

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

Escuela de Agricultura



**La Topografía Como Auxiliar de la Empresa  
Agrícola**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :

**INGENIERO AGRONOMO**  
Orientación Fitotécnica

p r e s e n t a :

**LUIS ANTONIO DE ALBA RUEZGA**

A LA MEMORIA DE MI PADRE:

Sr. Manuel de Alba Flores

A MI MADRE:

Sra. Ma. Asunción Ruezga Vda. de de Alba

Ejemplo de nobleza, sacrificio y trabajo  
Con mi amor, admiración y respeto eterno.

A MI ESPOSA:

Ma. del Refugio de la Torre de de Alba  
Con todo mi amor

A MIS HERMANOS:

Ricardo  
Hernán  
Javier  
Mabel  
Ma. Asunción  
Reynaldo  
José  
Héctor  
Ma. Guadalupe  
Manuel  
Ever

A1 Ing. Francisco Calderón Calderón

Con mi sincero agradecimiento por su  
dirección del presente trabajo.

A LOS INGS.:

Ricardo Ramírez Meléndrez  
Eduardo Gómez Villarruel

Por su asesoría y orientación.

A mis compañeros de trabajo de  
Extensión Agrícola S.R.R.H.

A mis compañeros y amigos  
Con un grato recuerdo

A la Universidad de Guadalajara

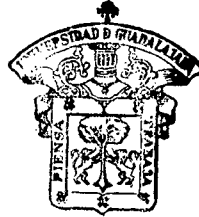
A todos mis Maestros



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

I N D I C E

CAPITULO		Página
I	ANTECEDENTES . . . . .	1
	1.1. Objetivos	
II	REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
	2.1 Medidas Regionales	
	2.2 Métodos Perimétricos comunmente utiliza- dos.	
III	MATERIALES Y METODOS . . . . .	7
	3.1 Descripción del Area de Estudio	
	3.2 Material utilizado	
	3.3 Método de Conservación de Azimut	
	3.3.1 Trabajo de Campo	
	3.3.2 Obtención de Coordenadas	
	3.3.3 Dibujo de Planos	
	3.3.4 Determinación de Superficie	
IV	RESULTADOS Y DISCUSIONES . . . . .	45
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	50
VI	B I B L I O G R A F I A . . . . .	51



## ESCUELA DE AGRICULTURA BIBLIOTECA

### C A P I T U L O   I

#### ANTECEDENTES

La región de los Altos de Jalisco se caracteriza, en materia agropecuaria, por ser una región ganadera de alta producción, esto se ha logrado por el esfuerzo de su gente y el arraigo hacia la tierra que poseen como patrimonio.

Sin embargo, lo anterior no es indicativo de que se tenga una estructura de producción organizada, ni de que se estén empleando las técnicas adecuadas para elevar la producción en forma sistemática.

El 99% de los agricultores no programa su producción, es más, no tienen idea de como planear sus cultivos pues desconocen las dimensiones de la superficie que siembran y la extensión de los potreros donde pasta su ganado, esto trae como consecuencia la imposibilidad de evaluar hasta que punto es rentable la inversión que están realizando. (1)

Si los factores de producción son: TIERRA, CAPITAL y TRABAJO, el empresario agrícola debe conocer perfectamente estos factores pues si falla uno de ellos, fallará consecuentemente la producción agrícola. (4) ( ).

#### 1.1 Objetivos

Como principales objetivos del presente trabajo, se consi

deran los siguientes:

a) Mostrar que el Método Topográfico de "Conservación de Azimut" puede ser el ideal, considerando que reúne las ventajas de tiempo, economía del agricultor y exactitud, en comparación a otros métodos.

b) Que el agricultor utilice como auxiliar de su empresa agrícola la topografía a fin de que sea una "herramienta" que le permita conocer mediante la elaboración detallada de los planos de su terreno, la superficie de sus potreros y terrenos de cultivo y pueda clasificarlos en función de su productividad, ubicando en ellos sus instalaciones, caminos y obras de importancia.

c) Con base en lo antes expuesto, podrá programar en forma eficiente los insumos necesarios para sus cultivos y la capacidad agropecuaria de sus terrenos de agostadero, así como todas aquellas inversiones que sean positivas a su empresa.

d) Logrados los anteriores objetivos, se podrá llevar -- una contabilidad exacta, factor importante si se quiere que la Empresa Agrícola sea en verdad productiva.



C A P I T U L O    I I  
REVISION DE LITERATURA

2.1 Medidas Regionales.

La tenencia de la tierra que en su gran mayoría es pequeña propiedad, ha hecho que las medidas agrarias de mayor utilización sean el Solar, la Yunta y eventualmente la Caballería; - aunque últimamente esto tiende a desaparecer y se acepta la Hectárea para operaciones de compra venta. (1)

Anotaremos las siguientes medidas agrarias y su equivalencia en Hectáreas. (2)

MEDIDA	HECTAREAS
1 Hacienda	8,778.05
1 Sitio de ganado mayor	1,755.61
1 Sitio de ganado menor	780.27
1 Criadero de ganado mayor	488.90
1 Criadero de ganado menor	195.06
1 Fundo legal para pueblo	101.12
1 Labor	70.22
1 Caballería	42.79
1 Fanega legal	3.56
1 Solar	0.175

Existe una medida de uso común para señalar el área cultivada, pero que es difícil determinar su magnitud, esta medida es

la Yunta. Se estima una Yunta como el trabajo que desarrolla un tiro de animales, dependiendo del vigor de éstos. Existen "yuntas chicas" aproximadamente 4 hectáreas y "yuntas grandes" aproximadamente 6 hectáreas; por tanto, para calcular la superficie cultivada cuando se nos hable de Yuntas, establecemos su equivalencia en 5 has. (1)

Conociendo las medidas antiguas, podemos darnos idea de que no son prácticas y lo difícil de calcular los insumos para la programación de la Empresa Agrícola. De aquí la importancia de los métodos topográficos modernos y el conocimiento de la superficie en hectáreas. (1)

## 2.2 Métodos Perimétricos comunmente utilizados.

Los elementos indispensables en perimetría son: DISTANCIA-Y ANGULO, de aquí que los métodos y aparatos utilizados tengan como finalidad determinar siempre estos dos elementos. (7)

Antiguamente se utilizaba "La Escuadra de Agrimensor", también llamada "Cartabón" que consiste en un prisma octagonal metálico, de ocho a diez centímetros de alto y de cinco a seis centímetros de ancho, que en cada cara lateral lleva una ventana estrecha y alargada con un cabello tirante en su parte media. En su parte inferior lleva un mango hueco para sujetar la escuadra a un trípode o pié vertical.

Con este aparato se pueden trazar perpendiculares paralelas y ángulos de 45 grados con solo utilizar las visuales dirigidas por las ventanas del aparato. (8)

En forma rústica era sustituido este aparato por una tabla cuadrada clavada sobre un jalón de espesor suficiente para cruzar la al centro por dos hendiduras perpendiculares entre sí y con cuatro agujas clavadas verticalmente en los ángulos para determi-

nar con ellas los ángulos de  $45^\circ$ .

También era de uso común el aparato llamado Grafómetro, - que consta: (8)

1. De un círculo de bronce o aluminio de 20 a 25 cm. de diámetro dividido en grados y medios grados en el límbo.
2. Dos reglas de bronce, graduadas en centímetros, uni-das por un extremo en forma de falsa escuadra y con - tres agujas: una en el centro de unión de las reglas y otra a cada extremo. También tiene alidadas que se esconden en los extremos de un diámetro.
3. Una de las reglas queda fija en la caja que tiene el círculo para su acoplamiento; y la otra, libre, pue- de moverse a voluntad para efectuar la alineación, a- la vez que mide el ángulo que forman las dos visuales.
4. De una brújula para la orientación y dos niveles de - aire para la horizontalidad del aparato.

Todos los aparatos antiguos enumerados anteriormente, fue ron sustituidos por el Teodolito que es el más importante y gene ralmente utilizado en los trabajos topográficos y que es bien co nocido por los Agrónomos. (2)

Los caminamientos realizados con los aparatos antiguos, - consistían en medir únicamente el ángulo que formaba una línea - con respecto a la anterior y la distancia se medía con cadena o - con cinta metálica. Todo esto incurriendo en errores por lo - - inexacto del aparato y las herramientas. (5)

Para los trabajos perimétricos realizados con Teodolito,-

Los caminamientos se ejecutan comunmente de tres maneras:

1. Medición directa de ángulos
2. Deflexiones
3. Conservación de Azimut. (2)

Este último método precisamente, fue utilizado para el presente estudio. (1)

C A P I T U L O    I I I  
MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del Area de Estudio.

Al NW del municipio de San Juan de los Lagos se encuentra el rancho en el que se desarrolló el presente estudio, por estimarse representativo de la zona.

Tiene acceso a la cabecera municipal por la carretera 80, recorriéndose únicamente 5 km. de brecha.

Se encuentra a una altitud media de 1780 mts/s.n.m., con pendientes pronunciadas, esto es, presenta en su mayor parte lomeros con un "bajío" por cuyo centro discurre un arroyo que capta las aguas pluviales y sobre el que se encuentran dos bordos - para pequeña irrigación y abrevadero.

El clima según Koeppen es C (oip) B'1 (b') que representa lo siguiente:

C        = Semi seco  
(oip)   = Con otoño, invierno y primavera secos  
B'1     = Semi cálido  
(b')    = Con invierno benigno

Se cuenta con una precipitación media anual de 644.2 m.m. y las temperaturas registradas durante 22 años nos indican lo siguiente:

Máxima Promedio = 30.5°C  
Mínima Promedio = 8.2°C  
Media = 19.4°C

Los vientos dominantes son del Sur Oeste SW-8 (1)(3)

Los suelos son ricos en calcio, presentando una zona de acumulación de  $\text{CaCO}_3$  a una profundidad media de las aguas de lluvia y la vegetación nativa va desde los céspedes o pastos a las matas arbustivas de los desiertos, presentando entre los primeros principalmente:

1. Pasto de Aguas (*Chloris virgata*)
2. Pasto Grama (*Cynodon dactylon*)
3. Pasto Navajita (*Boutelous gracilis*)

Y de arbustos los más comunes son:

1. Mezquite (*Prosopis juliflora*)
2. Huizache Hediondo (*Acacia Farnesiana*)
3. Garabatlillo (*Acacia Tortuosa*)

Los cultivos tradicionales son, por orden de importancia, los siguientes:

Maíz, frijol, garbanzo, avena, sorgo y trigo.

Actualmente el cultivo de maíz se utiliza íntegramente para ensilaje, ya que en esta forma es de mayor utilidad para el ganadero. (1)

### 3.2 Material utilizado

Se utilizaron los siguientes materiales:

1. Teodolito, marca Lietz
2. Dos estadales de 4 metros
3. Una baliza
4. Tres machetes
5. Varias estacas de madera
6. Libreta de Tránsito y lapicera
7. Cinta métrica de 30 metros
8. Un Block tabular de ocho columnas
9. Una calculadora Casio fx-11
10. Un estuche Technos Pelikan
11. Un juego de escuadras
12. Escalímetro
13. Papel milimétrico

### 3.3 Método de Conservación de Azimut

3.3.1 Trabajo de Campo: El trabajo de campo se hizo detallado para evitar errores y se realizó de la siguiente forma:

a) Primero se hizo un recorrido a pié por todo el lindero para observar detenidamente los cambios de dirección del mismo y los principales accidentes del terreno, para determinar los puntos donde se haría estación con el Teodolito y enterar al estadalero donde debería colocarse, y así, al comenzar el caminamiento se hizo más fácilmente, quedando únicamente pendiente el que los macheteros quitaran cualquier estorbo imprevisto entre la visual del aparato y el estadal.

b) Comenzando en la estación 1, se procura que el aparato quede centrado, esto es, que la plomada señale el centro de la estaca y al mismo tiempo que quede horizontal el Teodolito, para -

que cuando se tenga que nivelar se haga más fácil y rápidamente.

c) Una vez nivelado, se suelta la aguja de la brújula para que nos señale el N magnético, mientras oscila, colocamos en ceros el Vernier del círculo horizontal, una vez hecho esto, hacemos que la aguja de la brújula marque también cero grados al N. En esta forma está orientado el lente y en ceros la brújula y el círculo horizontal.

d) Se prepara la Libreta de Tránsito en la forma en que aparece en la hoja No. 14. En estas columnas se irán anotando los datos en ese orden pues es más práctico.

e) Como podrá observarse en el plano No. 1 correspondiente al Potrero "Mezcalillos", la estación 1 está fuera del lindero, pues lógicamente no es posible colocar el aparato sobre el mismo, además está en un punto tal que es posible ver claramente la estación 2, y ésta a su vez se marca donde se pueda ver la estación 3 y además de cada estación se ve claramente el punto del lindero que nos interesa y que anotaremos con el número de la estación y una letra, Ejem. 1-A que será un punto de detalle tomado como radiación.

Por lo anterior, sabremos que las estaciones son los números y las indicamos en el plano como camino, y que las letras marcan la línea del lindero.

En esta forma podemos hacer nuestro camino con los puntos de detalle que creamos necesarios sin tener una equivocación en las anotaciones.

f) Seguimos a la estación 2, dejando un peón con la balsa sobre la estaca que marca la estación 1. Mientras se centra y se nivela, se saca el azimut inverso en la siguiente forma:

Si el azimut de 1 - 2 fue  $209^{\circ}35'$  le restamos  $180^{\circ}$





1.-Colocación correcta del teodolito.



2.- Nótese la correcta posición del tripie que no estorba para hacer las lecturas.



3.-El estadalero debe colocar adecuadamente el estadal y localizar las estaciones según se lo indique el Ingeniero.



4.-La colocación de la baliza es sencilla, teniendo como requisito la verticalidad.

$$209^{\circ}35' - 180^{\circ} = 29^{\circ}35'$$
$$\text{Azimut inverso} = 29^{\circ}35'$$

Este valor lo colocamos en el Círculo Horizontal, recorriendo que cuando el azimut directo no rebase los  $180^{\circ}$  se le suman  $180^{\circ}$ , Ejem.

$$\text{Azimut } 8 - 9 = 45^{\circ}35'$$
$$45^{\circ}35' + 180^{\circ} = 225^{\circ}35'$$
$$\text{Azimut inverso} = 225^{\circ}35'$$

Una vez colocado el azimut inverso en el C.H. de la estación 1 - 2 y suelta la brújula, con el movimiento general visamos la baliza que está en la estación 1.

Fijamos el movimiento general y con el particular visamos la estación 3, fijándonos que al pasar por el N la aguja de la brújula y el C.H. estén en ceros, señal de que los movimientos han sido correctos.

Hacemos lecturas de distancia, azimut, R.M.O. y  $\rightarrow$  Vertical de la estación 2 - 3 y de los puntos de detalle que creamos necesarios.

g) Continuamos en esta forma en cada estación hasta cerrar el caminamiento en la primera estación, Ejem.:

Est. 25 - 1 del potrero No. 1 con un error en el cierre de:  $X = 1.75$        $Y = .60$

Este error es mínimo, aceptable por el número de estaciones que se realizaron.



3.3.2 Obtención de Coordenadas: Pasamos al block tabu - lar los datos del trabajo de campo que ocuparán hasta la columna 7, para calcular las demás columnas, se procede de la siguiente forma:

a) Columna 8 Distancia corregida: tomamos como ejemplo - la distancia de la estación 1 - 2 del potrero "Mezcalillos".

$$\text{Distancia} = 137.50 \text{ m.}$$

$$\star \text{ Vertical} = 9^\circ$$

$$\text{Coseno } 9^\circ = 0.98768$$

$$\text{Distancia corregida} = (0.98768)(137.50) = 135.80$$

$$\text{Distancia corregida} = 135.80$$

b) Las columnas 9 y 10 corresponden al Seno y Coseno del R.M.C. se buscan en unas tablas o con una calculadora, con una sola operación se obtienen las Proyecciones, multiplicando la -- distancia corregida por el Seno obtenemos la proyección X y esta misma distancia por el coseno nos da la proyección Y.

$$\text{Distancia corregida} \times \text{Seno} = \text{Proyección X}$$

$$\text{Distancia corregida} \times \text{Coseno} = \text{Proyección Y}$$

Ejemplo anterior ( 1 - 2)

$$135.80 \times 0.49242 = 66.87$$

$$135.80 \times 0.87035 = 118.19$$

$$X = 66.87$$

$$Y = 118.19$$

c) Obtenidas las Proyecciones debemos darles el signo o - valor, (+) positivo o (-) negativo, teniendo como regla lo si -- guiente:

Para la Proyección X el valor positivo o negativo está da - do por la orientación E = (+) y W = (-) y para la Proyección Y - tendremos N = (+) y S = (-).

Observando la Hoja de Cálculo del potrero "Mezcalillos" en la columna 6 correspondiente al R.M.C. que a la izquierda se coloca únicamente N o S y a la derecha E u W para facilitar así la obtención del valor de la proyección. Quedando en forma completa y lista para la obtención de Coordenadas, siguiendo el ejemplo de la estación 1 - 2 del mismo potrero, en la forma siguiente:

Proyección X = - 66.87  
 Proyección Y = - 118.19

d) Teniendo las proyecciones completas, procedemos a calcular las Coordenadas siguiendo este orden:

- Primero establecemos una "base" que corresponde a las coordenadas de la estación 1, y que en nuestro ejemplo del potrero "Mezcalillos" tiene un valor de 1,000 para la coordenada X y 1,000 para la coordenada Y.

- Sobre esta base calculamos las coordenadas de la estación 1 - 2 y del lindero (punto de detalle) 1 - A procediendo de la forma siguiente:

	<u>Base</u>		<u>Proyección</u>	=	<u>Coordenada</u>	
1 - 2	1,000	-	66.87	=	933.13	X
	1,000	-	118.19	=	881.81	Y
1 - A	1,000	+	30.34	=	1,030.34	X
	1,000	-	4.94	=	995.06	Y

- Ahora la base sobre la que calcularemos las coordenadas 2 - 3 y 2 - A será la de las coordenadas de 1 - 2 Ejemplo:

	<u>Base</u>		<u>Proyección</u>	=	<u>Coordenada</u>	
2 - 3	933.13	-	48.84	=	884.29	X
	881.81	+	16.57	=	898.38	Y

$$\begin{array}{r r r r r r r}
 2 - A & 933.13 & + & & 11.26 & = & 944.39 & X \\
 & 881.81 & - & & 7.24 & = & 874.57 & Y
 \end{array}$$

- La base para las siguientes coordenadas será las coordenadas de la estación 2 - 3, y con este mismo orden seguimos hasta calcular las coordenadas de la estación de "cierre", esto es, de la última a la primera que arrojará un valor cercano a 1,000.  
Ejemplo:

	<u>Base</u>		<u>Proyección</u>		<u>Coordenada</u>	
25 - 1	1,038.85	-	40.61	=	998.25	X
	1,015.46	-	16.06	=	999.40	Y

Nota: Error angular de cierre = 1.75 para X y 0.60 para Y

Obtenidas las coordenadas, estamos en posición de dibujar los planos y calcular la superficie.

CALCULO DE COORDENADAS

POTRERO "MEZCALILLOS"

(A)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	
Est.	P. V.	Distancia	R.M.O.	Azimut	R.M.C.	Vert.	Distancia Corregida	Seno	Coseno	PROYECCIONES X Y		COORDENADAS X 1,000 Y	
1	A	30.75	S 81°00' E	99°15'	S 80°45' E		30.75	.98699	-.16074	+ 30.34	- 4.94	1,030.34	995.06
1	2	137.50	S 30°30' W	209°35'	S 29°35' W	9°	135.80	.49242	-.87035	- 66.87	- 118.19	933.13	881.81
2	A	13.40	S 58°00' E	122°45'	S 57°15' E		13.40	.84103	.54097	+ 11.26	- 7.24	944.39	874.57
2	3	52.55	N 71°30' W	288°45'	N 71°15' W	11°	51.58	.94693	-.32143	- 48.84	+ 16.57	884.29	898.38
3	A	4.25	N 26°30' E	26°30'	N 26°30' E		4.25	.44619	-.89493	+ 1.89	+ 3.80	886.18	902.18
3	4	121.50	N 60°30' W	300°15'	N 59°45' W		121.50	.86383	-.50377	- 104.95	+ 61.20	779.34	959.58
4	A	8.60	N 69°00' E	69°00'	N 69°00' E		8.60	.93358	-.35836	+ 8.02	+ 3.08	787.36	962.66
4	5	69.00	N 60°00' W	300°35'	N 59°25' W		69.00	.86162	-.50879	- 59.45	+ 35.10	719.89	994.68
5	A	7.90	N 23°15' E	23°00'	N 23°00' E		7.90	.39073	-.92050	+ 3.08	+ 7.27	722.97	1,001.95
5	6	48.50	N 48°30' W	312°20'	N 47°40' W		48.50	.74021	-.67236	- 35.90	+ 32.60	683.99	1,027.28
6	A	2.60	N 18°00' E	18°00'	N 18°00' E		2.60	.30901	-.95105	+ .80	+ 2.47	684.79	1,029.75
6	7	71.00	N 76°30' W	284°30'	N 75°30' W		71.00	.96814	-.25037	- 68.73	+ 17.77	615.26	1,045.05
7	A	1.10	N 25°00' E	25°00'	N 25°00' E		1.10	.42261	-.90630	+ .46	+ .99	615.72	1,046.24
7	8	79.50	N 42°00' W	318°35'	N 41°25' W		79.50	.66262	-.74895	- 52.67	+ 59.54	562.59	1,104.59
8	A	10.90	S 31°00' W	210°30'	S 30°30' W		10.90	.50753	-.86162	- 5.53	- 9.39	557.06	1,095.20
8	B	11.70	S 86°15' W	266°30'	S 86°30' W		11.70	.99813	-.0614	- 11.67	- .71	550.92	1,103.88
8	C	7.80	N 45°30' W	315°30'	N 44°30' W		7.80	.70090	-.71325	- 5.46	+ 5.56	557.13	1,110.15
8	D	9.50	N 96°30' E	26°30'	N 26°30' E		9.50	.44619	-.89493	+ 4.23	+ 8.50	566.82	1,113.09
8	9	138.50	N 46°00' E	45°35'	N 45°35' E		138.50	.71325	-.70090	+ 98.78	+ 97.07	661.07	1,201.66
9	A	1.70	N 36°00' W	325°00'	N 35°00' W		1.70	.57357	-.81915	- .97	- 1.39	660.40	1,203.05
9	10	45.80	N 5°00' W	355°30'	N 4°30' W		45.80	.07845	-.99691	- 3.59	+ 45.65	657.78	1,247.31
10	A	29.00	S 49°30' W	229°05'	S 49°05' W		29.00	.75470	-.65605	- 21.88	- 19.02	635.90	1,228.29
10	B	37.50	N 87°30' W	272°30'	N 87°30' W		37.50	.99905	-.04361	- 37.46	+ 1.63	620.32	1,248.94
10	C	35.25	N 11°00' W	349°05'	N 10°55' W		35.25	.18652	-.98162	- 6.57	+ 34.60	651.21	1,281.91
10	D	19.40	N 7°30' E	7°40'	N 7°40' E		19.40	.13485	-.99086	+ 2.61	+ 19.22	660.39	1,266.53
10	11	30.50	N 32°00' E	31°50'	N 31°50' E		30.50	.52621	-.85035	+ 16.04	+ 25.93	673.82	1,273.24
11	A	11.70	N 11°00' E	11°00'	N 11°00' E		11.70	.19080	-.98162	+ 2.23	+ 11.48	676.05	1,284.72
11	12	51.70	N 31°30' E	31°00'	N 31°00' E		51.70	.51503	-.85716	+ 26.62	+ 44.31	700.44	1,317.55
12	A	1.30	N 51°00' W	310°00'	N 50°00' W		1.30	.76604	-.64278	- .99	+ .83	699.45	1,318.38
12	13	43.00	N 35°30' E	35°15'	N 35°15' E		43.00	.57714	-.81664	+ 24.81	+ 35.11	725.25	1,352.66
13	A	.90	N 55°30' W	305°00'	N 55°00' W		.90	.81915	-.57357	- .73	+ .51	724.52	1,353.17
13	14	27.70	N 51°00' E	50°50'	N 50°50' E		27.70	.77439	-.63270	+ 21.45	+ 17.52	746.76	1,370.18
14	A	1.15	N 28°30' W	332°00'	N 28°00' W		1.15	.46947	-.88294	- .53	+ 1.01	746.17	1,371.19
14	15	20.00	N 5°00' E	5°05'	N 5°05' E	30°	17.32	-.08715	-.99619	+ 1.50	+ 17.25	748.20	1,387.43



CALCULO DE COORDENADAS

POTRERO "MEZCALILLOS"

(B)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	
Est.	P. V.	Distancia	R.M.O.	Azímüt	R.M.C.	Vert.	Distancia Corregida	Seno	Coseno	PROYECCIONES X Y		COORDENADAS X 1,000 Y	
15	16	47.50	N 68°30' E	68°30'	N 68°30' E		47.50	.93041	.36650	+ 44.19	+ 17.40	792.39	1,404.83
16	A	2.80	N 30°00' W	330°00'	N 30°00' W		2.80	.49999	.86602	- 1.39	+ 2.42	791.00	1,407.25
16	17	109.90	N 59°30' E	59°15'	N 59°15' E		109.90	.85940	.51129	+ 94.44	+ 56.19	886.83	1,461.02
17	A	8.70	N 36°00' W	325°00'	N 35°00' W		8.70	.57357	.81915	- 4.99	+ 7.12	881.84	1,468.14
17	18	52.50	N 38°00' E	37°50'	N 37°50' E		52.50	.61221	.79068	+ 32.14	+ 41.51	918.97	1,502.53
18	A	3.60	N 60°00' W	300°00'	N 60°00' W		3.60	.86602	.49999	- 3.11	+ 1.79	915.86	1,504.32
18	B	28.50	N 17°30' E	17°30'	N 17°30' E		28.50	.30070	.95371	+ 8.56	+ 27.18	927.53	1,529.71
18	C	80.00	N 45°00' E	44°30'	N 44°30' E		80.00	.70090	.71325	+ 56.07	+ 57.06	975.04	1,559.59
18	19	92.50	S 74°00' E	106°40'	S 73°20' E	13°	90.12	.95798	.28819	+ 86.33	- 25.97	1,005.30	1,476.56
19	A	4.70	S 90°00' W	270°00'	S 90°00' W		4.70	1.00000	.00000	- 4.70	- 4.70	1,000.60	1,471.86
19	B	1.00	N 31°00' W	330°00'	N 30°00' W		1.00	.49999	.86602	- .49	+ .86	1,004.81	1,477.42
19	20	30.00	S 69°30' E	111°30'	S 68°30' E	8°	29.70	.93041	.36650	+ 27.63	- 10.88	1,032.93	1,465.68
20	A	23.80	N 14°30' E	14°10'	N 14°10' E	20°	22.36	.24192	.97029	+ 5.40	+ 21.69	1,038.33	1,487.57
20	21	19.10	S 35°00' E	146°30'	S 33°30' E		19.10	.55193	.83388	+ 10.54	- 15.92	1,043.47	1,449.76
21	A	9.00	N 78°00' E	77°40'	N 77°40' E	9°	8.88	.97723	.21217	+ 8.67	+ 1.88	1,052.14	1,451.64
21	22	98.00	S 45°00' E	135°30'	S 44°30' E		98.00	.70090	.71325	+ 68.68	- 69.89	1,112.15	1,379.87
22	A	18.90	N 8°00' E	8°10'	N 8°10' E	15°	18.25	.13917	.99026	+ 2.53	+ 18.07	1,114.68	1,397.94
22	B	61.00	N 64°30' E	64°55'	N 64°55' E	12°	59.66	.90579	.42393	+ 54.03	+ 25.29	1,166.18	1,405.16
22	23	111.00	S 31°00' E	150°00'	S 30°00' E	12°	108.57	.49999	.86602	+ 54.28	- 94.02	1,166.43	1,285.85
23	A	4.30	S 79°30' E	101°00'	S 79°00' E		4.30	.98162	.19080	+ 4.22	- .82	1,170.65	1,285.03
23	24	181.50	S 26°00' W	205°40'	S 25°40' W		181.50	.43444	.90069	- 78.85	- 163.47	1,087.58	1,122.38
24	A	8.50	S 30°30' E	150°00'	S 30°00' E		8.50	.49999	.86602	+ 4.24	- 7.36	1,091.82	1,115.02
24	25	117.50	S 24°30' W	204°30'	S 24°30' W		117.50	.41469	.90996	- 48.72	- 106.92	1,038.85	1,015.46
25	A	2.60	S 54°30' E	126°30'	S 53°30' E		2.60	.80385	.59482	+ 2.09	- 1.54	1,040.94	1,013.92
25	1	44.50	S 68°00' W	248°25'	S 68°25' W	11°	43.68	.92988	.36785	- 40.61	- 16.06	998.25	999.40

CÁLCULO DE COORDENADAS

POTRERO "LA NOPALERA"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	
Est.	P. V.	Distancia	R.M.O.	Azímüt	R.M.C.	Vert.	Distancia Corregida	Seno	Coseno	PROYECCIONES		COORDENADAS	
										X	Y	X 1,000	Y
1	A	34.20	S 63°00' E	247°40'	S 67°40' E		34.20	.92498	-.37999	- 31.63	- 12.95	968.37	987.05
1	2	54.10	N 23°00' W	337°15'	N 22°45' W		54.10	.38671	.92220	- 20.92	+ 49.89	979.08	1,049.89
2	A	2.30	N 41°00' W	320°00'	N 40°00' W		2.30	.64278	.76604	- 1.47	+ 1.76	977.61	1,051.65
2	3	205.50	N 84°00' W	277°00'	N 83°00' W		205.50	.99254	.12186	-203.96	+ 25.04	775.12	1,074.93
3	A	24.70	N 48°00' W	312°35'	N 47°25' W		24.70	.73727	.67559	- 18.21	+ 16.68	756.91	1,091.61
3	4	135.00	N 10°30' E	10°15'	N 10°15' E	13°	131.53	.17794	.98404	+ 23.40	+ 129.43	798.52	1,204.36
4	A	40.50	N 68°00' W	292°00'	N 68°00' W		40.50	.92718	.37460	- 37.55	+ 15.17	760.97	1,219.53
4	5	125.00	N 25°00' E	25°00'	N 25°00' E	14°	121.28	.42261	.90630	+ 51.25	+ 109.91	849.77	1,314.27
5	A	99.00	N 61°30' W	293°00'	N 67°00' W		99.00	.92050	.39073	- 91.12	+ 38.68	758.65	1,352.95
5	6	60.50	N 18°00' E	17°30'	N 17°30' E	10°	59.58	.30070	.95371	+ 17.91	+ 56.82	867.68	1,371.09
6	A	127.00	N 59°00' W	301°00'	N 59°00' W		127.00	.85716	.51503	-108.85	+ 65.40	858.83	1,436.49
6	B	22.10	N 16°00' E	16°00'	N 16°00' E		22.10	.27563	.96126	+ 6.09	+ 21.24	861.59	1,392.33
6	7	100.00	S 80°00' E	100°30'	S 79°30' E		100.00	.98325	.18223	+ 98.32	- 18.22	966.00	1,352.87
7	A	4.10	N 22°00' E	22°00'	N 22°00' E		4.10	.37460	.92718	+ 1.53	+ 3.80	964.47	1,356.67
7	8	51.90	S 73°30' E	106°30'	S 73°30' E		51.90	.95882	.28401	+ 49.76	- 14.74	1,015.76	1,338.13
8	A	1.70	N 25°00' E	25°00'	N 25°00' E		1.70	.42261	.90630	+ .71	+ 1.54	1,016.47	1,339.67
8	9	78.50	S 67°30' E	112°15'	S 67°45' E		78.50	.92554	.37864	+ 72.65	- 29.72	1,088.41	1,308.41
9	A	2.00	N 20°00' E	20°00'	N 20°00' E		2.00	.34202	.93969	+ .68	+ 1.87	1,089.09	1,341.54
9	10	47.00	S 71°00' E	109°25'	S 70°35' E		47.00	.94264	.33380	+ 44.30	- 25.68	1,132.71	1,292.73
10	A	9.70	S 67°30' E	112°30'	S 67°30' E		9.70	.92387	.38268	+ 8.96	- 3.71	1,141.67	1,289.02
10	11	83.00	S 23°30' E	156°30'	S 23°30' E	20°	77.99	.39874	.91706	+ 31.09	- 71.52	1,163.80	1,221.21
11	A	16.90	N 61°00' E	61°00'	N 61°00' E		16.90	.87461	.48480	+ 14.78	+ 8.19	1,178.58	1,229.40
11	12	92.50	S 16°00' E	164°30'	S 15°30' E	19°	87.45	.26723	.96363	+ 23.36	- 84.26	1,187.16	1,136.95
12	A	53.20	N 16°15' E	16°15'	N 16°15' E		53.20	.27982	.96005	+ 14.88	+ 51.07	1,202.04	1,188.02
12	B	27.60	N 2°00' E	2°00'	N 2°00' E		27.60	.03489	.99939	+ .96	+ 27.58	1,188.12	1,164.53
12	C	48.80	S 81°00' W	261°05'	S 81°05' W		48.80	.98768	.15643	- 48.19	- 7.63	1,138.97	1,129.32
12	D	67.90	S 62°30' W	242°30'	S 62°30' W		67.90	.88701	.46174	- 60.22	- 31.35	1,126.94	1,105.60
12	13	112.50	S 51°00' W	230°35'	S 50°35' W		112.50	.71162	.63607	- 86.80	- 71.55	1,100.36	1,065.40
13	A	8.60	N 62°00' W	293°00'	N 67°00' W		8.60	.92050	.39073	- 7.91	+ 3.36	1,092.45	1,068.76
13	14	109.30	S 61°00' W	239°05'	S 59°05' W		109.30	.85716	.51503	- 93.68	- 56.29	1,006.68	1,009.11
14	A	3.00	N 38°00' W	323°00'	N 37°00' W		3.00	.60181	.79863	- 1.80	+ 2.39	1,004.88	1,011.50
14	1	13.50	S 70°30' W	250°25'	S 70°25' W		13.50	.94264	.33380	- 12.72	- 4.50	994.00	1,004.00

CALCULO DE COORDENADAS

POTRERO "EL TANQUE"

(A)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	
Est.	P. V.	Distancia	R.M.O.	Azímüt	R.M.C.	Vert.	Distancia Corregida	Seno	Coseno	PROYECCIONES		COORDENADAS	
										X	Y	X 1,000	Y
1	A	95.00	S 50°00' W	229°35'	S 49°35' W	8°	94.07	.76040	.64944	- 71.53	- 61.09	948.47	938.91
1	B	108.90	S 75°00' W	225°00'	S 75°00' W		108.90	.96592	.25881	-105.18	- 28.18	894.82	971.82
1	2	121.50	N 1°15' W	358°55'	N 1°05' W	7°	120.59	.01745	.99985	- 2.10	+ 120.57	997.50	1,120.57
2	3	38.60	N 40°30' W	320°30'	N 39°30' W	17°	36.91	.63607	.77162	- 23.47	+ 28.48	974.43	1,149.05
3	A	24.50	N 77°15' E	77°40'	N 77°40' E	12°	23.96	.97723	.21217	+ 23.41	+ 5.08	997.84	1,154.13
3	4	111.50	N 1°00' W	358°55'	N 1°05' W		111.50	.01745	.99985	- 1.94	+ 111.48	972.49	1,260.53
4	A	19.50	S 86°00' E	93°40'	S 86°20' E		19.50	.99183	.06104	+ 19.46	- 1.19	991.95	1,259.34
4	5	115.00	N 21°00' E	21°00'	N 21°00' E		115.00	.35836	.93358	+ 41.21	+ 107.36	1,013.70	1,367.89
5	A	9.00	S 73°15' E	107°00'	S 73°00' E		9.00	.95630	.29237	+ 8.60	- 2.63	1,022.30	1,365.26
5	6	117.25	N 30°00' E	29°30'	N 29°30' E	8°	116.10	.49242	.87035	+ 57.16	+ 101.04	1,070.86	1,468.93
6	A	9.25	N 70°00' W	290°15'	N 68°00' W		9.25	.92718	.37460	- 8.57	+ 3.46	1,062.29	1,472.39
6	7	167.00	N 23°00' E	22°55'	N 22°55' E	6°	166.08	.39073	.92050	+ 64.89	+ 152.87	1,135.75	1,621.80
7	A	20.00	N 68°00' W	292°00'	N 68°00' W		20.00	.92718	.37460	- 18.54	+ 7.49	1,117.21	1,629.29
7	B	55.25	N 3°00' W	357°30'	N 2°30' W		55.25	.04361	.99905	- 2.40	+ 55.19	1,133.35	1,676.99
7	8	103.00	N 86°00' E	86°10'	N 86°10' E	7°	102.23	.99786	.06540	+102.01	+ 6.68	1,237.76	1,628.48
8	A	9.00	S 28°00' W	207°35'	S 27°35' W		9.00	.46174	.88701	- 4.15	- 7.98	1,233.61	1,620.50
8	9	150.00	S 59°00' E	121°00'	S 59°00' E		150.00	.85716	.51503	+128.57	- 77.25	1,366.33	1,551.23
9	A	7.15	S 31°00' W	211°00'	S 31°00' W		7.15	.51503	.85716	- 3.68	- 6.12	1,362.65	1,545.11
9	10	140.00	S 65°00' E	115°30'	S 64°30' E		140.00	.90258	.43051	+126.36	- 60.27	1,492.69	1,490.96
10	A	6.80	S 16°00' W	196°00'	S 16°00' W		6.80	.27563	.96126	- 1.87	- 6.53	1,490.82	1,484.43
10	11	125.60	S 71°00' E	109°10'	S 70°50' E		125.60	.94408	.32969	+118.57	- 41.40	1,611.26	1,449.56
11	A	19.00	S 10°00' E	170°00'	S 10°00' E		19.00	.17364	.98480	+ 3.29	- 18.71	1,614.55	1,430.85
11	12	140.00	S 54°00' E	127°20'	S 52°40' E		140.00	.79600	.60529	+111.44	- 84.74	1,722.70	1,364.82
12	13	60.00	S 18°00' W	197°50'	S 17°50' W	8°	59.41	.30486	.95239	- 18.11	- 56.58	1,704.59	1,308.24
13	A	99.00	N 62°00' W	292°50'	N 67°10' W		99.00	.92220	.38671	- 91.29	+ 38.28	1,613.30	1,346.52
13	14	124.50	S 25°00' W	204°50'	S 34°50' W	13°	121.30	.41865	.90814	- 50.78	- 110.15	1,653.81	1,198.09
14	A	40.50	N 67°30' W	292°15'	N 67°45' W		40.50	.92554	.37864	- 37.48	+ 15.33	1,616.33	1,213.42
14	15	83.50	S 11°00' W	191°00'	S 11°00' W	11°	81.96	.19088	.98162	- 15.63	- 80.45	1,638.18	1,117.64
15	16	110.00	S 35°00' W	213°50'	S 33°50' W		110.00	.55557	.83146	- 61.11	- 91.46	1,577.07	1,026.18
16	A	73.00	N 29°00' E	28°30'	N 28°30' E		73.00	.47715	.87881	+ 34.83	+ 64.15	1,611.90	1,090.33
16	B	5.40	N 43°00' W	318°18'	N 41°42' W		5.40	.66588	.74605	- 3.59	+ 4.02	1,573.48	1,030.20
16	17	73.80	S 34°00' W	213°05'	S 33°05' W	8°	73.08	.54463	.83867	- 39.80	- 61.29	1,537.27	964.89
17	A	14.50	N 45°00' W	316°00'	N 44°00' W		14.50	.69465	.71933	- 10.07	+ 10.43	1,527.20	975.32
17	18	70.00	S 41°30' W	220°35'	S 40°35' W		70.00	.64944	.76040	- 45.46	- 53.22	1,491.81	911.67
18	A	25.70	N 36°00' W	325°00'	N 35°00' W	34°	21.30	.57357	.81915	- 12.21	+ 17.44	1,479.60	929.11

CALCULO DE COORDENADAS

POTRERO "EL TANQUE"

(B)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	
Est.	P. V.	Distancia	R.M.O.	Azímüt	R.M.C.	Vert.	Distancia Corregida	Seno	Coseno	PROYECCIONES		COORDENADAS	
										X	Y	X 1,000	Y
18	19	182.50	S 41°30' W	226°15'	S 46°15' W		182.50	.72236	.69151	- 131.83	- 126.20	1,359.98	785.47
19	A	129.00	N 4°30' W	355°30'	N 4°30' W	7°	128.03	.07845	.99691	- 10.04	+ 127.63	1,349.94	913.10
19	20	143.50	N 69°30' W	290°40'	N 69°20' W		143.50	.93564	.35293	- 134.26	+ 50.64	1,225.72	836.11
20	A	69.25	N 6°30' E	6°20'	N 6°20' E	16°	66.56	.11031	.99389	+ 7.34	+ 66.15	1,223.06	902.26
20	21	237.50	N 57°00' W	308°25'	N 51°35' W		237.50	.78260	.62251	- 185.86	+ 147.84	1,039.86	983.95
21	A	36.55	S 66°00' E	114°10'	S 65°50' W		36.55	.91176	.41071	+ 33.32	- 15.01	1,073.18	968.94
21	B	39.00	N 83°00' W	277°30'	N 82°30' W		39.00	.99144	.13052	- 38.66	+ 5.09	1,001.20	989.04
21	1	35.90	N 60°00' W	300°50'	N 59°10' W		35.90	.85940	.51129	- 30.85	+ 18.35	1,009.01	1,002.30



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CALCULO DE COORDENADAS

POTRERO "BORDOS"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12		
Est.	P.	V.	Distancia	R.M.O.	Azmut	R.M.C.	Vert.	Distancia Corregida	Seno	Coseno	PROYECCIONES X Y		COORDENADAS X 1,000 Y	
1	A	73.25	N 44°30' E	44°05'	N 44°05' E	12°	71.64	.69465	.71933	+ 49.76	+ 51.53	1,049.76	1,051.53	
1	B	63.20	S 49°00' W	229°00'	S 49°00' W		63.20	.75470	.65605	- 47.69	- 41.46	952.31	958.54	
1	2	127.50	S 70°30' W	250°30'	S 70°30' W		127.50	.94264	.33380	- 120.18	- 42.55	879.82	957.45	
2	A	2.70	N 1°00' E	1°00'	N 1°00' E		2.70	.01745	.99985	+ .04	+ 2.69	879.86	960.14	
2	3	220.00	S 88°30' W	268°45'	S 88°45' W		220.00	.99976	.02181	- 219.94	- 4.79	659.88	952.66	
3	A	1.00	N 20°00' W	340°00'	N 20°00' W		1.00	.34202	.93969	- .34	+ .93	659.54	953.59	
3	4	253.50	S 82°00' W	262°00'	S 82°00' W		253.50	.99026	.13917	- 251.03	- 35.27	408.85	917.39	
4	A	3.20	N 10°00' E	10°00'	N 10°00' E		3.20	.17364	.98480	+ .55	+ 3.15	409.40	920.54	
4	5	184.50	N 85°00' W	274°40'	N 85°20' W		184.50	.99656	.08280	- 183.86	+ 15.27	224.99	932.66	
5	A	53.90	S 82°30' W	267°25'	S 87°25' W		53.90	.99905	.04361	- 53.84	- 2.35	171.84	930.31	
5	6	122.00	N 27°30' W	333°40'	N 26°20' W	8°	120.81	.44228	.89687	- 53.43	+ 108.35	171.15	1,041.01	
6	A	4.40	N 90°00' W	270°00'	N 90°00' W		4.40	1.00000	.00000	- 4.40	+ 0.00	166.75	1,041.01	
6	7	155.00	N 7°00' E	6°30'	N 6°30' E		155.00	.11320	.99357	+ 17.54	+ 154.00	188.69	1,195.01	
7	A	31.15	S 72°30' W	252°30'	S 72°30' W		31.15	.95371	.30070	- 29.70	- 9.36	159.15	1,185.65	
7	B	44.70	N 39°00' E	38°50'	N 38°50' E	18°	42.51	.62592	.77988	+ 26.60	+ 33.15	215.29	1,228.16	
7	8	58.50	S 89°30' E	90°55'	S 89°05' E		58.50	.99985	.01745	+ 58.49	- 1.02	247.18	1,193.99	
8	A	99.50	N 50°00' E	49°10'	N 49°10' E	9°	98.27	.75756	.65275	+ 74.44	+ 64.14	321.62	1,258.13	
8	B	3.87	N 41°00' E	41°00'	N 41°00' E		3.87	.65605	.75470	+ 2.53	+ 2.92	249.71	1,196.91	
8	9	166.00	S 81°00' E	99°05'	S 80°55' E		166.00	.98768	.15643	+ 163.95	- 25.26	411.13	1,168.03	
9	A	40.00	N 39°30' E	38°30'	N 38°30' E	22°	37.08	.62251	.78260	+ 23.08	+ 29.01	434.21	1,197.04	
9	10	290.00	S 64°30' E	115°30'	S 64°30' E		290.00	.90258	.43051	+ 261.54	- 124.84	672.87	1,043.19	
10	A	130.00	N 4°30' W	355°10'	N 4°50' W	7°	129.03	.08280	.99656	- 10.68	+ 128.58	662.19	1,172.03	
10	11	183.00	N 46°30' E	46°00'	N 46°00' E		183.00	.71933	.69465	+ 131.63	+ 127.12	804.50	1,170.31	
11	A	26.50	N 36°00' W	325°00'	N 35°00' W	34°	21.96	.57357	.81915	- 12.59	+ 17.98	791.91	1,188.29	
11	12	71.00	N 41°00' E	40°30'	N 40°30' E	9°	70.12	.64944	.76040	+ 45.53	+ 53.31	850.03	1,223.62	
12	A	14.50	N 45°30' W	315.00'	N 45°00' W		14.50	.70710	.70710	- 10.25	+ 10.25	838.78	1,233.87	
12	13	150.50	N 67°00' E	65°10'	N 65°10' E		150.50	.90814	.41865	+ 136.67	+ 63.00	986.70	1,286.62	
13	A	82.50	N 49°00' W	312°00'	N 48°00' W	6°	82.04	.74314	.66913	- 60.96	+ 54.89	925.74	1,341.51	
13	B	158.00	N 84°00' E	84°00'	N 84°00' E		158.00	.99452	.10452	+ 157.13	+ 16.51	1,143.83	1,303.13	
13	C	150.00	S 66°00' E	113°50'	S 66°10' E		150.00	.91531	.40274	+ 137.29	- 60.41	1,123.99	1,226.21	
13	14	179.00	S 25°00' E	155°30'	S 24°30' E		179.00	.41469	.90996	+ 74.22	- 162.88	1,060.92	1,123.74	
14	15	30.10	S 32°00' W	211°30'	S 31°30' W	9°	29.72	.52249	.85264	- 15.52	- 25.35	1,045.40	1,098.40	
15	A	19.00	N 8°00' E	8°00'	N 8°00' E		19.00	.13917	.99026	+ 2.64	- 18.81	1,048.04	1,177.21	
15	B	35.00	N 11°00' W	348°50'	N 11°10' W		35.00	.19080	.98162	- 6.67	+ 34.35	1,038.73	1,132.75	
15	C	37.50	N 88°00' W	272°00'	N 88°00' W	9°	37.03	.99939	.03489	- 37.00	+ 1.29	1,008.40	1,099.69	
15	D	29.00	S 48°50' W	228°50'	S 48°50' W		29.00	.75183	.65934	- 21.80	- 19.12	1,023.60	1,079.28	
15	16	45.80	S 5°00' E	175°10'	S 4°50' E		45.80	.08280	.99656	+ 3.79	- 45.64	1,049.19	1,052.76	
16	1	72.50	S 46°00' W	225°15'	S 45°15' W	9°	71.60	.71018	.70401	- 50.84	- 50.40	999.35	1,002.00	

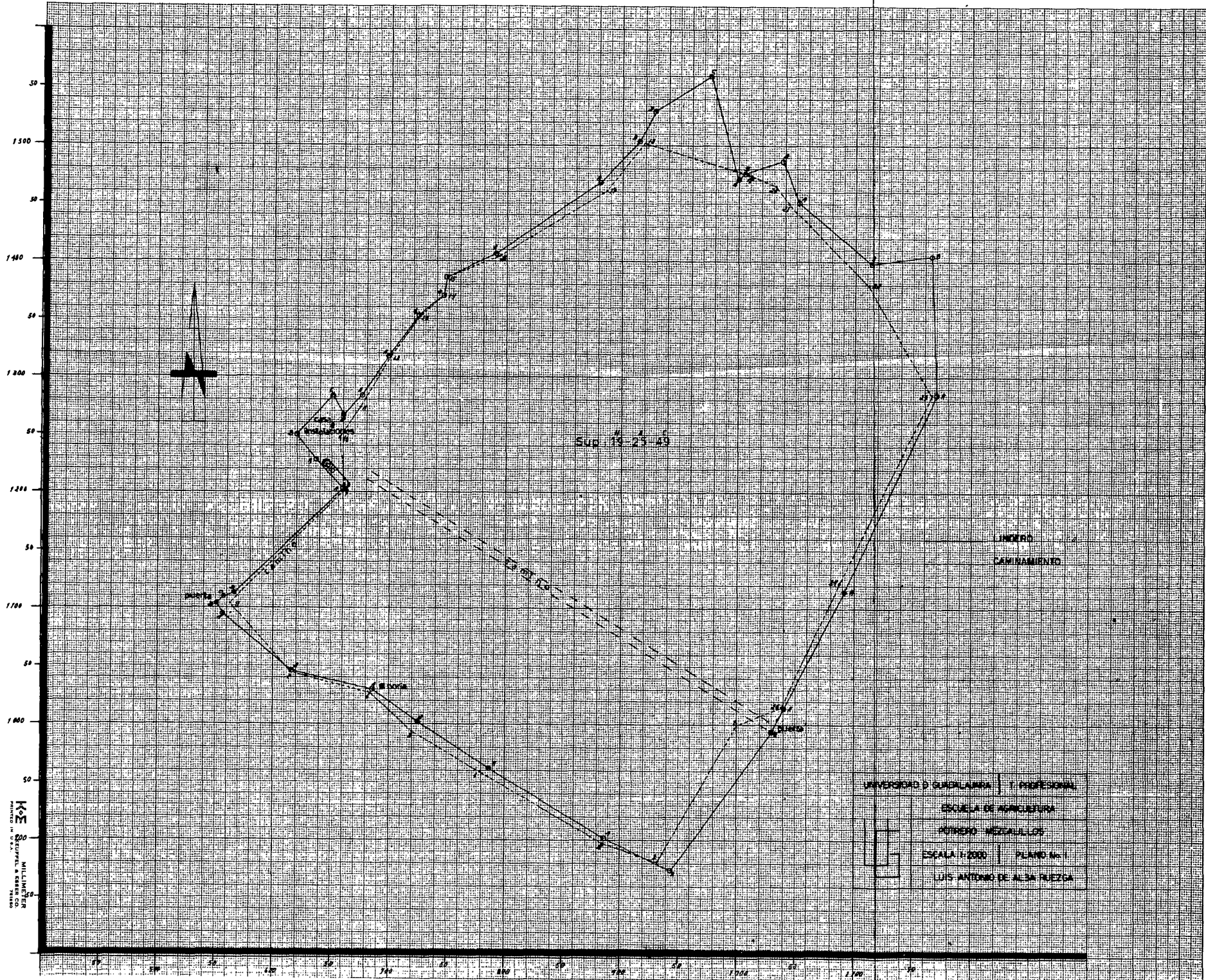
3.3.3. Dibujo de Planos: Esta operación es sencilla, -- únicamente requiere cuidado para su realización y la forma de - proceder es la siguiente:

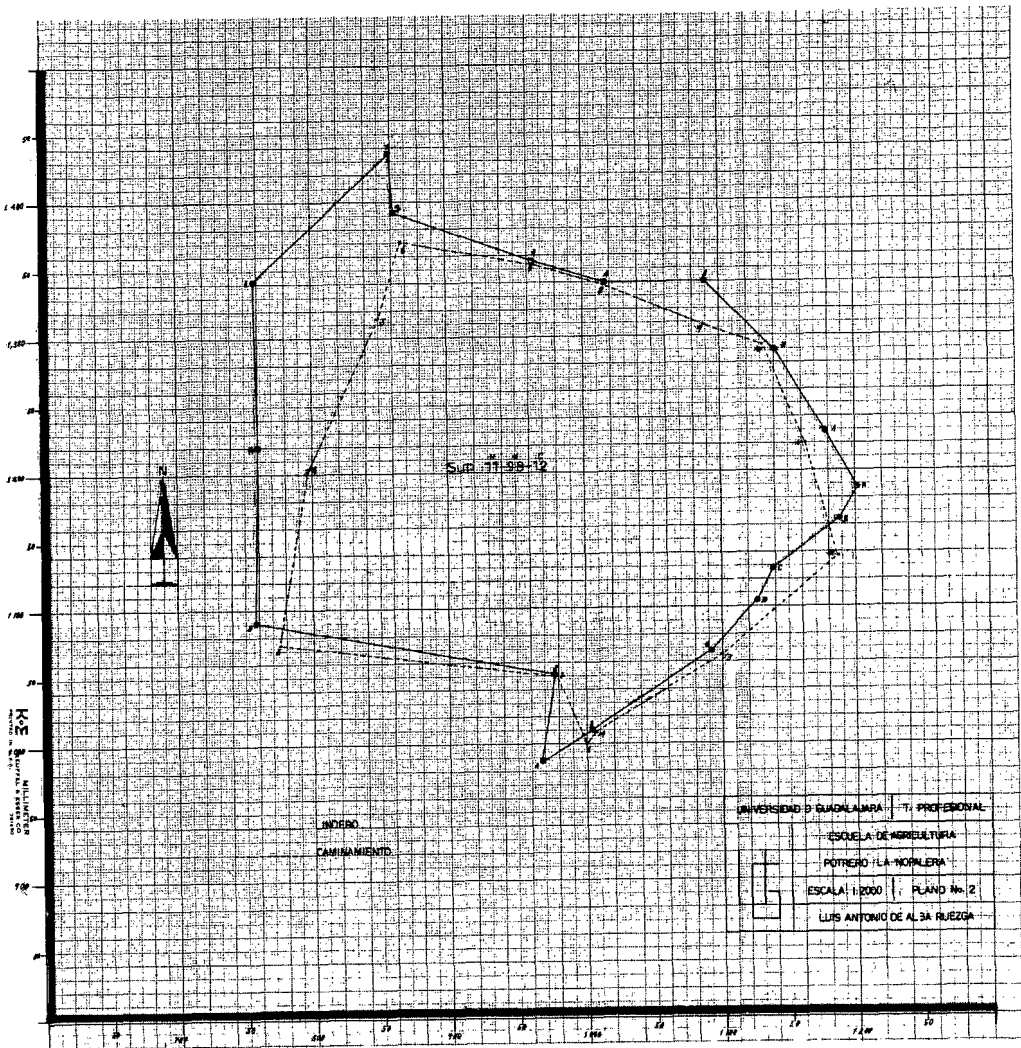
- Se traza un eje de coordenadas en el papel milimétrico.
- Se elige una escala conveniente a las dimensiones del terreno, ésta puede ser: 1:1,000: 1:2,000: 1:5,000; - etc.
- Debe tenerse a mano las escuadras, escalímetro, lapicera de punto fino, lápices, borrador y un estuche Technos para entintar los planos.
- Debe señalarse el caminamiento con sus estaciones y el lindero que delimita el área, así como los detalles - que se hayan anotado por su importancia.
- Debe aparecer claramente la escala utilizada, la orientación, la superficie, el lugar y fecha del trabajo, - así como el nombre del predio, y lógicamente el nombre de quien hizo el levantamiento.

En el presente trabajo se ha dividido cada potrero como - aparece en el terreno, puesto que representa cada uno diferente- utilidad agronómica y para fines de programación, es más accesible el sistema utilizado.

3.3.4 Determinación de Superficies: El método utilizado para la obtención de la superficie es el del Trapecio, cuya fórmula anotamos enseguida:

$$S = \frac{Y_1 + Y_2}{2} (X_2 - X_1)$$





M  
 C.M.

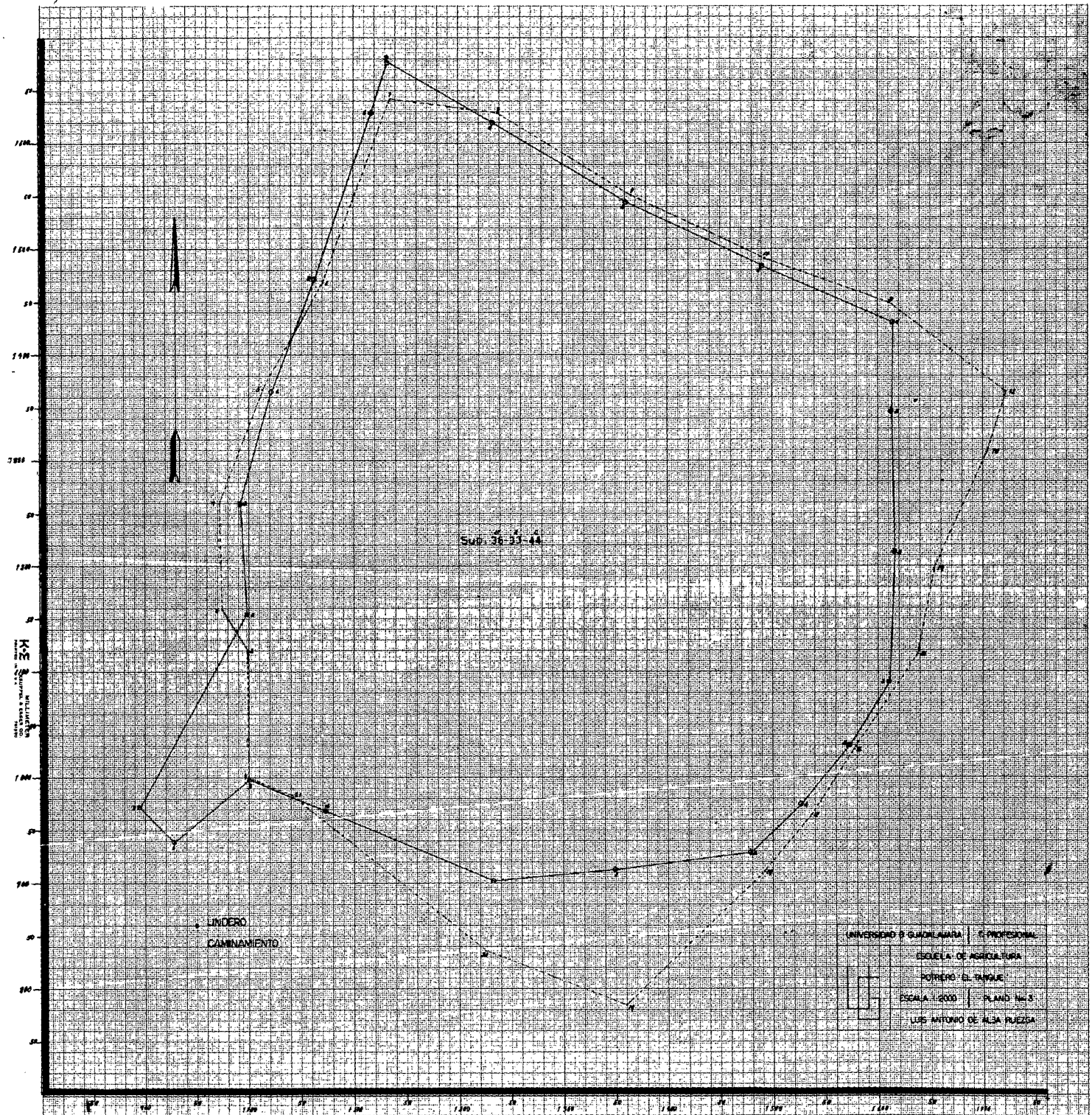
0  
 100  
 200  
 300  
 400  
 500  
 600  
 700  
 800  
 900  
 1000  
 1100  
 1200

0  
 100  
 200  
 300  
 400  
 500  
 600  
 700  
 800  
 900  
 1000  
 1100  
 1200

INDICIO  
 CAMINAMIENTO

SUB 111-58-12





KES  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

LINDERO  
 CAMMINAMENTO

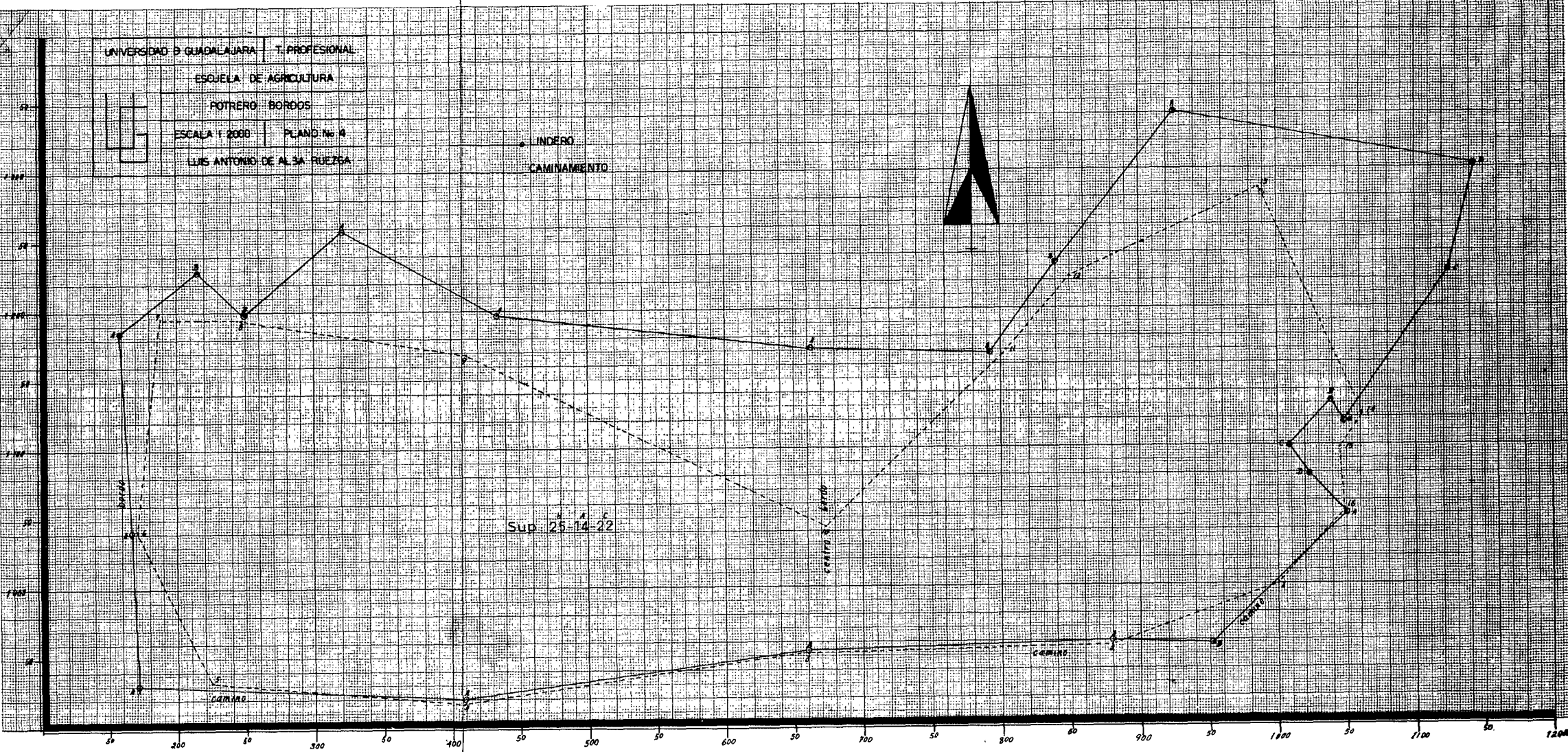
Sup. 36-33-44

1000  
 1020  
 1040  
 1060  
 1080  
 1100  
 1120  
 1140  
 1160  
 1180  
 1200  
 1220  
 1240  
 1260  
 1280  
 1300  
 1320  
 1340  
 1360  
 1380  
 1400  
 1420  
 1440  
 1460  
 1480  
 1500  
 1520  
 1540  
 1560  
 1580  
 1600  
 1620  
 1640  
 1660  
 1680  
 1700  
 1720  
 1740  
 1760  
 1780  
 1800  
 1820  
 1840  
 1860  
 1880  
 1900  
 1920  
 1940  
 1960  
 1980  
 2000

1000  
 1020  
 1040  
 1060  
 1080  
 1100  
 1120  
 1140  
 1160  
 1180  
 1200  
 1220  
 1240  
 1260  
 1280  
 1300  
 1320  
 1340  
 1360  
 1380  
 1400  
 1420  
 1440  
 1460  
 1480  
 1500  
 1520  
 1540  
 1560  
 1580  
 1600  
 1620  
 1640  
 1660  
 1680  
 1700  
 1720  
 1740  
 1760  
 1780  
 1800  
 1820  
 1840  
 1860  
 1880  
 1900  
 1920  
 1940  
 1960  
 1980  
 2000

UNIVERSIDAD D GUADALAJARA T. PROFESIONAL  
 ESCUELA DE AGRICULTURA  
 POTRERO BORDOS  
 ESCALA 1:2000 PLANO No. 4  
 LUIS ANTONIO DE ALBA RUIZGA

LINDERO  
 CAMINAMENTO



Para sustituir valores tengamos presente que la altura -- del trapecio nos la da la semi-suma de las coordenadas Y, en -- otras palabras será, "altura mayor más altura menor entre dos". Asimismo la base se obtiene de restar la coordenada X de mayor - valor de la coordenada X de menor valor, en otra forma, "base ma yor menos base menor"; y el resultado de multiplicar la altura - media por la base nos da la superficie.

Ahora bien, tenemos un número de trapecios igual al núme- ro de cambios en la orientación del lindero, y de éstos, unos en gendran superficies positivas y otros superficies negativas. Pa ra esto tengamos como regla que el giro del lindero a la derecha nos dará superficies positivas y si es a la izquierda negativas.

La suma de superficies positivas menos la suma de superfi cies negativas nos dará la superficie total.

$$( S+ ) - ( S- ) = St.$$

Nota: Seguir los pasos en la hoja de Cálculo de Superfi ci- cies.

C A L C U L O   D E   S U P E R F I C I E  
P O T R E R O   " M E Z C A L I L L O S "

P O S I T I V A S

$$\begin{aligned} (8B - 8C) & \frac{1,103.88 + 1,110.15}{2} (557.13 - 550.92) \\ & 1,107.01 \times 6.21 = 6,874.53 \text{ M}^2 \\ (8C - 8D) & \frac{1,110.15 + 1,113.09}{2} (556.82 - 557.13) \\ & 1,111.62 \times 9.69 = 10,771.59 \text{ M}^2 \\ (8D - 9A) & \frac{1,113.09 + 1,203.05}{2} (660.40 - 566.82) \\ & 1,158.07 \times 93.58 = 108,372.19 \text{ M}^2 \\ (10B - 10C) & \frac{1,248.94 + 1,281.91}{2} (651.21 - 620.32) \\ & 1,265.42 \times 30.89 = 39,088.82 \text{ M}^2 \\ (10C - 10D) & \frac{1,281.91 + 1,266.53}{2} (660.39 - 651.21) \\ & 1,274.22 \times 9.18 = 11,697.33 \text{ M}^2 \\ (10D - 11A) & \frac{1,266.53 + 1,284.72}{2} (676.05 - 660.39) \\ & 1,275.62 \times 15.66 = 19,976.20 \text{ M}^2 \\ (11A - 12A) & \frac{1,284.72 + 1,318.38}{2} (699.45 - 676.05) \\ & 1,301.55 \times 23.40 = 30,456.27 \text{ M}^2 \\ (12A - 13A) & \frac{1,318.38 + 1,353.17}{2} (724.52 - 699.45) \\ & 1,335.77 \times 25.07 = 33,487.75 \text{ M}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(13A - 14A) & \frac{1,353.17 + 1,371.19}{2} (746.17 - 724.52) \\
& 1,362.18 \times 21.65 = 29,491.19 \text{ M}^2 \\
(14A - 15) & \frac{1,371.19 + 1,387.43}{2} (748.20 - 746.17) \\
& 1,379.31 \times 2.03 = 2,799.99 \text{ M}^2 \\
(15 - 16A) & \frac{1,387.43 + 1,407.25}{2} (791.00 - 748.20) \\
& 1,397.34 \times 42.80 = 59,806.15 \text{ M}^2 \\
(16A - 17A) & \frac{1,407.25 + 1,468.14}{2} (881.84 - 791.00) \\
& 1,437.69 \times 90.84 = 130,599.75 \text{ M}^2 \\
(17A - 18A) & \frac{1,468.14 + 1,504.32}{2} (915.86 - 881.84) \\
& 1,486.23 \times 34.02 = 50,561.54 \text{ M}^2 \\
(18A - 18B) & \frac{1,504.32 + 1,529.71}{2} (927.53 - 915.86) \\
& 1,517.01 \times 11.67 = 17,703.50 \text{ M}^2 \\
(18B - 18C) & \frac{1,529.71 + 1,559.59}{2} (975.04 - 927.53) \\
& 1,544.65 \times 47.51 = 73,386.32 \text{ M}^2 \\
(18C - 19A) & \frac{1,559.59 + 1,471.86}{2} (1,000.60 - 975.04) \\
& 1,515.72 \times 25.56 = 38,741.80 \text{ M}^2 \\
(19A - 19B) & \frac{1,471.86 + 1,477.42}{2} (1,004.81 - 1,000.60) \\
& 1,474.64 \times 4.21 = 6,208.23 \text{ M}^2 \\
(19B - 20A) & \frac{1,477.42 + 1,487.57}{2} (1,038.33 - 1,004.81) \\
& 1,482.49 \times 33.52 = 49,693.06 \text{ M}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (20A - 21A) & \frac{1,487.57 + 1,451.64}{2} (1,052.14 - 1,038.33) \\
 & 1,469.60 \times 13.81 = 20,295.17 \text{ M}^2 \\
 (21A - 22A) & \frac{1,451.64 + 1,397.94}{2} (1,114.68 - 1,052.14) \\
 & 1,424.79 \times 62.54 = 89,106.36 \text{ M}^2 \\
 (22A - 22B) & \frac{1,397.94 + 1,405.16}{2} (1,116.18 - 1,114.68) \\
 & 1,401.55 \times 51.50 = 72,179.82 \text{ M}^2 \\
 (22B - 23A) & \frac{1,405.16 + 1,285.03}{2} (1,170.65 - 1,166.18) \\
 & 1,345.09 \times 4.47 = 6,012.55 \text{ M}^2
 \end{aligned}$$

#### N E G A T I V A S

$$\begin{aligned}
 (23A - 24A) & \frac{1,285.03 + 1,115.02}{2} (1,170.65 - 1,091.82) \\
 & 1,200.02 \times 78.83 = 94,597.57 \text{ M}^2 \\
 (24A - 1A) & \frac{1,115.02 + 995.06}{2} (1,091.82 - 1,030.35) \\
 & 1,055.04 \times 61.47 = 64,853.30 \text{ M}^2 \\
 (1A - 2A) & \frac{995.06 + 874.57}{2} (1,030.35 - 944.39) \\
 & 934.81 \times 85.96 = 80,356.26 \text{ M}^2 \\
 (2A - 3A) & \frac{874.57 + 902.18}{2} (944.39 - 886.18) \\
 & 888.37 \times 58.21 = 51,712.01 \text{ M}^2 \\
 (3A - 4A) & \frac{902.18 + 962.66}{2} (886.18 - 787.36) \\
 & 932.42 \times 98.82 = 92,141.74 \text{ M}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(4A - 5A) & \frac{962.66 + 1,001.95}{2} (787.36 - 722.97) \\
& 982.30 \times 64.39 = 63,250.29 \text{ M}^2 \\
(5A - 6A) & \frac{1,001.95 + 1,029.75}{2} (722.97 - 684.79) \\
& 1,015.85 \times 38.18 = 38,785.15 \text{ M}^2 \\
(6A - 7A) & \frac{1,029.75 + 1,046.04}{2} (684.79 - 615.72) \\
& 1,037.89 \times 69.07 = 71,687.06 \text{ M}^2 \\
(7A - 8A) & \frac{1,046.04 + 1,095.20}{2} (615.72 - 557.06) \\
& 1,070.62 \times 58.66 = 62,802.56 \text{ M}^2 \\
(8A - 8B) & \frac{1,095.20 + 1,103.88}{2} (557.06 - 550.92) \\
& 1,099.54 \times 6.14 = 6,751.17 \text{ M}^2 \\
(9A - 10A) & \frac{1,203.05 + 1,228.29}{2} (660.40 - 635.90) \\
& 1,215.67 \times 24.50 = 29,783.91 \text{ M}^2 \\
(10A - 10B) & \frac{1,228.29 + 1,248.94}{2} (635.90 - 620.32) \\
& 1,238.61 \times 15.58 = 19,297.54 \text{ M}^2
\end{aligned}$$

POTRERO "MEZCALILLOS"

<u>Positivas</u>	<u>Negativas</u>
6,874.53	94,597.57
10,771.59	64,853.30
108,372.59	80,356.26
39,088.82	51,712.01
11,697.33	92,141.74
19,976.20	63,250.29
30,456.27	38,785.15
33,487.75	71,687.06
29,491.19	62,802.56
2,799.99	6,751.17
59,806.15	29,783.91
130,599.75	19,297.54
50,561.54	<hr/>
17,703.50	676,018.56 M <sup>2</sup>
73,386.32	
6,208.23	
49,693.06	
20,295.17	
89,106.36	
72,179.82	
6,012.55	
<hr/>	
868,568.31	
Sub-Total	868,568.31 M <sup>2</sup>
Sub-Total	676,018.56 M <sup>2</sup>
<hr/>	
T o t a L:	192,549.75 M <sup>2</sup>



C A L C U L O D E S U P E R F I C I E  
POTRERO "LA NOPALERA"

P O S I T I V A S

$$\begin{aligned}
 (3A - 4A) & \frac{1,091.61 + 1,219.53}{2} (760.97 - 756.91) \\
 & 1,155.57 \times 4.06 = 4,691.61 \text{ M}^2 \\
 (5A - 6A) & \frac{1,352.95 + 1,436.49}{2} (858.83 - 758.65) \\
 & 1,394.72 \times 100.18 = 139,723.04 \text{ M}^2 \\
 (6A - 6B) & \frac{1,436.49 + 1,392.33}{2} (861.59 - 858.83) \\
 & 1,414.41 \times 2.76 = 3,903.77 \text{ M}^2 \\
 (6B - 7A) & \frac{1,392.33 + 1,356.67}{2} (964.47 - 861.59) \\
 & 1,374.50 \times 102.88 = 141,408.56 \text{ M}^2 \\
 (7A - 8A) & \frac{1,356.67 + 1,339.67}{2} (1,016.47 - 964.47) \\
 & 1,348.17 \times 52.00 = 70,104.84 \text{ M}^2 \\
 (8A - 9A) & \frac{1,339.67 + 1,341.54}{2} (1,089.09 - 1,016.47) \\
 & 1,340.60 \times 72.62 = 97,354.37 \text{ M}^2 \\
 (9A - 10A) & \frac{1,341.54 + 1,289.02}{2} (1,141.67 - 1,089.09) \\
 & 1,315.28 \times 52.58 = 69,157.42 \text{ M}^2 \\
 (10A - 12A) & \frac{1,289.02 + 1,188.02}{2} (1,202.04 - 1,141.67) \\
 & 1,238.52 \times 60.37 = 74,769.45 \text{ M}^2
 \end{aligned}$$

$$(1A - 2A) \quad \frac{987.05 + 1,051.65}{2} (977.61 - 968.37)$$

$$1,019.35 \times 9.24 = 9,418.79 \quad M^2$$

N E G A T I V A S

$$(12A - 12B) \quad \frac{1,188.02 + 1,164.53}{2} (1,202.04 - 1,188.12)$$

$$1,176.27 \times 13.92 = 16,373.67 \quad M^2$$

$$(12B - 12C) \quad \frac{1,164.53 + 1,129.32}{2} (1,188.12 - 1,138.97)$$

$$1,146.92 \times 49.15 = 56,371.11 \quad M^2$$

$$(12C - 12D) \quad \frac{1,129.32 + 1,105.60}{2} (1,138.97 - 1,126.94)$$

$$1,117.46 \times 12.03 = 13,443.04 \quad M^2$$

$$(12D - 13A) \quad \frac{1,105.60 + 1,068.76}{2} (1,126.94 - 1,092.45)$$

$$1,087.18 \times 34.39 = 37,496.83 \quad M^2$$

$$(13A - 1A) \quad \frac{1,068.76 + 987.05}{2} (1,092.45 - 968.37)$$

$$1,027.90 \times 124.08 = 127,541.83 \quad M^2$$

$$(2A - 3A) \quad \frac{1,051.65 + 1,091.61}{2} (977.61 - 756.91)$$

$$1,071.63 \times 220.70 = 236,508.74 \quad M^2$$

$$(5A - 4A) \quad \frac{1,352.95 + 1,219.53}{2} (760.97 - 758.65)$$

$$1,286.24 \times 2.32 = 2,984.07 \quad M^2$$

POTRERO "LA NOPALERA"

<u>Positivas</u>	<u>Negativas</u>
4,691.61	16,373.67
139,723.04	56,371.11
3,903.77	13,443.04
141,408.56	37,496.83
70,104.84	127,541.83
97,354.37	236,508.74
69,157.42	2,984.07
74,769.45	
9,418.79	
<hr/>	<hr/>
610,531.85 M <sup>2</sup>	490,719.29 M <sup>2</sup>

Sub-Total	610,531.85	M <sup>2</sup>
Sub-Total	490,719.29	M <sup>2</sup>
<hr/>		
T o t a l :	119,812.56	M <sup>2</sup>

C A L C U L O D E S U P E R F I C I E

POTRERO "EL TANQUE"

P O S I T I V A S

(1B - 3A)	$\frac{971.82 + 1,154.13}{2}$	(997.84 - 894.82)	
		$1,062.97 \times 103.02 = 109,507.16$	M <sup>2</sup>
(4A - 5A)	$\frac{1,154.13 + 1,365.26}{2}$	(1,022.30 - 997.84)	
		$1,259.69 \times 24.46 = 30,812.01$	M <sup>2</sup>
(5A - 7B)	$\frac{1,365.26 + 1,676.99}{2}$	(1,133.35 - 1,022.30)	
		$1,521.12 \times 111.05 = 168,920.37$	M <sup>2</sup>
(7B - 9A)	$\frac{1,676.99 + 1,545.11}{2}$	(1,362.65 - 1,133.35)	
		$1,611.05 \times 229.30 = 369,413.76$	M <sup>2</sup>
(9A - 10A)	$\frac{1,545.11 + 1,484.43}{2}$	(1,490.82 - 1,362.65)	
		$1,514.77 \times 128.17 = 194,148.07$	M <sup>2</sup>
(10A -11A)	$\frac{1,484.43 + 1,430.85}{2}$	(1,614.55 - 1,490.82)	
		$1,457.64 \times 123.73 = 180,353.79$	M <sup>2</sup>
(13A-14A)	$\frac{1,346.52 + 1,213.42}{2}$	(1,616.33 - 1,613.30)	
		$1,279.97 \times 3.03 = 3,878.30$	M <sup>2</sup>

N E G A T I V A S

$$\begin{aligned} (3A - 4A) & \frac{1,154.13 + 1,259.34}{2} (997.84 - 991.95) \\ & 1,206.73 \times 5.89 = 7,107.63 \quad M^2 \\ (11A - 13A) & \frac{1,430.85 + 1,346.52}{2} (1,614.55 - 1,613.30) \\ & 1,388.68 \times 1.25 = 1,735.85 \quad M^2 \\ (14A - 16A) & \frac{1,213.42 + 1,090.33}{2} (1,616.33 - 1,611.90) \\ & 1,151.87 \times 4.43 = 5,102.78 \quad M^2 \\ (16A - 16B) & \frac{1,090.33 + 1,030.20}{2} (1,611.90 - 1,573.48) \\ & 1,060.76 \times 38.42 = 40,735.18 \quad M^2 \\ (16B - 17A) & \frac{1,030.20 + 975.32}{2} (1,573.48 - 1,527.20) \\ & 1,002.76 \times 46.28 = 46,407.73 \quad M^2 \\ (17A - 18A) & \frac{975.32 + 929.11}{2} (1,527.20 - 1,479.60) \\ & 952.21 \times 47.60 = 45,325.19 \quad M^2 \\ (18A - 20A) & \frac{929.11 + 902.26}{2} (1,479.60 - 1,233.06) \\ & 915.68 \times 246.54 = 225,751.74 \quad M^2 \\ (20A - 21B) & \frac{902.26 + 989.04}{2} (1,233.06 - 1,001.20) \\ & 945.65 \times 231.86 = 219,258.40 \quad M^2 \end{aligned}$$

$$(21B - 1A) \quad \frac{989.04 + 938.91}{2} \quad (1,001.20 - 928.47)$$

$$963.97 \times 72.73 = 70,109.53 \quad M^2$$

$$(1A - 1B) \quad \frac{938.91 + 971.82}{2} \quad (928.47 - 894.82)$$

$$955.36 \times 33.65 = 32,154.55 \quad M^2$$

<u>Positivas</u>	<u>Negativas</u>
109,507.16	7,107.63
30,812.01	1,735.85
168,920.37	5,102.78
369,413.70	40,735.18
194,148.07	46,407.73
180,353.79	45,325.19
3,878.30	225,751.74
<hr/> 1'057,033.40 M <sup>2</sup>	219,258.40
	70,109.53
	32,154.55
	<hr/> 693,688.58 M <sup>2</sup>

Sub-Total 1'057,033.40 M<sup>2</sup>

Sub-Total 693,688.58 M<sup>2</sup>

T o t a l : 363,344.82 M<sup>2</sup>

C A L C U L O . D E S U P E R F I C I E

POTRERO "BORDOS"

P O S I T I V A S

(7A - 7B)	$\frac{1,185.65 + 1,228.16}{2}$	(215.29 - 159.15)	
	1,206.90	x 56.14 =	67,755.36 M <sup>2</sup>
(7B - 8B)	$\frac{1,228.16 + 1,196.91}{2}$	(249.71 - 215.29)	
	1,212.53	x 34.42 =	41,735.28 M <sup>2</sup>
(8B - 8A)	$\frac{1,196.91 + 1,258.13}{2}$	(321.62 - 249.71)	
	1,227.52	x 71.91 =	88,270.96 M <sup>2</sup>
(8A - 9A)	$\frac{1,258.13 + 1,197.04}{2}$	(434.21 - 321.62)	
	1,227.58	x 112.59 =	138,213.23 M <sup>2</sup>
(9A - 10A)	$\frac{1,197.04 + 1,172.03}{2}$	(662.19 - 434.21)	
	1,184.53	x 227.98 =	270,049.14 M <sup>2</sup>
(10A - 11A)	$\frac{1,172.03 + 1,188.29}{2}$	(791.91 - 662.19)	
	1,180.16	x 129.72 =	153,090.35 M <sup>2</sup>
(11A - 12A)	$\frac{1,188.29 + 1,233.87}{2}$	(839.78 - 791.91)	
	1,211.08	x 47.87 =	57,974.39 M <sup>2</sup>
(12A - 13A)	$\frac{1,233.87 + 1,341.51}{2}$	(925.74 - 839.78)	
	1,287.69	x 85.96 =	110,689.83 M <sup>2</sup>

$$\begin{aligned}
 (13A-13B) \quad & \frac{1,341.51 + 1,303.13}{2} (1,143.83 - 925.74) \\
 & 1,322.32 \times 218.09 = 288,384.76 \quad M^2 \\
 (15C-15D) \quad & \frac{1,099.69 + 1,079.28}{2} (1,023.60 - 1,008.40) \\
 & 1,089.48 \times 15.20 = 16,560.09 \quad M^2 \\
 (15D--1A) \quad & \frac{1,079.28 + 1,051.53}{2} (1,049.76 - 1,023.60) \\
 & 1,065.40 \times 26.16 = 27,870.86 \quad M^2
 \end{aligned}$$

N E G A T I V A S

$$\begin{aligned}
 (1A - 1B) \quad & \frac{1,051.53 + 958.54}{2} (1,049.76 - 952.31) \\
 & 1,005.03 \times 97.45 = 97,940.17 \quad M^2 \\
 (1B - 2A) \quad & \frac{958.54 + 960.14}{2} (952.31 - 879.86) \\
 & 959.34 \times 72.45 = 69,504.18 \quad M^2 \\
 (2A - 3A) \quad & \frac{960.14 + 953.59}{2} (879.86 - 659.54) \\
 & 956.86 \times 220.32 = 210,815.39 \quad M^2 \\
 (3A - 4A) \quad & \frac{953.59 + 920.54}{2} (659.54 - 409.40) \\
 & 937.06 \times 255.14 = 239,081.48 \quad M^2 \\
 (4A - 5A) \quad & \frac{920.54 + 930.31}{2} (409.40 - 171.84) \\
 & 925.42 \times 237.56 = 219,842.77 \quad M^2 \\
 (5A - 6A) \quad & \frac{930.31 + 1,041.01}{2} (171.84 - 166.75) \\
 & 985.66 \times 5.19 = 5,115.57 \quad M^2
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 (6A - 7A) \quad & \frac{1,041.01 + 1,185.65}{2} (166.75 - 159.15) \\
 & 1,113.33 \times 7.60 = 8,461.30 \quad M^2 \\
 (13B-13C) \quad & \frac{1,303.13 + 1,226.21}{2} (1,143.83 - 1,123.99) \\
 & 1,264.67 \times 19.84 = 25,091.05 \quad M^2 \\
 (13C-15A) \quad & \frac{1,226.21 + 1,117.21}{2} (1,123.99 - 1,048.04) \\
 & 1,171.71 \times 75.95 = 88,991.37 \quad M^2 \\
 (15A-15B) \quad & \frac{1,117.21 + 1,132.75}{2} (1,048.04 - 1,038.73) \\
 & 1,124.98 \times 9.31 = 10,473.56 \quad M^2 \\
 (15B-15C) \quad & \frac{1,132.75 + 1,099.69}{2} (1,038.73 - 1,008.40) \\
 & 1,116.22 \times 30.33 = 33,854.95 \quad M^2
 \end{aligned}$$

POTRERO "BORDOS"

<u>Positivas</u>	<u>Negativas</u>
67.755.36	97,940.17
41.735.28	69,504.18
88,270.96	210,815.39
138,213.23	239,081.48
270,049.14	219,842.77
153,090.35	5,115.57
57,974.39	8,461.30
110,689.83	25,091.05
288,384.76	88,991.37
16,560.09	10,473.56
27,870.86	33,854.95
<hr/> 1'260,594.35 M <sup>2</sup>	<hr/> 1'009.171.79 M <sup>2</sup>

Sub-Total	1'260,594.35	M <sup>2</sup>
Sub-Total	1'009,171.79	M <sup>2</sup>
T o t a l	<hr/> 251,422.56	

## C A P I T U L O IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

Em base a los objetivos del presente trabajo, se consideran de importancia los resultados siguientes:

a) Es de considerarse que el método de Conservación de - Azimut de acuerdo a lo proyectado, permite tomar desde una estación dada, varios puntos de detalle, así como la comparación de la correcta orientación en cada una de las estaciones.

A lo anterior, podemos agregar que el propietario del terreno queda satisfecho, porque se evitan destrozos al elegir adecuadamente la estación con el fin de no abrir brechas, con el - consiguiente derribe de árboles, lo cual ocasionaría pérdida de tiempo y dinero. Pudiéndose palpar además, en el trabajo de campo, la rapidez, exactitud y comodidad que se obtiene con este método.

Por otra parte, podemos observar como el orden llevado en las hojas 18 a 23 referentes a Cálculo de Coordenadas hace que - sea fácil la obtención de las mismas.

b) En cuanto al dibujo de planos y obtención de superficie, el problema es mínimo, si se elige en forma adecuada la escala y se aplica correctamente la fórmula del trapecio, como se puede observar en las hojas 25 y 30

c) Con la obtención de los planos y superficie del terreno

no, se tiene a la mano los elementos de juicio necesarios, para programar en forma efectiva las inversiones; considerando en principio los insumos básicos para el cultivo tecnificado de maíz para ensilaje.

d) Con base a los resultados obtenidos en los incisos anteriores, se pueden ya contabilizar las operaciones programadas para la empresa. En el presente trabajo se consideraron (Cuadro No. 1) los costos estimados en la zona para el cultivo antes mencionado.

e) Al utilizar a la topografía como "auxiliar" de la empresa agrícola, se encontró que el agricultor sabe con que cuenta, y por consiguiente puede definir cuántas hectáreas tiene de terrenos de buena calidad, cuántas están erosionadas, cuántas con pendientes pronunciadas, cuántas de pastizal, la ubicación y superficie de las obras de infraestructura; y con todos estos elementos está en posibilidad de conocer su capacidad de inversión.

CALCULO GLOBALCULTIVO DE MAIZ PARA ENSILAJE

## CUADRO No. 1

## 1. Cálculo de la inversión:

Costo/ha: \$	2,350.00
No. has.:	<u>45</u>
T o t a l: \$	105,750.00

## 2. Cálculo de utilidades:

Rendimiento/ha.	20 Ton.
precio/Ton.	\$200.00
Utilidad/ha.	\$ 4,000.00
No./has.	<u>45</u>
T o t a l	\$180,000.00

## 3. Utilidad neta:

Utilidad total:	\$180,000.00
Costo/Total	: <u>105,750.00</u>
T o t a l	: \$ 74,250.00

NOTA: Con la utilización de este tipo de cálculos globales, para la implantación de determinado cultivo, nos damos cuenta de su posible utilidad económica y así programar la superficie que dedicaremos al mismo.

Sin tratar de establecer sistemas contables que no competen al presente estudio, se trató en forma sugerida la idea global, al contar con uno de los elementos de la producción.



5.-Cultivo de Sorgo forrajero programado  
tecnicamente.

(Cuantificación y Programación depen  
diente de la superficie. )

## C A P I T U L O V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Al comprobar la eficacia del método topográfico de -- Conservación de Azimut, con su sencilla metodología así como su práctica aplicación, es recomendable su utilización por los com-pañeros agrónomos quienes podrán constatar su sencillez al usar-lo en la forma indicada.

2. El agricultor puede contar, mediante planos topográficos como los del presente trabajo, con un instrumento eficaz pa-ra calcular inversiones a corto plazo (cultivos, pastoreo) y a - mediano y largo plazo (nuevas instalaciones, nuevas áreas de cul-tivo, bordos, etc.) Además puede hacer una evaluación indicati-va del rendimiento de su empresa.

3. El agricultor debe, mediante el uso de la topografía - conocer la superficie exacta de su TIERRA, lo cual aunado a su - CAPITAL y TRABAJO le darán la base económica, y por tanto social y moral, de desarrollarse en todos los planos tendientes a su su-peración como hombre.

Lo anterior dará como resultado un aumento en la produc-ción agrícola, logrando así que nuestro país salga de la explota-ción de subsistencia y pase a la de producción, por eso, median-te la técnica y el conocimiento se puede hacer del agricultor un Empresario Agrícola.



C A P I T U L O VI  
B I B L I O G R A F I A

1. ALBA RUEZGA L.A. DE ESTUDIO DEL AREA. SERVICIO DE EX -  
TENSION AGRICOLA.  
SAN JUAN DE LOS LAGOS, JAL.
2. BRAMBILA ALEJANDRO 1968 - TOPOGRAFIA. EDITORIAL  
TESIS RESENDIZ - MEXICO
3. CETENAL 1974 - PRECIPITACION Y PROBABILIDAD  
DE LLUVIA EN LA REPUBLICA MEXICANA  
Y SU EVALUACION. JALISCO
4. DESCLAUDE Y J. TONDUT. 1970. LA EMPRESA AGRARIA Y SU GES-  
TION. EDICIONES MUNDI PRENSA.  
ESPAÑA
5. MONTES DE OCA M. 1976. TOPOGRAFIA - REPRESENTACIONES  
Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A.  
MEXICO
6. PLAN LERMA A.T. BOLETIN TECNICO NUMERO 1
7. SANDOVER J.A. 1971 - TOPOGRAFIA. COMPANIA EDITOU-  
RIAL CONTINENTAL, S.A.  
MEXICO-ESPAÑA.