00	4,700.00
Técnico	5,256.00	6,250.00	5,330.00	2,800.00	3,500.00
Cadenero	2,340.00	2,850.00	2,600.00	2,200.00	2,300.00
Peón	1,464.00	1,700.00	1,560.00	1,500.00	1,600.00

EMPRESA 1 Y 2: EMPRESAS DE LA INICIATIVA PRIVADA

CNEC: CAMARA NACIONAL DE EMPRESAS DE CONSULTORIA

D.G.C O.H: DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

C.N.A.: COMISION NACIONAL DEL AGUA

NOTA: PARA PODER HACER LA ACTUALIZACION DE ESTOS SALARIOS EN UN FUTURO Y SEGUIR USANDO TODA ESTA INFORMACION ES NECESARIO CONSULTAR CON CADA UNA DE LAS DEPENDENCIAS Y/O CON LA COMISION NACIONAL DE SALARIOS MINIMOS, QUE ES EL INDICE GENERAL DE SALARIOS

CAPITULO III COSTO HORARIO DEL EQUIPO EMPLEADO

III.1 METODOLOGÍA DE CALCULO

Un levantamiento topográfico, geodésico y fotogramétrico puede ser ejecutado mediante diversos procedimientos de levantamiento y empleando diferentes equipos; pero lógicamente, para ejecutar determinado trabajo siempre existirá algún procedimiento y determinado equipo por medio de los cuales las operaciones del ingeniero Topógrafo y Geodesta sean realizadas en forma óptima desde el punto de vista de la economía.

Por otra parte, el mercado de equipo topográfico, geodesico y fotogrametrico ofrece una nutrida variedad de equipo de diferentes marcas, modelos, capacidades y especificaciones de calidad. Deberán por tanto realizarse estudios cuidadosos, a fin de determinar cuál es el equipo más conveniente para la óptima ejecución del levantamiento que realizará el ingeniero Topógrafo y Geodesta

El tiempo de utilización del equipo en relación con factores de tipo económico, han generado los conceptos de **vida útil** y **vida económica**, que a continuación defino.

⊕ VIDA UTIL DEL EQUIPO

En todo equipo, tanto durante los tiempos de utilización, como durante los períodos en que se encuentra ocioso, sus diversas partes y mecanismos van sufriendo desgastes y deméritos, por lo que con cierta frecuencia más menos determinada y predecible, dichas partes deben ser reparadas o sustituidas para que el equipo esté constantemente habilitado para trabajar y producir con eficiencia y economía.

Vida útil de un equipo es el lapso durante el cual el equipo está en condiciones de realizar trabajo, sin que los gastos de su posesión excedan los rendimientos económicos obtenidos por el mismo, por mínimos que éstos sean.

La vida útil de un equipo depende de múltiples y complejos factores, que pueden ser fallas de fabricación, falta de protección contra los agentes atmosféricos, desgastes excesivos debidos a uso anormal, vibraciones y fricción de sus partes

móviles, manejo de diferentes operadores e irresponsabilidad de los mismos, descuidos técnicos, etc.

✦ VIDA ECONÓMICA DEL EQUIPO

Se entiende por vida económica de un equipo, el período durante el cual puede éste operar en forma eficiente, realizando un trabajo económico, satisfactorio y oportuno, siempre y cuando el equipo sea correctamente conservado y mantenido.

En resumen, las definiciones que giran en torno a la llamada vida económica de los equipos señalan que es un período durante el cual se deben obtener los máximos beneficios durante su operación, pues el equipo puede continuar trabajando por mas tiempo aunque las utilidades tenderán a disminuir, siguiendo sin embargo, dentro de su vida útil, de modo que la fecha de terminación de la vida económica puede ser elástica en función de la política de ganancia que fije el ingeniero Topógrafo y Geodesta.

Se entiende que un equipo ya es económicamente obsoleto cuando ha alcanzado el término de su vida económica, quedando además totalmente amortizada la inversión del capital empleado en su adquisición. Sin embargo, el concepto de adolecencia es relativo, ya que puede suceder que mientras para un ingeniero cierto equipo resulta obsoleto, para otro, en distintas condiciones financieras y de trabajo, no lo es.

✦ VALOR DE RESCATE

El valor de rescate de un equipo, es el valor comercial que tiene el mismo, al final de su vida económica.

Todo equipo usado, aún en el caso de que sólo amerite considerarse como chatarra, tiene siempre un cierto valor de rescate. Se acostumbra considerar el valor de rescate, como un porcentaje del valor de adquisición del equipo, que puede variar entre 5% y 20%

⊕ COSTO HORARIO DEL EQUIPO

El costo horario por equipo, es el que se deriva del uso correcto del equipo adecuado y necesario para la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme a lo estipulado en las especificaciones, el cual se integra mediante los cargos siguientes

- ⊕ Cargos fijos
- ⊕ Cargos por consumo
- ⊕ Cargos por operación

Que son calculados por hora efectiva de trabajo.

⊕ CARGOS FIJOS

Los cargos fijos son los que se derivan de los correspondientes a los siguientes cargos:

- ⊕ Cargo por depreciación
- ⊕ Cargo por inversión
- ⊕ Cargo por seguros
- ⊕ Cargo por mantenimiento mayor y menor

Los conceptos antes mencionados los describo enseguida

⊕ Cargo por depreciación

Es el que resulta por la disminución en el valor original del equipo, como consecuencia de su uso durante el tiempo de su vida económica, se representa por la siguiente expresión:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

En donde:

D = Depreciación por hora efectiva de trabajo

V_a = representa el valor inicial del equipo considerándose como tal el precio comercial de adquisición del equipo nuevo en el mercado.

V_r = representa el valor de rescate del equipo.

V_e = representa la vida económica del equipo expresada en horas de trabajo

En la actualidad, en el medio, la ley considera que la depreciación total del equipo de topografía se completa en un periodo de 5 años, lo cual significa una depreciación anual del 20% del costo de adquisición del equipo, siguiendo el criterio de depreciación lineal.

⊕ Cargo por inversión

Cualquier ingeniero, para comprar un equipo, adquiere los fondos necesarios en los bancos o mercados de capitales, pagando por ellos los intereses correspondientes, o bien, si el ingeniero dispone de fondos suficientes de capital propio, hace la inversión directamente, esperando que el equipo le reditúe en cualquier momento en proporción con la inversión no amortizada hasta ese momento. En síntesis puedo decir, que el cargo por inversión, es el cargo equivalente a los intereses correspondientes al capital invertido en el equipo, y esta representado por la expresión:

$$I = \frac{V_a + V_r}{2H_a} i$$

En donde:

I = Cargo por inversión por hora efectiva de trabajo

V_a = Valor inicial del equipo.

V_r = Valor de rescate del equipo.

$\frac{V_a + V_r}{2}$ = Valor medio del equipo durante su vida económica.

H_a = Número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

i = Tasa de interés anual en vigor, expresada en forma decimal.

⇨ Cargo por seguros

Se define como cargo por seguros, el necesario para cubrir los riesgos a que, esta sujeto el equipo durante su vida económica y por accidentes que sufra. Este cargo existe tanto en el caso de que el equipo se asegure con una compañía de seguros, como en el caso de que el ingeniero decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos del equipo, este cargo esta representado por la expresión siguiente:

$$S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s$$

En donde:

S = Cargo por seguros por hora efectiva de trabajo.

Va = Valor inicial del equipo.

Vr = Valor de rescate del equipo.

$\frac{Va + Vr}{2}$ = Valor medio del equipo durante su vida económica.

Ha = Número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año

s = Prima anual promedio, expresada en porciento del valor del equipo expresada en forma decimal (varia entre 3% y 6%).

⇨ Cargo por mantenimiento

Son los originados por todas las erogaciones necesarias para conservar el equipo en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica. Se divide en mayor y menor. En el mantenimiento mayor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar reparaciones al equipo en talleres especializados, o aquellas que deban realizarse en el campo, empleando personal especialista, y que requieran retirar el equipo de los frentes de trabajo por un tiempo considerable. Incluye mano de obra, repuestos y renovaciones de partes del equipo, así como otros materiales necesarios. En el mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en el mismo campo. Incluye el personal y equipo auxiliar que realizan

estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios, está representado por.

$$T = QD$$

En donde:

T = Cargo por mantenimiento mayor y menor por hora efectiva de trabajo.

Q = Representa un coeficiente que incluye tanto el mantenimiento mayor como el menor. Se calculará con base en experiencias estadísticas; varía para cada tipo de equipo y las distintas características del trabajo.

D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.

⊕ CARGOS POR CONSUMOS

Los equipos empleados en la carrera del ingeniero Topógrafo y Geodesta generalmente son accionados por energía eléctrica, en algunos casos y en otros no se requiere, para el caso del vehículo, es sabido que el consumo de combustible es proporcional a la potencia desarrollada por el mismo. Existe un factor llamado de operación, el cual varía entre 50% y 90% con respecto a la potencia nominal máxima o intermitente.

Los cargos por consumos son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de:

- ⊕ Combustibles
- ⊕ Otras fuentes de energía
- ⊕ Lubricantes
- ⊕ Llantas

⊕ Cargo por consumo de combustibles

Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar trabajo, está representado por la expresión

$$E = c P_c$$

Donde:

E = Cargo por consumo de combustible, por hora efectiva de trabajo.

c = Representa la cantidad de combustible necesaria, por hora efectiva de trabajo se determina en función de la potencia del motor, del factor de operación del vehículo y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que se utilice.

P_c = Representa el precio del combustible que consume el vehículo.

⊕ Cargo por consumo de otras fuentes de energía.

Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos de energía eléctrica o de energéticos diferentes de los combustibles y representa el costo que tenga la energía consumida en la unidad de tiempo considerada.

Para obtener el consumo horario de energía eléctrica de un cargador en una hora de operación se utiliza la siguiente expresión.

$$E_c = 0.653 P_e$$

Donde:

E_c = Energía eléctrica consumida en KWH.

P_e = Precio de kilowatt – hora puesto en el cargador.

⊕ Cargo por consumo de lubricantes.

Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites lubricantes del motor del vehículo, incluye las erogaciones necesarias para suministrarlos en el vehículo, este cargo se calcula con la expresión siguiente:

$$Al = (c + al)PI$$

Donde:

Al = Cargo por consumo de lubricantes por hora efectiva de trabajo.

al = Cantidad de aceite necesaria por hora efectiva de trabajo, esta determinada por la capacidad de los recipientes dentro de la maquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

c = Consumo entre cambios sucesivos de lubricantes, calculado con base en la potencia de operación y de un coeficiente estadístico.

PI = Precio de los aceites que consume el vehículo.

Los consumos de aceite, se pueden determinar a partir de las siguientes fórmulas obtenidas por medio de observaciones estadísticas.

Para vehículos con potencia de placa igual o menor a 100 H.P.

$$c = 0.0030 \times H.P. \times op.$$

Para vehículos con potencia de placa mayor de 100 H.P.

$$c = 0.0035 \times H.P. \times op.$$

Donde:

H.P. = Potencia nominal del motor.

op. = Factor de operación.

Por otra parte, la cantidad de aceite necesaria por hora efectiva de trabajo, en litros (al), se determina como:

$$al = \frac{v}{t}$$

Donde

v = Capacidad del cárter en litros.

t = Número de horas transcurridas entre dos cambios de aceite (generalmente $t=100$ horas, cuando abunda el polvo, $t=70$ horas)

⊕ **Cargo por consumo de llantas.**

Las llantas del vehículo, sufren demérito derivado del uso de las mismas, por lo que es necesario, además de repararlas y renovarlas periódicamente, reemplazarlas cuando han llegado al fin del período de su vida económica

La vida económica de las llantas varía en función de las condiciones de uso a que sean sometidas, del cuidado y mantenimiento que se les imparta, de las cargas a que opera y de las condiciones de las superficies de rodamiento de los caminos en que trabaje, este cargo se calcula con la expresión siguiente:

$$N = \frac{Vn}{Hv}$$

Donde

N = Cargo por consumo de llantas, por hora efectiva de trabajo.

Vn = Valor de adquisición de las llantas, considerando el precio para llantas nuevas.

Hv = Horas de vida económica de las llantas.

Estudios estadísticos sobre la observación de la vida económica de las llantas, han establecido que la vida económica aproximada de una llanta es del orden de 80,000 km. o 5,000 horas de operación normal.

⊕ **Cargo por operación.**

Es el que se deriva de las operaciones que hace el ingeniero por concepto del pago de salario al personal encargado de la operación del equipo. por hora efectiva de la misma, este cargo se calcula con

$$C_o = \frac{S_o}{H}$$

Donde:

C_o = Cargo por operación del equipo por hora de trabajo

S_o = Representa el salario real por turno del personal necesario para operar el equipo.

H = Representa las horas efectivas de trabajo que se consideren para el equipo, dentro del turno.

Cabe hacer notar que para este caso los cargos por operación del equipo no se considera, ya que dentro del salario de los trabajadores e Ingeniero Topógrafo y Geodesta ya se encuentra incluido la operación del equipo

III.2 TOPOGRAFIA

Para el caso de la Topografía considero el equipo mínimo indispensable para poder desarrollar un levantamiento topográfico, ya sea dentro o fuera de la ciudad. Los precios indicados en cada una de las tablas para este inciso se cotizaron en una empresa dedicada a la venta de equipo topográfico, a continuación se enlista el equipo del cual se calculará el costo horario.

- Transito con aproximación angular de 1'
- Teodolito con aproximación angular de 7"
- Taquimetro electrónico con aproximación angular de 1"
- Estadal telescópico
- Equaltimetro automático
- Vehículo
- Herramienta menor (que incluye longimetro, flexometro, plomadas de diferentes pesos, nivel de mano, radios de intercomunicación, brújula, machete y maceta)

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO TRANSITO

MARCA SOKKIA
 MODELO: SGT1
 ACCESORIOS: TRIPIE, PLOMADA, ESTUCHE, CUBRE OBJETIVO
 APROXIMACION 4'
 AUMENTO 20X

DATOS GENERALES

(Vn)	PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP)	POTENCIA NOMINAL		HP
(Va)	VALOR DE ADQUISICION	\$	16,950	(op)	FACTOR DE OPERACION		
(Vr)	VALOR DE RESCATE	\$	3,390	(HPop)	POTENCIA DE OPERACION		HP
(Ve)	VIDA ECONOMICA AÑO	5	10,000 horas	(c)	LITROS POR HORA EFECTIVA		
(Pe)	PRECIO KILOWATT-HORA	\$		(Pc)	PRECIO DEL COMBUSTIBLE		\$
(i)	TASA DE INTERES ANUAL		25 %	(C)	CAPACIDAD DEL CARTER		litros
(Ha)	HORAS EFECTIVAS POR AÑO		2,000 horas	(l)	HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB		horas
(s)	PRIMA ANUAL PROMEDIO		5 %	(cc)	COEFICIENTE DE LUBRICANTE		
(Q)	MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR		0.5	(Pl)	PRECIO DEL LUBRICANTE		\$
				(Hv)	VIDA DE LAS LLANTAS		horas
				(al)	LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA		horas

I.- CARGOS FIJOS

1.1 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	16,950	3,390	10,000	=	1.36
1.2 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	16,950	3,390	0.25	2,000	= 1.27
1.3 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	16,950	3,390	0.05	2,000	= 0.25
1.4 - MANTENIMIENTO	$T = Q \cdot D$	0.50	1.36			= 0.68

(1) SUMA CARGOS FIJOS 3.56

II.- CONSUMOS

II 1.- COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$	=	0.00
II 2.- OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$E_c = 0.653 \times Pc =$	=	0.00
II 3.- LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times Pl =$	=	0.00
II 4.- LLANTAS	$N = Vn / Hv =$	=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS 0.00

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(So) \$ _____

III 1 - OPERACION $Co - So / H =$ _____

(3) SUMA OPERACION _____

COSTO DIRECTO POR HORA (1) + (2) + (3) \$ 3.56

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO **TAQUIMETRO ELECTRONICO**
 MARCA **LEICA**
 MODELO **TCR702**
 ACCESORIOS **TRIPIE GST20, PLOMADA LASER, BATERIA, ESTUCHE, CARGADOR, MANUAL**
BASE NIVELANTE, PRISMA GPR111 BASIC, BASTON DE APLOMAR, CABLE
GEV102 TIPO RS232 P/TRANSFERENCIA DE DATOS
 APROXIMACION **1"**
 AUMENTO **30x**

DATOS GENERALES:

(Vn)	PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP)	POTENCIA NOMINAL	_____	HP
(Va)	VALOR DE ADQUISICION	\$	201,304	(op)	FACTOR DE OPERACION	_____	
(Vr)	VALOR DE RESCATE	\$	40,261	(HPop)	POTENCIA DE OPERACION	_____	HP
(Ve)	VIDA ECONOMICA AÑO	3	20 % Va	(c)	LITROS POR HORA EFECTIVA	_____	
(Pe)	PRECIO KILOWATT-HORA	\$	2.5	(Pc)	PRECIO DEL COMBUSTIBLE	_____	\$
(i)	TASA DE INTERES ANUAL	25	%	(C)	CAPACIDAD DEL CARTER	_____	litros
(Ha)	HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000	horas	(t)	HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB	_____	horas
(s)	PRIMA ANUAL PROMEDIO	5	%	(cc)	COEFICIENTE DE LUBRICANTE	_____	
(Q)	MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl)	PRECIO DEL LUBRICANTE	_____	\$
				(Hv)	VIDA DE LAS LLANTAS	_____	horas
				(al)	LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA	_____	horas

I.- CARGOS FIJOS

11 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	201,304	40,261	6,000		=	26.84
12 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	201,304	40,261	0.25	2,000	=	15.10
13 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	201,304	40,261	0.05	2,000	=	3.02
14 - MANTENIMIENTO	$T = Q D$	0.50	26.84			=	13.42

(1) SUMA CARGOS FIJOS **59.38**

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$					=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Po =$					=	1.63
II 3 - LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times Pl =$					=	0.00
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv =$					=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS **1.63**

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(So) \$ _____

III 1 - OPERACION Co Co / H _____

(3) SUMA OPERACION _____

COSTO DIRECTO POR HORA (1)+(2)+(3) \$ **60.01**

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO ESTADAL TELESCOPICO

MARCA LEICA
 MODELO BTL4D
 ACCESORIOS: NIVELETA, FUNDA DE TRANSPORTE
 LONGITUD 4 m

DATOS GENERALES:

(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP) POTENCIA NOMINAL		HP
(Va) VALOR DE ADQUISICION	\$	1,059	(op) FACTOR DE OPERACION		
(Vr) VALOR DE RESCATE	\$	212	(HPop) POTENCIA DE OPERACION		HP
(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO	20 % Va	8,000 horas	(c) LITROS POR HORA EFECTIVA		
(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA	\$		(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE		\$
(i) TASA DE INTERES ANUAL	25 %		(C) CAPACIDAD DEL CARTER		litros
(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000 horas		(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB		horas
(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO	5 %		(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE		\$
(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE		horas
			(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS		horas
			(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA		horas

I- CARGOS FIJOS

I 1 - DEPRECIACION	D = (Va - Vr) / Ve	1,059	212	8,000		=	0.11
I 2 - INVERSION	i = (Va + Vr) i / 2 Ha	1,059	212	0.25	2,000	=	0.08
I 3 - SEGUROS	S = (Va + Vr) s / 2 Ha	1,059	212	0.05	2,000	=	0.02
I 4 - MANTENIMIENTO	T = Q D	0.50	0.11			=	0.05

(1) SUMA CARGOS FIJOS 0.25

II - CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	E = c x Pc =					=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	Ec = 0.653 x Pc =					=	0.00
II 3 - LUBRICANTES	Al = (cc + al) x Pl =					=	0.00
II 4 - LLANTAS	N = Vn / Hv =					=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS 0.00

III - OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(So) = \$ _____

III 1 - OPERACION Co - So / H

(3) SUMA OPLRACION

COSTO DIRECTO POR HORA (1) + (2) + (3) \$ 0.25

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO EQUIPOTIMETRO AUTOMATICO

MARCA: LEICA
 MODELO NA728
 ACCESORIOS: TRIPIE GS105A, ESTUCHE, CUBRE OBJETIVO, CIRCULO HORIZONTAL DE 360°
 AUMENTO: 28X

DATOS GENERALES:

(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP) POTENCIA NOMINAL	_____	HP
(Va) VALOR DE ADQUISICION	\$	9,026	(op) FACTOR DE OPERACION	_____	
(Vr) VALOR DE RESCATE	20 % Va	\$ 1,805	(HPop) POTENCIA DE OPERACION	_____	HP
(Ve) VIDA ECONOMICA AÑOS	5	10,000 horas	(c) LITROS POR HORA EFECTIVA	_____	
(Pc) PRECIO KILOWATT-HORA	\$		(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE	_____	\$
(i) TASA DE INTERES ANUAL	25 %		(C) CAPACIDAD DEL CARTER	_____	litros
(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000	horas	(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB	_____	horas
(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO	5 %		(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE	_____	
(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE	_____	\$
			(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS	_____	horas
			(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA	_____	horas

I.- CARGOS FIJOS

11 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	9,026	1,805	10,000	=	0.72
12 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	9,026	1,805	0.25	2,000	= 0.68
13 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	9,026	1,805	0.05	2,000	= 0.14
14 - MANTENIMIENTO	$T = Q \cdot D$	0.50	0.72			= 0.36

(1) SUMA CARGOS FIJOS 1.90

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$	=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Po =$	=	0.00
II 3 - LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times Pl =$	=	0.00
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv =$	=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS 0.00

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(So) \$

III 1 - OPERACION Co So/H

(3) SUMA OPERACION

COSTO DIRECTO POR HORA (1)+(2)+(3) \$

1.90

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO **HERRAMIENTA MENOR**

INCLUYE. LONGIMETRO, FLEXOMETRO, PLOMADAS DE DIF. PESOS, NIVEL DE MANO
RADIOS DE INTERCOMUNICACION, BRUJULA, MACHETE, MACETA)

DATOS GENERALES

<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS</td> <td style="text-align: right;">\$</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>(Va) VALOR DE ADQUISICION</td> <td style="text-align: right;">\$</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">4,000</td> </tr> <tr> <td>(Vr) VALOR DE RESCATE</td> <td style="text-align: right;">20 % Va</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">\$ 800</td> </tr> <tr> <td>(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO</td> <td style="text-align: right;">8</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">16 000 horas</td> </tr> <tr> <td>(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA</td> <td style="text-align: right;">\$</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>(I) TASA DE INTERES ANUAL</td> <td style="text-align: right;">25 %</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO</td> <td style="text-align: right;">2,000 horas</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO</td> <td style="text-align: right;">5 %</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR</td> <td style="text-align: right;">0.5</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(Va) VALOR DE ADQUISICION	\$	4,000	(Vr) VALOR DE RESCATE	20 % Va	\$ 800	(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO	8	16 000 horas	(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA	\$		(I) TASA DE INTERES ANUAL	25 %		(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000 horas		(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO	5 %		(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>(HP) POTENCIA NOMINAL</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">HP</td> </tr> <tr> <td>(op) FACTOR DE OPERACION</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(HPop) POTENCIA DE OPERACION</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">HP</td> </tr> <tr> <td>(c) LITROS POR HORA EFECTIVA</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE</td> <td style="text-align: right;">\$</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>(C) CAPACIDAD DEL CARTER</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">litros</td> </tr> <tr> <td>(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">horas</td> </tr> <tr> <td>(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE</td> <td style="text-align: right;">\$</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">horas</td> </tr> <tr> <td>(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">horas</td> </tr> </table>	(HP) POTENCIA NOMINAL	_____	HP	(op) FACTOR DE OPERACION	_____		(HPop) POTENCIA DE OPERACION	_____	HP	(c) LITROS POR HORA EFECTIVA	_____		(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE	\$		(C) CAPACIDAD DEL CARTER	_____	litros	(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB	_____	horas	(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE	_____		(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE	\$		(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS	_____	horas	(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA	_____	horas
(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS	\$																																																												
(Va) VALOR DE ADQUISICION	\$	4,000																																																											
(Vr) VALOR DE RESCATE	20 % Va	\$ 800																																																											
(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO	8	16 000 horas																																																											
(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA	\$																																																												
(I) TASA DE INTERES ANUAL	25 %																																																												
(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000 horas																																																												
(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO	5 %																																																												
(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5																																																												
(HP) POTENCIA NOMINAL	_____	HP																																																											
(op) FACTOR DE OPERACION	_____																																																												
(HPop) POTENCIA DE OPERACION	_____	HP																																																											
(c) LITROS POR HORA EFECTIVA	_____																																																												
(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE	\$																																																												
(C) CAPACIDAD DEL CARTER	_____	litros																																																											
(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB	_____	horas																																																											
(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE	_____																																																												
(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE	\$																																																												
(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS	_____	horas																																																											
(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA	_____	horas																																																											

I.- CARGOS FIJOS

I 1 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	4,000	800	16 000	=	0.20
I 2 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	4,000	800	0.25	=	0.30
I 3 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	4,000	800	0.05	=	0.06
I 4 - MANTENIMIENTO	$T = Q / D$	0.50	0.20		=	0.10

(1) SUMA CARGOS FIJOS 0.66

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$	=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Pe =$	=	0.00
II 3 - LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times Pl =$	=	0.00
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv =$	=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS 0.00

III - OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(Co) \$ _____

III 1 - OPERACION Co So / H _____

(3) SUMA OPERACION | _____

COSTO DIRECTO POR HORA (1)+(2)+(3) \$ 0.66

III.3 FOTOGRAMETRIA

En este inciso referente a la fotogrametria analizare únicamente el equipo básico para realizar restituciones fotogrametricas, el equipo utilizado para este caso se enumera a continuación.

- Aerógrafo o restituidor fotogramétrico
- Estereoscopio de espejos
- Estereoscopio de bolsillo
- Barra de paralajes

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO **AEROGRAFO O RESTITUIDOR FOTOGRAMETRICO**

MARCA
MODELO
ACCESORIOS
AUMENTO

DATOS GENERALES:

(Vn)	PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP)	POTENCIA NOMINAL		HP
(Va)	VALOR DE ADQUISICION	\$	500,000	(op)	FACTOR DE OPERACION		
(Vr)	VALOR DE RESCATE	20 % Va	\$ 100,000	(HPop)	POTENCIA DE OPERACION		HP
(Ve)	VIDA ECONOMICA AÑO	8	16,000 horas	(c)	LITROS POR HORA EFECTIVA		
(Pa)	PRECIO KILOWATT-HORA		\$ 8.0	(Pc)	PRECIO DEL COMBUSTIBLE		\$
(i)	TASA DE INTERES ANUAL	25 %		(C)	CAPACIDAD DEL CARTER		litros
(Ha)	HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000 horas		(t)	HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB		horas
(s)	PRIMA ANUAL PROMEDIO	5 %		(cc)	COEFICIENTE DE LUBRICANTE		
(Q)	MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl)	PRECIO DEL LUBRICANTE		\$
				(Hv)	VIDA DE LAS LLANTAS		horas
				(al)	LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA		horas

I.- CARGOS FIJOS

1 1 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	500,000	100,000	16,000	=	25.00
1 2 - INVERSION	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	500,000	100,000	0.25	2,000	= 37.50
1 3 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	500,000	100,000	0.05	2,000	= 7.50
1 4 - MANTENIMIENTO	$T = Q \cdot D$	0.50	25.00			= 12.50

(1) SUMA CARGOS FIJOS = 82.50

II - CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$				=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Pc =$				=	5.22
II 3 - LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times Pl =$				=	0.00
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv =$				=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS = 5.22

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(So) \$ _____

III 1 - OPERACION Co So / H _____

(3) SUMA OPERACION: _____

COSTO DIRECTO POR HORA (1)+(2)+(3) \$

87.72

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO ESTEREOSCOPIO DE ESPEJOS

MARCA
MODELO
ACCESORIOS
AUMENTO

DATOS GENERALES :

(Vn)	PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP)	POTENCIA NOMINAL		HP
(Va)	VALOR DE ADQUISICION	\$	7,500	(op)	FACTOR DE OPERACION		
(Vr)	VALOR DE RESCATE	\$	1,500	(HPop)	POTENCIA DE OPERACION		HP
(Ve)	VIDA ECONOMICA AÑO	6	16,000	(c)	LITROS POR HORA EFECTIVA		
(Pa)	PRECIO KILOWATT-HORA	\$		(Pc)	PRECIO DEL COMBUSTIBLE		\$
(i)	TASA DE INTERES ANUAL	25	%	(C)	CAPACIDAD DEL CARTER		litros
(Ha)	HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000	horas	(t)	HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB		horas
(s)	PRIMA ANUAL PROMEDIO	5	%	(cc)	COEFICIENTE DE LUBRICANTE		
(Q)	MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl)	PRECIO DEL LUBRICANTE		\$
				(Hv)	VIDA DE LAS LLANTAS		horas
				(al)	LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA		horas

I.- CARGOS FIJOS

I 1 - DEPRECIACION	D = (Va - Vr) / Ve	7,500	1,500	16,000		=	0.38	
I 2 - INVERSION	I = (Va + Vr) i / 2 Ha	7,500	1,500	0.25	2,000	=	0.56	
I 3 - SEGUROS	S = (Va + Vr) s / 2 Ha	7,500	1,500	0.05	2,000	=	0.11	
I 4 - MANTENIMIENTO	T = Q D	0.50	0.38			=	0.19	
(1) SUMA CARGOS FIJOS							=	1.24

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	E = c x Pc =					=	0.00	
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	Ec = 0.653 x Pc =					=	0.00	
II 3 - LUBRICANTES	Al = (cc + al) x Pl =					=	0.00	
II 4 - LLANTAS	N = Vn / Hv =					=	0.00	
(2) SUMA CONSUMOS							=	0.00

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(Co) \$

III 1 - OPERACION Co = 0.00

(3) SUMA OPERACION

COSTO DIRECTO POR HORA (1) + (2) + (3) \$

1.24

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO: ESTEREOSCOPIO DE BOLSILLO

MARCA
MODELO
ACCESORIOS
AUMENTO

DATOS GENERALES:

<p>(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS \$ _____</p> <p>(Va) VALOR DE ADQUISICION \$ <u>2,500</u></p> <p>(Vr) VALOR DE RESCATE <u>20</u> % Va \$ <u>500</u></p> <p>(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO <u>8</u> <u>16,000</u> horas</p> <p>(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA \$ _____</p> <p>(i) TASA DE INTERES ANUAL <u>25</u> %</p> <p>(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO <u>2,000</u> horas</p> <p>(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO <u>5</u> %</p> <p>(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR <u>0.5</u></p>	<p>(HP) POTENCIA NOMINAL _____ HP</p> <p>(op) FACTOR DE OPERACION _____</p> <p>(HPop) POTENCIA DE OPERACION _____ HP</p> <p>(c) LITROS POR HORA EFECTIVA _____</p> <p>(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE \$ _____</p> <p>(C) CAPACIDAD DEL CARTER _____ litros</p> <p>(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB _____ horas</p> <p>(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE _____</p> <p>(PI) PRECIO DEL LUBRICANTE \$ _____</p> <p>(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS _____ horas</p> <p>(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA _____ horas</p>
--	--

I.- CARGOS FIJOS

11 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	<u>2,500</u>	<u>500</u>	<u>16,000</u>	<u>=</u>	<u>0.13</u>
12 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	<u>2,500</u>	<u>500</u>	<u>0.25</u>	<u>2,000</u>	<u>= 0.19</u>
13 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	<u>2,500</u>	<u>500</u>	<u>0.05</u>	<u>2,000</u>	<u>= 0.04</u>
14 - MANTENIMIENTO	$T = Q / D$	<u>0.50</u>	<u>0.13</u>			<u>= 0.06</u>

(1) SUMA CARGOS FIJOS 0.41

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$	<u>=</u>	<u>0.00</u>
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Po =$	<u>=</u>	<u>0.00</u>
II 3 - LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times PI =$	<u>=</u>	<u>0.00</u>
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv =$	<u>=</u>	<u>0.00</u>

(2) SUMA CONSUMOS 0.00

III - OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(3) \$ _____

III 1 OPERACION \$ _____

(4) SUMA OPERACION _____

COSTO DIRECTO POR HORA (1) + (2) + (3) \$ _____

0.41

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO **BARRA DE PARALAJES**

MARCA
MODELO
ACCESORIOS

DATOS GENERALES :

<p>(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS \$ _____</p> <p>(Va) VALOR DE ADQUISICION \$ <u>6,500</u></p> <p>(Vr) VALOR DE RESCATE <u>20</u> % Va \$ <u>1,300</u></p> <p>(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO <u>8</u> <u>16,000</u> horas</p> <p>(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA \$ _____</p> <p>(i) TASA DE INTERES ANUAL <u>25</u> %</p> <p>(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO <u>2,000</u> horas</p> <p>(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO <u>5</u> %</p> <p>(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR <u>0.5</u></p>	<p>(hp) POTENCIA NOMINAL _____ HP</p> <p>(op) FACTOR DE OPERACION _____</p> <p>(HPop) POTENCIA DE OPERACION _____ HP</p> <p>(c) LITROS POR HORA EFECTIVA _____</p> <p>(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE \$ _____</p> <p>(C) CAPACIDAD DEL CARTER _____ litros</p> <p>(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB _____ horas</p> <p>(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE _____</p> <p>(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE \$ _____</p> <p>(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS _____ horas</p> <p>(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA _____ horas</p>
--	--

I.- CARGOS FIJOS

1 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	6,500	1,300	16,000		=	0.33
2 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / i / 2 Ha$	6,500	1,300	0.25	2,000	=	0.49
3 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	6,500	1,300	0.05	2,000	=	0.10
4 - MANTENIMIENTO	$T = Q / D$	0.50	0.33			=	0.16

(1) SUMA CARGOS FIJOS 1.07

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc \times$		=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Pc \times$		=	0.00
II 3 - LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times Pl \times$		=	0.00
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv \times$		=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS 0.00

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(Co) \$ _____

III 1 - OPERACION Co = Co / II _____

(1) SUMA OPERACION _____

COSTO DIRECTO POR HORA (1) + (2) + (3) \$ _____

1.07

III.4 GEODESIA

Lo relativo al area de geodesia, estudiaré el equipo para hacer posicionamientos Geodésicos, dicho equipo lo enlisto a continuacion.

- Receptor geodésico

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO: **RECEPTOR GEODESICO GPS**
BASE Y MOVIL
 MARCA. **LEICA**
 MODELO. **SR520**
 ACCESORIOS: **TARJETA PCMCIA, MANUAL, ANTENA AT520, CABLE P/ANTENA, EXTENSION P/CABLE, BATERIA, TERMINAL TR500, TRIPIE GST20, BASE NIVELANTE GDF112, BRIDA GRT146, ESTUCHE, CARGADOR GKL121-1, CONECTOR US**
 INCLUYE **SOFTWARE DE POST-PROCESO**

DATOS GENERALES :

(Vn)	PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP)	POTENCIA NOMINAL	_____	HP
(Va)	VALOR DE ADQUISICION	\$	671 442	(ep)	FACTOR DE OPERACION	_____	
(Vr)	VALOR DE RESCATE	20. % Va	\$ 134,288	(HPop)	POTENCIA DE OPERACION	_____	HP
(Ve)	VIDA ECONOMICA AÑO	4	8,000 horas	(c)	LITROS POR HORA EFECTIVA	_____	
(P ₀)	PRECIO KILOWATT-HORA	\$		(Pc)	PRECIO DEL COMBUSTIBLE	_____	\$
(I)	TASA DE INTERES ANUAL	25 %		(C)	CAPACIDAD DEL CARTER	_____	litros
(Ha)	HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2 000 horas		(t)	HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB	_____	horas
(s)	PRIMA ANUAL PROMEDIO	5 %		(cc)	COEFICIENTE DE LUBRICANTE	_____	
(Q)	MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl)	PRECIO DEL LUBRICANTE	_____	\$
				(Hv)	VIDA DE LAS LLANTAS	_____	horas
				(al)	LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA	_____	horas

I.- CARGOS FIJOS

I 1 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	671 442	134,288	8 000	=	67 14
I 2 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	671 442	134 288	0 25	2 000	= 50 36
I 3 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	671 442	134 288	0 05	2 000	= 10 07
I 4 - MANTENIMIENTO	$T = Q \cdot D$	0 50	67 14			= 33 57

(1) SUMA CARGOS FIJOS **161 15**

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$	=	0 00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0 653 \times Pc =$	=	0 00
II 3 - LUBRICANTES	$Al = (cc + al) \times Pl =$	=	0 00
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv =$	=	0 00

(2) SUMA CONSUMOS **0 00**

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(So) \$ _____

III OPERACION Co So H _____

(3) SUMA OPERACION _____

COSTO DIRECTO POR HORA (1) + (2) + (3) = **161 15**

III.5 CONSULTORIA

Para el caso de la consultoría, es de suma importancia, considerarla dentro de este trabajo, ya que muchos de nosotros la pasamos por alto y no tomamos en cuenta esta parte tan importante dentro de la carrera del Ingeniero Topógrafo y Geodesta, enseguida menciono el equipo utilizado para este inciso.

- Computadora personal
- Calculadora de bolsillo
- Paquetería de Topografía, Geodesia y Fotogrametría

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO COMPUTADORA PERSONAL

MARCA: COMPAQ
MODELO
ACCESORIOS

DATOS GENERALES

(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP) POTENCIA NOMINAL	_____	HP
(Va) VALOR DE ADQUISICION	\$	25,000	(op) FACTOR DE OPERACION	_____	
(Vr) VALOR DE RESCATE	20 % Va	\$ 5,000	(HPop) POTENCIA DE OPERACION	_____	HP
(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO	8	16,000 horas	(c) LITROS POR HORA EFECTIVA	_____	
(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA	\$	2.5	(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE	_____	\$
(i) TASA DE INTERES ANUAL	25 %		(C) CAPACIDAD DEL CARTER	_____	litros
(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000	horas	(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB	_____	horas
(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO	5 %		(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE	_____	
(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE	_____	\$
			(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS	_____	horas
			(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA	_____	horas

I.- CARGOS FIJOS

1.1 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	25,000	5,000	16,000	=	1.25
1.2 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	25,000	5,000	0.25	2,000	= 1.88
1.3 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	25,000	5,000	0.05	2,000	= 0.38
1.4 - MANTENIMIENTO	$T = C \cdot D$	0.50	1.25			= 0.63

(1) SUMA CARGOS FIJOS **4.13**

II.- CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc \cdot$	=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Pc \cdot$	=	1.63
II 3 - LUBRICANTES	$Aj = (cc + al) \times Pl \cdot$	=	0.00
II 4 - LLANTAS	$N = Vn / Hv \cdot$	=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS **1.63**

III.- OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(3) \$ _____

III 1 - OPERACION $Ce \cdot Se / H$

(4) SUMA OPERACION

COSTO OPERATIVO HORARIO = (1) + (2) + (3) + (4) = \$ 5.76

ANALISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO CALCULADORA DE BOLSILLO

MARCA CASIO
MODELO 880
ACCESORIOS

DATOS GENERALES :

(Vn) PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP) POTENCIA NOMINAL	_____	HP
(Va) VALOR DE ADQUISICION	\$	1 500	(op) FACTOR DE OPERACION	_____	
(Vr) VALOR DE RESCATE	\$	300	(HPop) POTENCIA DE OPERACION	_____	HP
(Ve) VIDA ECONOMICA AÑO	6	12,000 horas	(c) LITROS POR HORA EFECTIVA	_____	
(Pe) PRECIO KILOWATT-HORA	\$	2.5	(Pc) PRECIO DEL COMBUSTIBLE	_____	\$
(i) TASA DE INTERES ANUAL	25	%	(C) CAPACIDAD DEL CARTER	_____	litros
(Ha) HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000	horas	(t) HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB	_____	horas
(s) PRIMA ANUAL PROMEDIO	5	%	(cc) COEFICIENTE DE LUBRICANTE	_____	
(Q) MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl) PRECIO DEL LUBRICANTE	_____	\$
			(Hv) VIDA DE LAS LLANTAS	_____	horas
			(al) LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA	_____	horas

I.- CARGOS FIJOS

1 - DEPRECIACION	$D = (Va - Vr) / Ve$	1 500	300	12 000	=	0.10	
12 - INVERSION	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	1 500	300	0.25	2 000	=	0.11
13 - SEGUROS	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	1 500	300	0.05	2 000	=	0.02
14 - MANTENIMIENTO	$T = Q D$	0.50	0.10			=	0.05

(1) SUMA CARGOS FIJOS **0.29**

II - CONSUMOS

II 1 - COMBUSTIBLES	$E = c \times Pc =$				=	0.00
II 2 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	$Ec = 0.653 \times Pc =$				=	1.63
II 3 - LUBRICANTES	$AJ = (cc + al) \times Pl =$				x	0.00
II 4 - LLANTAS	$N = Vr / Hv =$				=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS **1.63**

III - OPERACION

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(3) \$ _____

III 1 OPERACION Co Co/H

(1) SUMA OPERACION

ANÁLISIS DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO. **PAQUETERÍA PARA GEODÉSIA**

MARCA: LEICA
 MODELO: 520 DOBLE FRECUENCIA (USD)
 ACCESORIOS: LICENCIA, DOCUMENT. PROG SKI-PRO, OPCIÓN PROCESAM. L1 YL2
 OPCIÓN TRANS DE SIST. DE COORDENADAS, PLACA DE EXTENSIÓN
 P/CARG. GKL121/GKL23

DATOS GENERALES:

(Vn)	PRECIO DE LAS LLANTAS	\$		(HP)	POTENCIA NOMINAL		HP
(Va)	VALOR DE ADQUISICIÓN	\$	82,642	(op)	FACTOR DE OPERACIÓN		
(Vr)	VALOR DE RESCATE	\$	16,528	(HPop)	POTENCIA DE OPERACIÓN		HP
(Vo)	VIDA ECONOMICA AÑO	8	20 % Va	(c)	LITROS POR HORA EFECTIVA		
(Pe)	PRECIO KILOWATT-HORA	\$	25	(Pc)	PRECIO DEL COMBUSTIBLE		\$
(i)	TASA DE INTERÉS ANUAL	25	%	(C)	CAPACIDAD DEL CARTER		litros
(Ha)	HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2,000	horas	(t)	HORAS ENTRE CAMBIO DE LUB		horas
(s)	PRIMA ANUAL PROMEDIO	5	%	(cc)	COEFICIENTE DE LUBRICANTE		
(Q)	MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR	0.5		(Pl)	PRECIO DEL LUBRICANTE		\$
				(Hv)	VIDA DE LAS LLANTAS		horas
				(al)	LUBRICANTE POR HORA EFECTIVA		horas

I.- CARGOS FIJOS

11 - DEPRECIACION	D = (Va - Vr) / Vo	82,642	16,528	16,000		=	4.13
12 - INVERSION	I = (Va + Vr) / 2 Ha	82,642	16,528	0.25	2,000	=	6.20
13 - SEGUROS	S = (Va + Vr) s / 2 Ha	82,642	16,528	0.05	2,000	=	1.24
14 - MANTENIMIENTO	T = Q D	0.50	4.13			=	2.07

(1) SUMA CARGOS FIJOS 13.64

II.- CONSUMOS

111 - COMBUSTIBLES	E = c x Pc =						=	0.00
112 - OTRAS FUENTES DE ENERGIA	Ec = 0.653 x Po =						=	1.63
113 - LUBRICANTES	Al = (cc + al) x Pl =						=	0.00
114 - LLANTAS	N = Vn / Hv =						=	0.00

(2) SUMA CONSUMOS 1.63

III.- OPERACION

CATEGORÍA	CANTIDAD	SALARIO REAL	IMPORTE

(So) \$ _____

III.1 OPERACION C. So / H

(3) SUMA OPERACION 15.27

COSTO DIRECTO POR HORA (1) + (2) + (3) 15.27

CAPITULO IV

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CORRESPONDIENTES A CADA AREA

IV.1 TOPOGRAFIA

Los precios unitarios analizados en este inciso corresponden a los del área de topografía, los cuales son los más representativos, existen otras actividades. Para el fin de este trabajo son adecuados estos conceptos.

Los análisis que se realizaron en este apartado son los siguientes:

- ⇄ Trazo en terreno plano
- ⇄ Nivelación en terreno plano
- ⇄ Secciones transversales
- ⇄ Monumentación
- ⇄ Brecheo
- ⇄ Picadura
- ⇄ Levantamiento de predios sin construcción
- ⇄ Orientación astronómica

TABLA No IV.1 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: TRAZO EN TERRENO PLANO

				UNIDAD KM
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MATERIALES				
PINTURA ESMALTE	l	0.50	23.25	11.63
CLAVO PARA CONCRETO 1"	kg	0.50	8.00	4.00
LIBRETA DE TRANSITO	pza	1.00	21.50	21.50
TOTAL MATERIALES (1)				\$37.13
MANO DE OBRA				
ING TOPOGRAFO	jornal	0.500	379.91	189.95
TECNICO	jornal	0.500	297.26	148.63
CADENERO	jornal	0.500	133.18	66.59
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$405.17
VIATICOS				
ING TOPOGRAFO	día	1.00	480.00	480.00
TECNICO	día	1.00	480.00	480.00
CADENERO	día	1.00	480.00	480.00
TOTAL VIATICOS (3)				\$1,440.00
EQUIPO				
VEHICULO	jornal	0.500	992.35	496.18
TAQUIMETRO ELECTRONICO	jornal	0.500	300.05	150.03
HERRAMIENTA MENOR	jornal	0.500	3.30	1.65
TOTAL EQUIPO (4)				\$647.85
(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4)				\$2,530.15
(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56.44%				\$1,426.02
CD + CI				\$3,958.17
(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1.68%				\$66.50
CD + CI + CF				\$4,024.67
CUP CARRO SE USA (CD + CI + CF) x 1.90%				\$764.69
PRECIO UNITARIO (CD + CI + CF + CU)				\$4,789.36

Hoja No. IV 1 2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: NIVELACION EN TERRENO PLANO

UNIDAD
KM

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

ESMALTURA	l	0.50	23.25	11.63
ALFONDA DE NIVEL	pza	1.00	21.50	21.50
TOTAL MATERIALES (1)				\$33.13

MANO DE OBRA

ALFONDA TOPOGRAFO	jornal	0.333	379.91	126.51
ALFONDA TECNICO	jornal	0.333	297.26	98.99
ALFONDA ADENERO	jornal	0.333	133.18	44.35
			85.59	
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$269.85

VIATICOS

ALFONDA TOPOGRAFO	día	1.00	480.00	480.00
ALFONDA TECNICO	día	1.00	480.00	480.00
ALFONDA ADENERO	día	1.00	480.00	480.00
TOTAL VIATICOS (3)				\$1,440.00

EQUIPO

ALFONDA VEHICULO	jornal	0.333	992.35	330.45
ALFONDA QUILOMETRO AUTOMATICO	jornal	0.333	9.50	3.16
ALFONDA HERRAMIENTA MENOR	jornal	0.333	3.30	1.10
ALFONDA ESTADAL TELESCOPICO	jornal	0.333	1.25	0.42
TOTAL EQUIPO (4)				\$335.13

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4) \$2,078.10

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56.44% \$1,172.88

CD + CI \$3,250.98

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1.68% \$54.62

CD + CI + CF \$3,305.60

(C) CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 5.5% \$182.69

PRECIO UNITARIO = CD + CI + CF + CUI \$3,488.29

ABLA No IV.1.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO.

SECCIONES TRANSVERSALES
 A CADA 20 m Y ANCHO DE 40 m EN TERRENO PLANO

UNIDAD
 KM

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

LIBRETA DE NIVEL	pza	1.00	21 50	21 50
TOTAL MATERIALES (1)				\$21.50

MANO DE OBRA

ING. TOPOGRAFO	jornal	0 666	379.91	253.02
TECNICO	jornal	0 666	297 26	197 98
ADENERO	jornal	0 666	133 18	88 70
			85 59	
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$539.69

VIATICOS

ING. TOPOGRAFO	día	1 00	480 00	480 00
TECNICO	día	1 00	480 00	480 00
ADENERO	día	1 00	480 00	480 00
TOTAL VIATICOS (3)				\$1,440.00

EQUIPO

VEHICULO	jornal	0 666	992 35	660 91
QUILTIMETRO AUTOMATICO	jornal	0 666	9 50	6 33
TRANSITO	jornal	0 666	17 80	11 85
HERRAMIENTA MENOR	jornal	0.666	3 30	2.20
STADAL TELESCOPICO	jornal	0.333	1 25	0.42
TOTAL EQUIPO (4)				\$681.70

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3)+ (4) \$2,682 89

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56 44% \$1,514 22

CD + CI \$4,197 12

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1 68% \$70 51

CD + CI + CF \$4 267 63

(CU) CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 17 50% \$750 47

PRECIO UNITARIO = (CD + CI + CF + CU) \$5 024 10

BLA No IV.1.4

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO MONUMENTACION
MONUMENTO DE FORMA PIRAMIDAL DE CONCRETO DE $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ DE BASE MAYOR DE 20 cm,
BASE MENOR DE 10 cm Y 40 cm DE ALTURA (INCLUYE PLACA Y ANCLA DE ACERO)

UNIDAD
MONUMENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

RAVA	bote	0.35	3.60	1.26
RENA	bote	0.22	2.10	0.46
GUA	bote	0.12	0.40	0.05
EMENTO GRIS	kg	4.00	2.00	8.00
PLACA Y ANCLA DE ACERO	pza	1.00	8.00	8.00
PLACABRA METALICA	pza	1.00	2.98	2.98

TOTAL MATERIALES (1) \$20.75

MANO DE OBRA

INGENIERO TOPOGRAFO	jornal		379.91	0.00
TECNICO	jornal	0.20	297.26	59.45
ALBAÑIL	jornal		133.18	0.00
OPERARIO	jornal	0.20	85.59	17.12

TOTAL MANO DE OBRA (2) \$76.57

VIATICOS

TOTAL VIATICOS (3) \$0.00

EQUIPO

ERRAMIENTA MENOR	jornal	0.666	3.30	2.20

TOTAL EQUIPO (4) \$2.20

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4) \$99.52

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56.44% \$56.17

CD + CI \$155.69

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1.68% \$2.62

CD + CI + CF \$158.31

COSTO DE CARGO DE UT. (CD + CI + CF) x 1.03% \$162.98

PRECIO UNITARIO (CD + CI + CF + CU) \$163.70

TABLA No IV 1.7

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO. LEVANTAMIENTO DE PREDIOS SIN CONSTRUCCION

				UNIDAD HA
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MATERIALES				
PINTURA ESMALTE	l	0.50	23.25	11.63
CLAVO PARA CONCRETO 1"	kg	0.50	8.00	4.00
LIBRETA DE TRANSITO	pza	1.00	21.50	21.50
TOTAL MATERIALES (1)				\$37.13
MANO DE OBRA				
ING TOPOGRAFO	jornal	0.250	379.91	94.98
TECNICO	jornal	0.250	297.26	74.32
CADENERO	jornal	0.250	133.18	33.30
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$202.59
VIATICOS				
ING TOPOGRAFO	día	1.00	480.00	480.00
TECNICO	día	1.00	480.00	480.00
CADENERO	día	1.00	480.00	480.00
TOTAL VIATICOS (3)				\$1,440.00
EQUIPO				
VEHICULO	jornal	0.250	992.35	248.09
TACUIMETRO ELECTRONICO	jornal	0.250	300.05	75.01
HERRAMIENTA MENOR	jornal	0.250	3.30	0.83
TOTAL EQUIPO (4)				\$323.93
(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4)				\$2,003.64
(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56.44%				\$1,130.85
CD + CI				\$3,134.49
(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1.68%				\$52.66
CD + CI + CF				\$3,187.15
(CU) CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 17.00%				\$542.41
PRECIO UNITARIO = (CD + CI + CF + CU)				\$3,759.58

Hoja No IV 1 8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: ORIENTACION ASTRONOMICA

UNIDAD
ORIENTACION

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

BRETA DE TRANSITO	pza	1.00	21 50	21.50
TOTAL MATERIALES (1)				\$21.50

MANO DE OBRA

ING. TOPOGRAFO	jornal	0 333	379 91	126 51
TECNICO	jornal	0 333	297 26	98 99
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$225.50

VIATICOS

ING. TOPOGRAFO	día	1 00	480.00	480 00
TECNICO	día	1 00	480 00	480 00
TOTAL VIATICOS (3)				\$960.00

EQUIPO

VEHICULO	jornal	0 333	992 35	330 45
TRANSITO	jornal	0 333	17 80	5 93
herramienta menor	jornal	0 333	3 30	1 10
TOTAL EQUIPO (4)				\$337.48

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3)+ (4) \$1,544 48

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56 44% \$871 70

CD + CI \$2,416 18

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1 68% \$40 59

CD + CI + CF \$2 456 77

(CU) CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 1 20% \$411 24

PRECIO UNITARIO = (CD + CI + CF + CU) \$2,968 00

IV.2 FOTOGRAMETRIA

Los análisis que realice para este inciso, son los correspondientes a Fotogrametría, considero que son los que más representan esta area, desde el punto de vista de una persona física.

Enseguida enumero las actividades:

- ⊕ Restitución fotogrametrica
- ⊕ Foto índice

ABLA No. IV.2.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO

RESTITUCION FOTOGRAMETRICA

UNIDAD
 PAR ESTEREOSCOPICO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

ARTICULOS DE PAPELERIA	Lote	1.00	200 00	200 00

TOTAL MATERIALES (1) \$200.00

MANO DE OBRA

ING. TOPOGRAFO	jornal	0.25	379 91	94.98

TOTAL MANO DE OBRA (2) \$94.98

VIATICOS

TOTAL VIATICOS (3) \$0.00

EQUIPO

RESTITUIDOR FOTOGRAMETRIC	jornal	0.25	438 60	109.65

TOTAL EQUIPO (4) \$109.65

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4) \$404 63

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56 44% \$228 37

CD + CI \$633 00

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1 68% \$10 63

CD + CI + CF \$643 63

(CU) CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 17 63% \$115 60

PRECIO UNITARIO (CD + CI + CF + CU) \$759 23

PLA No IV.2.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: FOTO INDICE

UNIDAD
 MOSAICO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

ARTICULOS DE PAPELERIA	Lote	1.00	80.00	80.00
TOTAL MATERIALES (1)				\$80.00

MANO DE OBRA

ING. TOPOGRAFO	jornal	0.20	379.91	75.98
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$75.98

VIATICOS

TOTAL VIATICOS (3)				\$0.00

EQUIPO

RESTITUIDOR FOTOGAMETRIC	jornal	0.20	438.60	87.72
TOTAL EQUIPO (4)				\$87.72

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4) \$243.70

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56.44% \$137.54

CD + CI \$381.25

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1.68% \$6.40

CD + CI + CF \$387.65

(CU) CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 17.98% \$139.62

PRECIO UNITARIO = (CD + CI + CF + CU) \$457.27

IV.3 GEODESIA

Con relación a los análisis de geodesia, considere un solo precio, que es el de un posicionamiento con GPS, esto es por que es el más representativo de esta area.

PLA No IV 3 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO

POSICIONAMIENTO CON G P S.

UNIDAD
VERTICE

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

BRETA DE TRANSITO	pza	1 00	21 50	21.50
TOTAL MATERIALES (1)				\$21.50

MANO DE OBRA

ING TOPOGRAFO	jornal	0.50	379 91	189 95
ECNICO	jornal	0 50	297 26	148 63
ADENERO	jornal	0 50	133 18	66 59
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$405.17

VIATICOS

ING TOPOGRAFO	día	1 00	480 00	480.00
ECNICO	día	1 00	480 00	480 00
ADENERO	día	1 00	480 00	480 00
TOTAL VIATICOS (3)				\$1,440.00

EQUIPO

EHICULO	jornal	0 500	992 35	496 18
RECEPTOR GEODESICO	jornal	0.500	805 75	402 89
ERRAMIENTA MENOR	jornal	0 500	3 30	1 65
TOTAL EQUIPO (4)				\$900.70

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3)+ (4) _____ \$2,767 37

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56 44% _____ \$1,561 91

CD + CI _____ \$4,329 28

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1 68% _____ \$72 73

CD + CI + CF _____ \$4,402 01

(CU) CARGO DE UTILIDAD = (CU + C - CF) x 17 5% _____ \$790 60

PRECIO UNITARIO = (CD + CI + CF + CU) _____ \$5,192 31

IV.4 CONSULTORIA

Los precios analizados en inciso, son los correspondientes a la consultoría, estos son aquellos en los no es necesario trabajar directamente en campo, a continuación enlisto los precios analizados.

- ⊕ Revisión de cálculos
- ⊕ Visitas de supervisión
- ⊕ Revisión de planos topográficos
- ⊕ Elaboración de informes

ABLA No IV.43

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: REVISION DE PLANOS TOPOGRAFICOS

UNIDAD
HORA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

ARTICULOS DE PAPELERIA	lote	1.00	50 00	50.00
				0 00
				0 00
				0 00
				0.00
				0.00
TOTAL MATERIALES (1)				\$50.00

MANO DE OBRA

ING. TOPOGRAFO	hora	1.00	47 49	47 49
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$47.49

VIATICOS

TOTAL VIATICOS (3)				\$0.00

EQUIPO

CALCULADORA DE BOLSILLO	hora	1 00	1 92	1 92
				0 00
TOTAL EQUIPO (4)				\$1.92

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4) \$99 41

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56 44% \$56 11

CD + CI \$155 51

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1 68% \$2 61

CD + CI + CF \$158 13

(CU) CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 1 08% \$17 42

PRECIO UNITARIO (CD + CI + CF + CU) \$188 53

Tabla No. IV.4.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: ELABORACION DE INFORMES

UNIDAD
 INFORME

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
----------	--------	----------	-------	---------

MATERIALES

ARTICULOS DE PAPELERIA	lote	1 00	600 00	600 00
TOTAL MATERIALES (1)				\$600.00

MANO DE OBRA

ING TOPOGRAFO	jornal	2.00	379.91	759 81
TECNICO	jornal	2.00	297.26	594 52
TOTAL MANO DE OBRA (2)				\$1,354.33

VIATICOS

TOTAL VIATICOS (3)				\$0.00

EQUIPO

COMPUTADORA PERSONAL	jornal	2 00	28 80	57.60
TOTAL EQUIPO (4)				\$57.60

(CD) COSTO DIRECTO = (1) + (2) + (3) + (4) \$2,011 93

(CI) COSTO INDIRECTO = (CD) x 56 44% \$1,135 54

CD + CI \$3,147 47

(CF) COSTO DE FINANCIAMIENTO = (CD + CI) x 1 68% \$52 88

CD + CI + CF \$3,200 35

CUM CARGO DE UTILIDAD = (CD + CI + CF) x 17 83% \$574 78

PRECIO UNITARIO (CD + CI + CF + CU) \$3,775 13

CAPITULO V CONCLUSIONES

En base a los capítulos anteriormente descritos, considero que es de suma importancia, el describir este tipo de tema, ya que no existe un manual o libro de texto que nos pueda auxiliar en el momento que se nos presente la necesidad de hacer una cotización o presupuesto para desarrollar un levantamiento y/o asesoría.

En el pasado los precios unitarios era un tema lejano para los ingenieros topógrafos, pero en el cambio del plan de estudios se tuvo la visión de integrar al plan de estudios una materia llamada Planeación y Programación, que es la única que toca un poco este tema.

El ámbito de los precios unitarios es muy amplio y un poco complicado, para las personas que no están muy enterados sobre el tema, es por eso que me nació la inquietud de desarrollarlo, para que a las futuras y presentes generaciones les pueda servir de apoyo, al realizar una cotización de un levantamiento, ya sea con particulares o con el gobierno.

En cuestión de los precios unitarios, en la actualidad existen paquetes en el mercado que auxilian al calculo y análisis de los mismos, pero para poder hacer uso de estos paquetes, es indispensable saber lo básico acerca de los factores y partes que conforman un precio unitario.

Los temas antes desarrollados están visios desde un punto de vista empresarial, ya que se mencionan diversos puntos que solo competen a los empresarios y no a las personas físicas. Haciendo unos pequeños cambios se puede adecuar para que esta misma informacion (datos y tab'as) pueda ser utilizada por personas

físicas, que es, la mayoría de nosotros. Por ejemplo si una persona física quisiera hacer uso de este trabajo para realizar un presupuesto habría que disminuir el factor de indirectos ya que no tendría que hacer tantas erogaciones como si fuera una empresa, el financiamiento prácticamente sería nulo ya que para poder realizar un levantamiento, el contratante tendría que proporcionar un anticipo para la ejecución del trabajo, para el caso de la utilidad también bajaría considerablemente, puesto que no tendría que hacer las aportaciones al SAR, INFONAVIT y SECODAM.

El motivo que tuve para desarrollar el tema de este modo, fue que, considero que los ingenieros topógrafos debemos de tender a ser empresarios, esto es que debemos formar una compañía o empresa o si no es posible tratar de obtener puestos gerenciales en alguna empresa y para poder lograr esto considero que es importante tener conocimiento acerca de los precios unitarios.

Por otro lado considero que en la materia de planeación y programación se debería de extender su contenido y enfocarse más al tema de los precios unitarios, ya que es muy importante, de acuerdo a mi experiencia, muchos de mis compañeros, que saben que desarrollo el tema de precios unitarios se han acercado a mí, para pedirme que les haga o les explique como es que se debe de cobrar un determinado trabajo, cuestión que considero que todos los alumnos de la carrera de ingeniería topográfica deberían de saber, pues es de lo que en un futuro nos vamos a dedicar y a vivir.

Es importante destacar que en el análisis de los precios unitarios hechos en el capítulo anterior, los viáticos se acostumbra cobrarlos por día y la mano de obra y el equipo, en jornal o jornada. Por otro lado cabe hacer mención que los precios analizados anteriormente son fuera del Distrito Federal, para la zona centro del país, ya que si fueran mas lejos, los viáticos aumentarían y también se consideraría el uso de boletines de avión.

En los casos en que, el jornal no es la unidad, quiere decir que el tiempo de ejecución de una determinada actividad se puede realizar varias veces en un mismo jornal, por ejemplo, para el caso del trazo en terreno plano dice 0.500 de jornal, esto quiere decir que se pueden levantar 2 km. al día o jornal, visto de otra manera, esto es el rendimiento de la actividad, para establecer este rendimiento se hace la operación $\frac{1}{2} = 0.500$, y una vez teniendo este valor para establecer la cantidad de km. a ejecutar en ese jornal se hace la operación inversa $0.500^{-1} = 2$.

Es de suma importancia, dejar muy claro que el rendimiento, de cada Ingeniero Topógrafo y Geodesta es muy variable, y esto depende directamente de la experiencia que cada uno tenga, para la realización de cada una de las actividades a desarrollar en un levantamiento determinado, por ejemplo un Ingeniero Topógrafo y Geodesta recién egresado de la facultad va a tener un rendimiento menor a otro Ingeniero que tenga varios años de haber egresado de la facultad, y a su vez dos ingenieros egresados al mismo tiempo de la facultad pueden tener diferentes rendimientos en una misma actividad, por consecuencia, es importante establecer un rendimiento medio, para poder hacer un análisis de precio unitario competitivo.

BIBLIOGRAFIA

⇒ **Factores de consistencia de costos y precios unitarios**

Fundación para la enseñanza de la construcción, a.c.

Ing. Jorge H. De Alba Castañeda

Ing. Ernesto R. Mendoza Sánchez

⇒ **Remuneraciones recomendadas para asegurar servicios de calidad**

Cámara Nacional de Empresas de Consultoría

Año 2000

⇒ **Aranceles**

Colegio de Ingenieros Civiles de México

Año 2000

⇒ **Practica Fiscal, Laboral y Legal – Empresarial**

Revista quincenal, mayo del 2000

⇒ **Diplomado en Contribuciones Fiscales**

Modulo VIII

Seguro Social, Infonavit y Sar

C P. Emilio Ordoñez López

F.C.A., UNAM

⇒ **Nueva Ley del Seguro Social**

Norahenid Amezcua Órnelas

Ed SICCO

⇒ **Ley Federal del Trabajo**

Ed PORRUA, año 2000