

INGENIERIA

ESTUDIO DEL RIO NAMEBY

I INTRODUCCION

La Provincia de Santiago del Estero, geográfica y culturalmente, se encuentra estrechamente vinculada a la génesis de dos grandes ríos, el Salado y el Dulce, que la atraviesan formando la denominada "Mesopotamia Santiagueña".

El río Salado que nace fundamentalmente en la Pcia. // de Salta ha divagado por todo el Nor-Oeste de la provincia e incluso durante algún tiempo fué afluente del Dulce.

El río Dulce con un recorrido aproximado de 480 Km. / nace en la vertiente oriental del sistema del Aconquija y / Sierras Calchaquies, con el nombre de río Tala, limítrofe / entre las Provincias de Salta y Tucumán y se denomina Sali desde el lugar donde recibe por su margen izquierda al río Candelaria, a 55 Km. de su origen.

Con este nombre atraviesa la Pcia. de Tucumán de norte a sur y al entrar en territorio santiagueño toma el nombre de Dulce.

En su cuenca media y baja, presenta las características típicas de un río de llanura. Desde Termas de Río Hondo hasta las cercanías de la ciudad Capital posee un control / estructural, corriendo por una fractura de rumbo N-NO y // S-SE, encajonado en un valle de aproximadamente unos 1.000 metros de ancho con barrancas bien definidas.

Al Sur de la ciudad Capital se torna meandriforme y / divagante bifurcándose en numerosos brazos. Pueden observarse áreas lagunares en forma de espiras de meandros, paleoalbardones, albardones actuales de escaso desarrollo ocupados

por bosques en galería y numerosos cauces abandonados-ríos muertos

Por la margen derecha recibe la afluencia del río Saladillo al que concurren antiguos brazos del río Dulce, como el río Pinto seco, y las aguas provenientes de las Salinas de Ambargasta las que a su vez reciben las aguas del // río Namby.

Este conjunto río Namby-Salinas de Ambargasta-río Saladillo fué cauce principal del Dulce entre los años 1825 y 1905.

Toda agua proveniente de esta subcuenca, por sus altos contenidos de sales, modifica, el quimismo de las del Dulce dando origen a una ecología de ambiente halófito.

Finalmente el Dulce desagua en la cuenca endorreica / de la Laguna de Mar Chiquita, situada en el ángulo Noreste de la Pcia. de Córdoba, de la que constituye el principal / afluente.

El río Dulce desde tiempo precolombino es la columna vertebral de la economía agrícola-ganadera de la Pcia.

La zona de bañados es reconocida como la primera área de producción agrícola dado que aprovechaba la fertilidad / de los suelos, producto de los materiales que en suspensión depositaban las aguas, permitiendo el desarrollo de cultivos de trigo, maíz y pasturas.

La irregularidad tanto en época como en extensión de los bañados motivaron a los pobladores a ubicarse en zonas donde podían desviarse las aguas en forma más permanente //

dando lugar a las zonas de riego y a una economía estable.

Sobre dicha zona de bañados los permanentes problemas de desbordes e inundaciones cíclicas, más las migraciones / del cauce, crearon una permanente zozobra para la integridad de las áreas ribereñas (destrucción de Loreto 1905) // afectando sensiblemente la economía regional.

El sector sur de la confluencia del Saladillo con el Dulce presenta disimiles características productivas lo // que genera situaciones de desarrollo distintas. Es una zona que se ve permanentemente afectada por los desbordes y la / contaminación de las aguas, con elevados tenores salinos // que influyen notablemente en las pasturas y en los suelos.

II OBJETIVO

Habida cuenta del deterioro de calidad que sufren // las aguas del Dulce, por aportes de la subcuenca del Saladillo y por ende de los suelos y la vegetación, se plantea la necesidad de independizar dichas subcuenca.

Por otra parte se podrían derivar y embalsar excedentes del río Dulce, en períodos correspondientes a años húmedos o que configuren aportes extraordinarios a la misma, como un paleativo para atenuar inundaciones aguas abajo y permitir una mejor explotación de los bañados.

La desvinculación de esta subcuenca podría hacerse / mediante un terraplén de baja altura ubicado en la garganta de salida de las Salinas de Ambargasta generando un embalse con un gran espejo de agua, para que ésta pueda ser eliminada por evaporación.

Los excedentes perjudiciales del Dulce se desviarían por el río Namby para retenerse en el embalse artificialmente creado.

III ESTUDIOS REALIZADOS

Para cumplimentar los objetivos propuestos se programaron estudios que tienen como fin estimar la factibilidad física de estas obras.

En esta primera entrega se analiza la capacidad / máxima de conducción actual del río Namby, un análisis de los excedentes del río Dulce y una estimación de // costos para adecuar la capacidad de conducción del río Namby a $125 \text{ m}^3/\text{seg.}$ y $250 \text{ m}^3/\text{seg.}$

IV CAPACIDAD MAXIMA DE CONDUCCION DEL RIO NAMBY

a. Consideraciones generales

El actual rio Namby no es nada más que un desagüe del canal Pinto, en las proximidades de Villa General San Martín (Estación Loreto), cuyas aguas escurren sobre el cauce que el rio Dulce tomó en 1825, / desembocando en las Salinas de Ambargasta en forma de bañados para luego afluir al Saladillo y éste último al Dulce.

Hacia aguas arriba del punto mencionado anteriormente, se continua en un cauce seco, más antiguo que el anterior, hasta las proximidades de Tuama lugar / donde se construyó un canal que hizo tomar al Dulce por su actual curso destruyendo la población de Loreto (Loreto viejo) en 1905.

b. Levantamiento Topográfico

Constituye la base fundamental sobre la que se apoya todo el estudio.

Se realizó un perfil longitudinal en una extensión de 107.700 metros.

El levantamiento fué recorrido en dos tramos: uno desde el cruce del rio Namby con la Ruta Nacional N° 9, hacia aguas arriba, hasta su encuentro con el rio Dulce y la otra desde el punto antes mencionado, hacia aguas abajo, hasta donde el rio se convierte en bañados que llegan a las Salinas de Ambargasta

Este perfil fué apoyado sobre caminos existentes y cuando ello no fue posible se siguieron las / direcciones del cauce por los lugares que presentaban menor vegetación a los fines de obviar toda apertura de picadas.

Las distancias fueron medidas con cinta en / / unos casos y en otros se realizó estadimétricamente.

La nivelación se efectuó en Ida y Vuelta con / cotas referenciadas al Sistema I.G.M.

Con el mismo criterio anterior se levantaron / 29 perfiles transversales apoyados sobre el longitudinal y en lo posible en forma perpendicular al cauce. La separación entre estos oscila entre los 2 y 6 Km. y el largo en algunos casos llega hasta los 7000 mts. sobre todo en la parte norte del río donde existe un valle de inundación muy extenso.

Todo el trabajo fue limitado a tolerancias que le dan el carácter de expeditivo atento a los fondos que se dispuso y al tiempo en que era necesario realizar la evaluación.

Cabe aclarar entonces que lo que se toma como / progresivas del cauce estudiado son las que corresponden al perfil longitudinal cuyo camino en general difiere de aquel.

Las coordenadas a las cuales fue referido todo el sistema se tomaron $X = 0$ $Y = 0$ sobre el mojón 253 arranque del cauce viejo sobre la margen derecha del río Dulce.

c. Capacidad de Conducción

Metodológicamente estos cálculos fueron planteados para realizarse por el método de área-pendiente el cual, basado en la ecuación de Manning, fija la curva altura-caudales de tramos previamente seleccionados que tienen pendiente y sección // transversal uniforme.

El hecho de tratarse de un cauce antiguo que ha dejado de funcionar como tal ha motivado la amplia proliferación de vegetación en todo el ancho de su valle de ocupación por lo que en algunos sectores el perfil transversal casi se ha perdido y en otros es bastante irregular.

En consecuencia resulta difícil fijar un valor para el coeficiente de rugosidad y características del Terreno.

Por lo tanto y a fin de independizarnos de parámetros subjetivos se ha realizado el cálculo sobre la base de emplear la fórmula de Hermaneck // (empírica) para determinar la velocidad de escurrimiento de los cursos naturales de agua.

Ella es:

$$V = K' \sqrt{hi}$$

h = altura media

i = pendiente

$$K' = 30,7 \sqrt{h} \text{ para } h \leq 1,50 \text{ m.}$$

$$K' = 34 \sqrt[4]{h} \text{ para } 1,50 \leq h \leq 6,0 \text{ m.}$$

El procedimiento empleado es el siguiente:

- 1) La pendiente del Alveo o Talweg (línea que une / la parte más profunda del río) se ha calculado / entre perfiles transversales por la diferencia entre las cotas de los puntos más profundos divi dido por la distancia entre ellos.

De este modo la pendiente de cálculo es la de / llegada al perfil.

Cuando se ha obtenido una pendiente negativa se saltó el perfil posterior para calcularla con / el subsiguiente y asumiendo para aquel que ha si do omitido la pendiente anteriormente dada.

El cálculo se realizó en el sentido de la mayor progresiva hacia la menor.

- 2) Luego se toma un perfil longitudinal y mediante una línea horizontal ubicada a unos 50 cm. de la barranca lateral mas baja, se determina una sección de pasaje para lo cual se mide el área con el planímetro y ancho de la superficie libre.

Relacionando la sección a la horizontal se obtie ne la altura media.

$$h = \frac{\text{Sección}}{\text{Longitud}}$$

Con el valor así determinado se calcula la velocidad por la fórmula de Hermanek. Si el valor es menor de 1,10 m/seg. se lo multiplica por la sec ción, obteniéndose el caudal máximo que esa sec ción admite, considerando que las aguas puedan /

alcanzar esa horizontal

Para el caso que el valor de 1,10 m/seg. sea superado, se repite la operación anterior determinando tantas horizontales como sea necesario por debajo de la primitivamente considerada hasta en contrar un valor próximo o igual al mencionado.

Cuando en el perfil transversal se ha detectado una sección bien definida por la cual se supone que ha escurrido agua en forma normal, es decir sin afectar al valle de inundación, también ha sido calculada.

Los resultados obtenidos se ordenaron en las planillas que se adjuntan. *

Toda sección de cálculo lleva el símbolo S, cuando se le agrega apóstrofe (') corresponde a valores de cálculo para no superar la velocidad de $V = 1,10$ m/seg.

Los subíndices: 1 indica un cauce normal y 2 el máximo que podrían alcanzar las aguas.

El doble subíndice indica un doble cauce en la sección transversal con sus dos valores normal y máximo.

Los valores del ancho de la superficie libre lleva el símbolo L con el mismo significado para / los subíndices.

Progresiva	Pendiente i	Sección S	Longitud L	h S/L	$\sqrt{i \cdot h}$	$K' = 30,7\sqrt{h}$ $h \leq 1,50$	$K' = 34\sqrt{h}$ $1,5 \leq h \leq 6$	$V = K\sqrt{hi}$	Q=S V
102649,57	0,000152	S	60	1,04	0,0126	31,30		0,39	25
96145,27	0,000119	S	80	1,51	0,0134		37,69	0,50	61
89740,82	0,000423	S	108	1,78	0,0274		39,27	1,08	207
86003,07	0,000250	S	125	1,70	0,0206		38,82	0,80	170
80731,94	0,000201	S	125	1,61	0,0180		38,30	0,69	139
73627,99	0,000219	S	135	1,22	0,0164	33,91		0,56	92
67826,74	0,000097	S	615	0,95	0,0096	29,92		0,29	168
62041,92	0,000181	S ₁	105	1,21	0,0148	33,77		0,50	63
"	"	S ₂	510	0,81	0,0121	27,63		0,33	138
56734,17	0,000461	S ₁	185	1,74	0,0283		39,05	1,10	355
"	"	S ₂	310	2,25	0,0322		41,64	1,34	937
50556,01	0,000279	S ₁	135	0,99	0,0166	30,61		0,51	68
"	"	S ₂	875	1,76	0,0222		39,16	0,87	1340
46471,81	0,000688	S	725	2,13	0,0383		41,07	1,57	2434
"	"	S'	630	1,64	0,0336		38,48	1,29	1336
"	"	S''	560	1,34	0,0303	35,54		1,08	807
42690,61	0,000256	S	980	2,55	0,0256		42,96	1,10	2794
40503,91	0,000370	S ₁	165	1,20	0,0211	33,63		0,71	141
"	"	S ₂	485	1,04	0,0196	31,31		0,61	308
37718,11	0,000370	S _{II}	183	1,57	0,0241		38,06	0,92	263

Progresiva	Pendiente i	Sección S	Longitud L	h S/L	$\sqrt{i \cdot h}$	$K' = 30, 7\sqrt{h}$ $h \leq 1,50$ $K' = 34\sqrt{h}$ $1,5 \leq h \leq 6$	$V = K\sqrt{hi}$	Q= S V
37718,11	0,000370	S ₂₁ 1002,65	L ₂₁ 1110	0,90	0,0183	29,12	0,53	534
"	"	S ₁₂ 97,34	L ₁₂ 80	1,22	0,0212	33,91	0,72	70
"	"	S ₂₂ 1134,95	L ₂₂ 945	1,20	0,0211	33,63	0,71	805
36021,61	0,000131	S ₁ 601,97	L ₁ 600	1,00	0,0114	30,70	0,35	212
"	"	S ₂ 5086,94	L ₂ 2575	1,98	0,0161	40,33	0,65	3303
34605,21	0,000131	S ₁ 271,22	L ₁ 215	1,26	0,0128	34,46	0,44	120
"	"	S ₂ 2749,96	L ₂ 1978	1,39	0,0135	36,19	0,49	1344
32899,41	0,000449	S ₁ 610,47	L ₁ 860	0,71	0,0179	25,87	0,46	283
"	"	S ₂ 4863,29	L ₂ 3050	1,59	0,0268	38,18	0,84	4066
30749,21	0,000449	S ₁ 301,46	L ₁ 350	0,86	0,0197	28,47	0,56	169
"	"	S ₂ 1252,13	L ₂ 935	1,34	0,0245	35,54	0,87	1090
"	"	S ₂ 4317,25	L ₂ 2660	1,62	0,0270	38,36	1,04	4471
29490,81	0,000622	S ₁ 154,98	L ₁ 200	0,77	0,0219	26,94	0,59	91
"	"	S ₂ 1576,26	L ₂ 1130	1,39	0,0295	36,19	1,07	1683
27656,61	0,000352	S 2843,51	L 835	3,40	0,0346	46,17	1,60	4542
"	"	S' 2148,39	L' 820	2,62	0,0304	43,26	1,32	2825
"	"	S'' 1538,79	L'' 805	1,91	0,0259	39,97	1,04	1593
26272,81	0,000352	S ₁ 457,38	L ₁ 525	0,87	0,0175	28,64	0,50	229
"	"	S ₂ 4235,49	L ₂ 1300	3,26	0,0339	45,69	1,55	6560
"	"	S ₂ 2617,17	L ₂ 1290	2,03	0,0267	40,58	1,08	2836
24729,81	0,000733	S ₁ 264,60	L ₁ 305	0,87	0,0252	28,64	0,72	191

Progresiva	Pendiente i	Sección S	Longitud L	h S/L	$\sqrt{i \cdot h}$	$K' = 30, 7\sqrt{h}$ $h \leq 1,50$ $K' = 34\sqrt{h}$ $1,5 \leq h \leq 6$	$N = K' \sqrt{hi}$	Q= S V
24729,81	0,000733	S ₂ 1194,48	L ₂ 715	1,67	0,0350	38,65	1,35	1612
"	"	S ₂ 856,25	L ₂ 670	1,28	0,0306	34,73	1,06	910
22970,21	0,000733	S 2929,50	L 1515	1,93	0,0376	40,07	1,51	4414
"	"	S' 1858,41	L' 1365	1,36	0,0316	35,80	1,13	2103
16407,41	0,000591	S ₁ 310,91	L ₁ 305	1,02	0,0246	31,01	0,76	237
"	"	S ₂ 5190,89	L ₂ 2747	1,89	0,0334	39,87	1,33	6912
"	"	S ₂ 3820,89	L ₂ 2740	1,39	0,0287	36,19	1,04	3969
13570,46	0,000591	S 2561,90	L 2260	1,13	0,0259	32,63	0,85	2165
9466,06	0,000577	S 808,92	L 710	1,14	0,0256	32,78	0,84	679
7195,16	0,000714	S ₁ 1028,16	L ₁ 1010	1,02	0,0270	31,01	0,84	861
"	"	S ₂ 3175,20	L ₂ 1960	1,62	0,0340	38,36	1,30	4141
"	"	S ₂ 2200,63	L ₂ 1935	1,14	0,0285	32,78	0,93	2056
3722,50	0,000714	S ₁ 656,78	L ₁ 495	1,33	0,0308	35,40	1,09	716
"	"	S ₂ 2321,69	L ₂ 1850	1,25	0,0299	34,32	1,03	2382

d. Conclusiones

Del análisis de los cálculos y estudios topográficos realizados se pueden extraer las siguientes conclusiones:

De prog. 0 a la 23.000 el río tiene una pendiente media de orden de 0,7 ‰; de prog. 23.000 / a la 56.000 es de 0,4 ‰; y de la 56.000 hasta que se convierte en bañados es de 0,18 ‰

Cabe recordar que la Ruta Nacional N° 9 se / encuentra en la prog. 54.000 aproximadamente.

Desde prog. 102.650 el cauce no admite más / de 25 m³/seg.

De prog. 50.500 hasta 96.150 obtenemos una / conducción normal del orden de los 65 m³/seg. con un valor máximo de alrededor de 140 m³/seg. produciéndose desbordes en las prog. 73.630 y 96.150.

Desde la progresiva 46.470 hacia aguas arriba se presentan valores bastantes dispares entre si, se pueden admitir valores normales entre 90 / m³/seg. y 280 m³/seg.

Superando caudales de 300 m³/seg. se producen desbordes y erosiones del cauce, siendo cada vez mayores a medida que aumenta el caudal, no / obstante admitir algunas secciones mas de 4.000 m³/seg.

Cabe aclarar que la velocidad máxima de // 1,10 m/seg. surge de considerar que las aguas //

transportaban material coloidal en suspensión.

La no validez de este supuesto hace que la velocidad no erosiva sea inferior a 0,60 m/seg., y / por ende las conclusiones tendrían que ajustarse a este último valor.

V EVALUACION DE EXCEDENTES

En el presente capítulo se trata de evaluar la magnitud de los excedentes a derivar por el río Namby utilizando como dato los volúmenes aforados en la Estación de "El Sauce" en el período 1926/27 a 1967/68 situación ésta sin embalse en Río Hondo (tabla N° 1).

Desde 1968 a la fecha se cuenta con la distribución en Hm^3 del volumen derivado por Río Hondo, de manera que se posee el dato de los volúmenes mensuales que pasaron por el río Dulce aguas abajo del Dique Los Quiroga (tabla N° 2). Toda esta información fué suministrada por la Intendencia de Riego del río Dulce de Agua y Energía Eléctrica.

Además se contó con el procesamiento de los datos de aforos que fué realizado por el Centro de Investigaciones de Regiones Semiáridas (CIRSA), utilizándose // fundamentalmente el ordenamiento de la muestra (52 años), y la distribución de Gumbel de los volúmenes en Hm^3 para distintas recurrencias suponiendo probabilidad mayor e igual (gráfico N° 1) y probabilidad menor e igual // (gráfico N° 2) de donde se obtuvo la recurrencia de valor máximo (6.338 Hm^3) que es de 47 años, recurrencia / del valor mínimo (402 Hm^3) 282 años y recurrencia del módulo (2.783 Hm^3) 2 años.

Se calculó año por año para toda la serie 1968- / 1979 el porcentaje que pasó aguas abajo del Dique Los Quiroga respecto del volumen evacuado por el Dique de

Rio Hondo (tabla N° 3).

Luego se le aplicaron dichos porcentajes a los volúmenes aforados en El Sauce sin embalse de manera tal de obtener un promedio simulado a partir del porcentaje // que hubiera escurrido en ese período en iguales condiciones que en el período 1968-1979 en que se cuenta con datos ciertos. Es decir se extendió la serie medida (1968-1979) de los volúmenes escurridos por el rio Dulce // aguas abajo de Los Quiroga al período 1926-1966 (tabla N° 4).

El paso siguiente consistió en tratar de determinar el volumen anual que debe seguir escurriendo por el rio Dulce, para que el bañado pueda funcionar como tal, de manera que pueda ser utilizado para la siembra o pastura, sin que un exceso de agua produzca daños.

Este resultó ser el aspecto más difícil de acotar, pero a través de consultas a distintos organismos técnicos, se estableció que un volumen anual de 1.000 Hm.³, podría ser adoptado, pero con la salvedad de las reservas con que debe ser manejada dicha cifra, ya que la continuidad de los estudios puede hacer que a través de la investigación surjan elementos que la hagan variar considerablemente en más o en menos.

De esta manera se llegó a determinar el volumen a derivar por el rio Namby hacia la Salina de Ambargasta como diferencia entre el volumen que pasa agua abajo de Los Quiroga y los 1.000 Hm³ estimados necesarios para el bañado (tabla N° 5).

En esa misma tabla se incluye la recurrencia en años que corresponde al volúmen escurrido de acuerdo a la distribución Gumbel que fuera efectuada por CIRSA y citada / al comienzo, utilizándose para ello los gráficos N° 1 y 2

Como puede apreciarse, en la tabla, vemos la presencia de tres ciclos importantes de excedentes: el de los / años 26/34 con valores de 2242, 1328 y 2608 Hm^3 para el / trienio 30/31/32; el de los años 53/63 con valores de // 1619, 1405, 1545 y 1443 Hm^3 para los años 57/58/60 y 62 respectivamente, y por último el del año 73 hasta la fecha con valores de 2650, 2589, 3723, 4407 y 4340 para los años 73, 75, 76, 77 y 78.

Aforos en el Sauce sin Embalse. (Hm³)

TABLA N°1

AÑO	mes	setiem.	oct.	nov.	dic.	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	Total
1926-27	29,5	11,9	47,95	381,1	448,6	382,5	962,1	405,4	278,6	128,3	92,9	57,0	3195,4	
1927-28	34,7	22,2	14,3	327,0	420,2	610,1	715,9	305,3	236,2	184,6	99,9	80,6	3051	
1928-29	75,2	148,1	297,7	358,0	886,0	281,1	319,0	236,1	137,9	89,1	70,7	50,9	2948,8	
1929-30	29,8	73,7	41,5	45,8	120,5	366,8	465,2	549,5	647,6	186,4	123,2	118,9	2768,9	
1930-31	70,0	69,9	340,6	400,2	1428,1	1095,4	961,5	478,2	342,8	252,2	148,7	107,9	5695,5	
1931-32	87,4	139,3	130,4	327,0	854,1	839,4	628,9	433,9	295,4	147,5	111,4	95,1	4089,8	
1932-33	58,1	72,3	276,6	511,6	855,7	852,4	1906,5	1013,2	375,5	185,1	130,2	89,7	6336,9	
1933-34	60,4	42,6	40,4	467,9	197,7	73,1	533,5	263,1	212,1	121,0	90,8	81,4	2184	
1934-35	34,0	52,5	152,7	278,6	368,8	236,1	788,0	399,7	133,9	117,9	70,4	54,9	2687,5	
1935-36	25,1	12,3	17,9	309,1	411,1	825,8	259,8	143,9	136,1	80,4	69,6	39,9	2330	
1936-37	21,5	11,2	20,2	68,6	86,8	48,1	22,8	10,9	48,5	27,0	22,5	14,2	402,3	
1937-38	7,0	3,7	0,5	13,4	91,6	474,6	481,0	240,3	95,1	86,8	58,7	33,5	1586,2	
1938-39	27,2	7,5	2,3	10,2	285,2	260,5	639,6	337,0	107,4	72,6	46,6	28,7	1824,8	
1939-40	19,2	19,8	131,7	314,4	525,8	302,9	298,1	289,8	175,4	95,4	75,3	64,0	2311,8	

TABLA N° 1

Año	Mes	setiemb.	oct.	nov.	dic.	enero	febr	marzo	abril	mayo	junio	julio	agost	Total
1940-41		55,0	150,0	326,1	376,6	266,0	274,5	585,0	290,6	359,7	206,1	116,2	74,5	3080,9
1942-43		32,1	13,1	20,0	139,8	154,3	141,8	482,9	546,4	331,9	115,9	105,0	82,0	2165,2
1943-44		39,7	25,7	30,3	233,0	1480,4	1464,0	748,6	234,8	149,7	100,3	87,6	51,2	4645,3
1944-45		24,4	67,0	60,1	30,3	30,5	83,7	561,1	373,8	196,3	74,6	47,9	32,7	1582,4
1945-46		17,4	15,0	42,5	209,2	279,5	276,3	199,5	133,5	102,0	95,7	61,1	39,1	1470,9
1946-47		25,1	22,0	173,1	206,2	236,5	118,1	284,2	196,5	139,6	98,0	61,4	40,2	1601,2
1947-48		43,0	28,7	99,5	91,0	62,4	188,2	1102,4	180,4	80,4	36,8	27,6	20,6	1911
1948-49		14,0	20,6	10,1	30,3	378,2	144,7	331,6	200,1	80,4	38,1	28,7	20,4	1297,2
1949-50		15,6	76,1	119,5	216,7	128,0	169,8	189,1	107,6	38,6	29,3	19,0	13,9	1123,2
1950-51		6,0	2,7	41,7	46,6	230,9	419,5	164,7	302,2	94,0	52,6	34,3	22,8	1418
1951-52		11,9	7,8	9,1	136,6	376,9	606,4	184,5	147,7	47,1	49,2	32,4	30,8	1640,4
1952-53		17,6	24,1	188,7	125,1	244,3	678,1	456,7	233,0	84,9	68,7	50,9	38,8	2210,9
1953-54		22,0	11,0	40,4	207,3	141,7	254,3	223,1	191,8	114,6	54,4	65,1	54,4	1380,1
1954-55		22,3	15,3	84,8	75,0	151,1	520,1	503,5	124,7	67,5	48,7	33,2	24,1	1670,3
1955-56		13,5	7,2	28,3	8,6	190,7	285,4	202,5	129,6	65,9	43,8	39,4	30,5	1045,4

TABLA No 1

Año	setiem	oct.	nov.	dic.	enero	feb.	marzo	abril	mayo	junio	julio	agost	Total
Mes													
1955-57	14,5	134,2	555,2	234,6	178,6	258,4	564,9	160,4	141,7	87,6	61,1	46,3	2437,5
1957-58	43,5	21,4	65,1	325,4	1315,1	849,1	905,3	386,2	273,2	201,9	121,8	90,0	4601
1958-59	62,7	73,1	119,5	421,3	676,8	638,7	790,1	311,0	695,8	152,2	150,8	139,3	4331,3
1959-60	86,8	130,4	120,8	305,3	490,4	582,8	559,2	478,5	242,7	146,7	122,4	92,9	3358,9
1960-61	50,1	154,0	254,5	215,1	198,7	615,4	914,9	1212,0	353,8	214,9	168,5	109,8	4461,7
1961-62	85,8	92,4	105,8	197,1	266,8	396,7	329,7	251,4	155,6	111,7	91,1	77,4	2161,5
1962-63	38,4	19,3	49,0	403,4	606,9	994,3	1150,1	341,1	222,6	202,7	157,5	106,9	4292,2
1963-64	998,5	89,7	178,3	410,9	316,6	437,2	1132,4	460,6	349,0	166,1	125,7	87,0	3853,0
1964-65	55,7	55,7	65,1	68,3	219,4	460,4	250,4	89,7	106,3	64,5	57,0	37,2	1529,7
1965-66	24,9	17,4	45,4	276,4	508,1	626,3	300,0	421,2	248,8	125,2	92,7	69,9	2756,2
1966-67	62,5	56,2	199,8	300,8	209,2	257,2	124,0	127,3	116,2	69,2	69,9	65,9	1658,2

VOLUMENES Hm³ AGUAS ABAJO DE LOS QUIROGA

TABLA N° 2

AÑO	DERRAMES MENSUALES Hm ³												Derrame anual Hm ³
	set.	oct.	nov.	dic.	enero	feb.	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	
1967-68	*(8,5)	*(6,7)	*(31,4)	*(17,5)	20,0	533,7	139,0	72,5	32,1	26,4	11,5	8,0	907,3
1968-69	5,7	27,6	110,9	287,1	43,0	135,0	342,0	58,0	20,9	13,5	23,9	13,4	1.086,0
1969-70	36,3	16,0	39,9	29,4	28,3	33,9	75,5	196,3	21,0	19,5	3,3	21,2	525,6
1970-71	7,4	5,8	6,2	17,4	28,9	37,0	320,3	274,8	181,9	19,5	25,9	50,1	975,2
1971-72	24,6	33,0	10,4	19,8	49,1	19,9	14,2	44,0	2,1	3,5	9,6	17,2	246,4
1972-73	21,7	5,3	3,6	4,8	5,3	4,8	411,0	360,9	294,9	92,3	32,8	8,0	1.245,4
1973-74	29,1	43,2	28,5	29,5	380,0	639,1	1.222,8	592,8	292,7	177,9	121,4	92,8	3.649,8
1974-75	50,6	55,0	32,0	26,5	43,4	88,4	607,7	686,2	173,2	60,0	31,8	52,2	1.907,0
1975-76	98,2	107,2	200,9	404,4	380,2	707,0	968,3	347,6	177,7	116,0	55,5	24,2	3.587,2

* Valores estimados

TABLA N° 2

AÑO	DERRAMES MENSUALES Hm ³												Derrame anual Hm ³
	set.	oct.	nov.	dic.	enero	feb.	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	
1976-77	68,7	213,5	1.321,0	49,0	284,0	727,4	1.265,5	1.027,7	532,5	224,9	105,5	92,4	4.723,1
1977-78	155,7	196,4	223,6	406,9	1.398,0	1.050,7	632,2	743,8	177,2	213,5	116,7	92,4	5.407,1
1978-79	181,0	176,3	84,5	121,0	598,6	1.235,2	1.067,2	989,8	352,1	107,5	235,4	191,3	5.339,9

% que pasa aguas abajo del Dique de Los Quiroga respecto de lo evacuado de Rio Hondo
V(III)

TABLA N°3

Año	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre
1968	14,25	92,2	75,4	35,85	16,9	15,15	8,7	4,2	3,6	16,8	44,9	63,2
1969	38,8	88,9	69,6	24,1	9,5	6,9	14,6	6,15	14,7	8,45	21,5	20,9
1970	51,0	93,3	56,4	56,6	9,5	11,8	4,0	8,8	3,8	4,0	4,5	10,85
1971	49,5	100,0	86,3	67,0	55,3	12,1	13,9	22,1	13,5	22,2	7,6	12,6
1972	24,9	100	17,4	43,85	1,7	22,1	6,4	10,6	23,5	9,25	6,3	36,0
1973	32,9	66,8	90,2	87,4	76,1	48,7	28,7	4,7	14,0	20,5	18,0	21,5
1974	93,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,1	47,2	31,3	36,4	18,9	12,7
1975	23,8	71,1	100,0	97,2	93,1	32,8	15,5	20,2	38,8	41,4	59,1	69,5
1976	77,6	100,0	97,7	84,0	67,0	-48,0	27,8	15,3	28,4	59,3	51,9	30,0
1977	79,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,5	51,5	39,6	52,1	58,9	66,2	76,0
1978	98,4	100,0	96,3	87,4	62,2	63,8	53,0	35,6	53,1	67,6	49,7	75,9
1979	85,3	94,1	90,0	93,5	87,2	51,0	68,2	55,9	63,8	68,5	63,0	89,1

PROMEDIO ESCURRIDO AGUAS ABAJO DEL DIQUE LOS QUIROGA (1926-1966)

CALCULADO A PARTIR DEL PORCENTAJE

TABLA N° 4

Año	Derrame anual (Hm ³)	% para período 67/79 - aguas abajo - derrame										promedio esc. aguas abajo Hm ³ a partir %		
		32,6	37,3	26,5	48,2	30,5	44,1	86,6	51,2	73,5	83,8		88,3	80,5
1926	3.225	1051,4	1202,9	854,6	1554,5	983,6	1422,2	2792,9	1651,2	2370,4	2702,6	2847,7	2596,1	1835,8
27	3.051	991,4	1134,3	805,9	1465,8	927,5	1341,1	2633,5	1557,0	2235,1	2548,4	2625,2	2448,0	1731,1
28	2.949	961,4	1100,0	781,5	1421,4	899,4	1300,5	2553,8	1509,9	2167,5	2471,3	2604,0	2373,9	1678,7
29	2.769	902,7	1032,8	733,8	1334,7	844,5	1221,1	2397,9	1417,7	2035,2	2320,4	2445,0	2229,0	1576,3
30	5.696	1856,9	2124,6	1509,4	2745,5	1737,3	2511,9	4932,7	2916,4	4186,6	4773,2	5029,6	4585,3	3242,4
31	4.090	1333,3	1525,6	1083,9	1971,4	1247,5	1803,7	3541,9	2094,1	3006,2	3427,4	3611,5	3292,5	2328,2
32	6.338	2066,2	2364,1	1679,6	3054,9	1933,1	2795,1	5488,7	3245,1	4658,4	5311,2	5596,5	5102,1	3607,9
33	2.157	703,2	804,6	571,6	1039,7	657,9	951,2	1868,0	1104,4	1585,4	1807,6	1904,6	1736,4	1227,9
34	2.687	876,0	1002,3	712,1	1295,1	819,5	1185,0	2326,9	1375,7	1974,9	2251,7	2372,6	2163,0	1529,6

TABLA N° 4

AÑO	Derrame anual (Hm ³)	% para período 67/79 - aguas abajo - derrame											promedio esco. aguas abajo Hm ³ a partir del %	
		32,6	37,3	26,5	49,2	30,5	44,1	86,6	51,2	73,5	83,8	88,3		80,5
1935	2.330	759,6	869,1	617,5	1123,1	710,7	1027,5	2017,8	1193,0	1712,6	1952,5	2057,4	1875,7	1326,4
36	402	131,1	149,9	106,5	193,8	122,6	177,3	348,1	205,8	295,5	336,9	355,0	323,6	228,8
37	1.586	517,0	591,6	420,3	764,5	423,7	699,4	1373,5	812,0	1165,7	1329,1	1400,4	1276,7	902,8
38	1825	595,0	680,7	493,6	879,7	556,6	804,8	1580,5	934,4	1341,4	1529,4	1611,5	1469,1	1038,9
39	2311	753,4	862,0	612,4	1113,9	704,9	1019,2	2001,3	1183,2	1698,6	1936,6	2040,6	1860,4	1315,5
40	3081	1004,4	1149,2	816,5	1485,0	939,7	1358,7	2668,1	1577,5	2264,5	2581,9	2720,5	2480,2	1753,9
41	2008	654,6	749,0	532,1	967,9	612,4	885,5	1738,9	1028,1	1475,9	1682,7	1773,1	1616,4	1143,1
42	2165	705,8	807,5	573,7	1043,5	660,3	954,8	1874,9	1108,5	1591,3	1814,3	1911,7	1742,8	1232,4
43	4645	1514,3	1732,6	1230,9	2238,9	1416,7	2048,4	4022,6	2378,2	3414,1	3892,5	4101,5	3739,2	2644,2
44	1582	515,7	590,1	419,2	762,5	482,5	697,7	1370,0	810,0	1162,8	1325,7	1396,9	1273,5	900,6
45	1471	479,5	548,7	389,8	709,0	448,7	648,7	1273,9	753,2	1081,2	1232,7	1298,9	1184,2	837,4

TABLA N°4

AÑO	Derrame anual (Hm ³)	% para período 67/79 - aguas abajo - derrame										promedio esc. aguas abajo Hm ³ a partir del %		
		32,5	37,3	26,5	48,2	30,5	44,1	86,6	51,2	73,5	83,8		88,3	80,5
1946	1600	521,6	596,8	424,0	771,2	488,0	705,6	1385,6	819,2	1176	1340,8	1412,8	1288,0	910,8
47	1911	623,0	712,8	506,4	921,1	582,9	842,8	1654,9	978,4	1404,6	1601,4	1687,4	1538,4	1087,8
48	1295	422,2	483,0	343,2	624,2	395,0	571,1	1121,5	663,0	951,8	1089,2	1143,5	1042,5	737,2
49	1123	366,1	418,9	297,6	541,3	342,5	495,2	972,5	575,0	825,4	941,1	991,6	904,0	639,3
50	1418	462,3	528,9	375,8	683,5	432,5	625,3	1228,0	726,0	1042,2	1188,3	1252,1	1141,5	807,2
51	1640	534,6	611,7	434,6	790,5	500,2	723,2	1420,2	839,7	1205,4	1374,3	1448,1	1320,2	933,6
52	2211	720,8	824,7	585,9	1065,7	674,4	975,1	1914,7	1132,0	1625,1	1852,8	1952,3	1779,8	1258,6
53	1380	449,9	514,7	365,7	665,2	420,9	608,6	1195,1	706,6	1014,3	1156,4	1218,6	1110,9	785,6
54	1670	544,4	622,9	442,6	804,9	509,4	736,5	1446,2	855,0	1227,5	1399,5	1474,6	1344,4	950,6
55	1045	340,7	389,8	276,9	503,7	318,7	460,8	905,0	535,0	768,1	875,7	922,7	841,2	594,9
56	2438	794,8	909,4	646,1	1175,1	743,6	1075,2	2111,3	1248,3	1791,9	2043,0	2152,8	1962,6	1387,8

TABLA N°4

AÑO	Derrame anual (Hm ³)	% para período 67/79 - aguas abajo - derrame										promedio esc. aguas abajo Hm ³ a partir del 78		
		32,6	37,3	26,5	48,2	30,5	44,1	86,6	51,2	73,5	83,8		88,3	80,5
1957	4601	1499,9	1716,2	1219,3	2217,7	1403,3	2029,0	3984,5	2355,7	3381,7	3855,6	4062,7	3703,8	2619,1
58	4232	1379,6	1578,5	1121,5	2039,8	1290,8	1866,3	3664,9	2166,8	3110,5	3546,4	3736,9	3406,8	2409,1
59	3359	1095,0	1252,9	890,1	1619,0	1024,5	1481,3	2908,9	1719,8	2468,9	2814,8	2966,0	2704,0	1912,1
60	4471	1457,6	1667,7	1184,8	2155,0	1363,7	1971,7	3871,9	2289,2	3286,2	3746,7	3947,9	3599,2	2545,1
61	2162	704,8	806,4	572,9	1042,1	659,4	953,4	1872,3	1106,9	1589,1	1811,8	1909,0	1740,4	1230,7
62	4292	1399,2	1600,9	1137,4	2068,7	1309,1	1892,8	3716,9	2197,5	3154,6	3596,7	3789,8	3455,1	2443,2
63	3853	1256,1	1437,2	1021,0	1857,1	1175,2	1699,2	3336,7	1972,7	2832,0	3228,8	3402,2	3101,7	2193,3
64	1532	499,4	571,4	406,0	732,4	467,3	675,6	1326,7	784,4	1126,0	1283,8	1352,8	1233,3	872,1
65	2754	897,8	1027,2	729,8	1327,4	840,0	1214,5	2385,0	1410,0	2024,2	2307,9	2431,8	2217,0	1567,7
66	1657	540,2	618,1	439,1	798,7	505,4	730,7	1435,0	848,4	1217,9	1388,6	1463,1	1333,9	943,2

DISTRIBUCION GUMBEL VALORES $V(Hm)$ PARA DISTINTAS RECURRENCIA SUPONIENDO PROBABILIDAD MAYOR O IGUAL

RECURRENCIA AÑOS	DIST. GUMBEL $V(Hm)$
2	2549,4
5	3809,0
10	4642,9
20	5429,9
26	5996,0
50	6783,3
100	7554,3
250	8375,9
500	9047,3
1000	9818,2

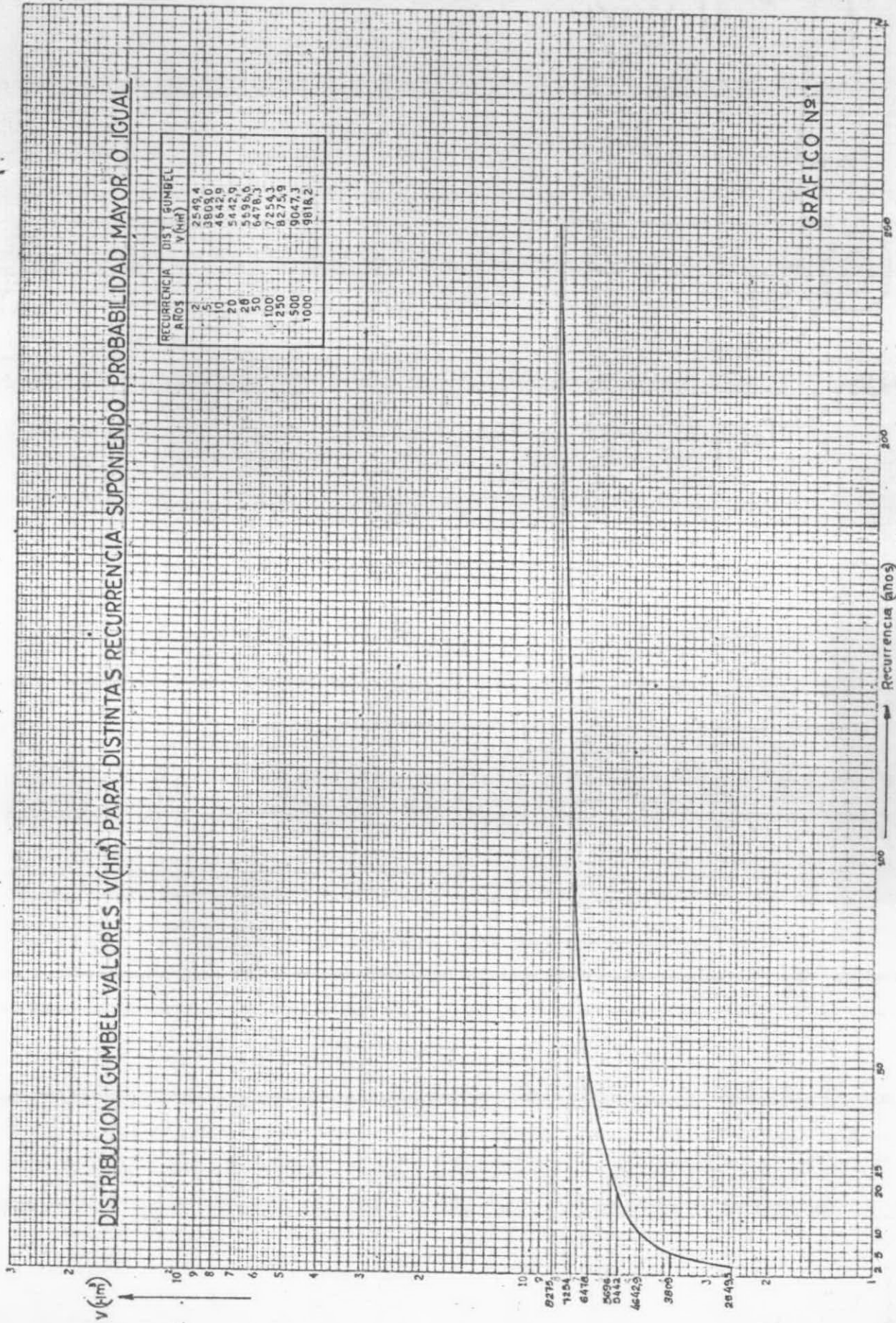


GRAFICO Nº 1

DISTRIBUCION GUMBEL VALORES V (Hm^3) PARA DISTINTAS RECURRENCIA SUPONIENDO PROBABILIDAD MENOR O IGUAL

RECURRENCIA AÑOS	DIST. GUMBEL V (Hm^3)
2	2548,4
5	1613,2
10	1215,2
20	922,7
25	842,7
50	626,2
100	444,9
250	243,2
500	111,8

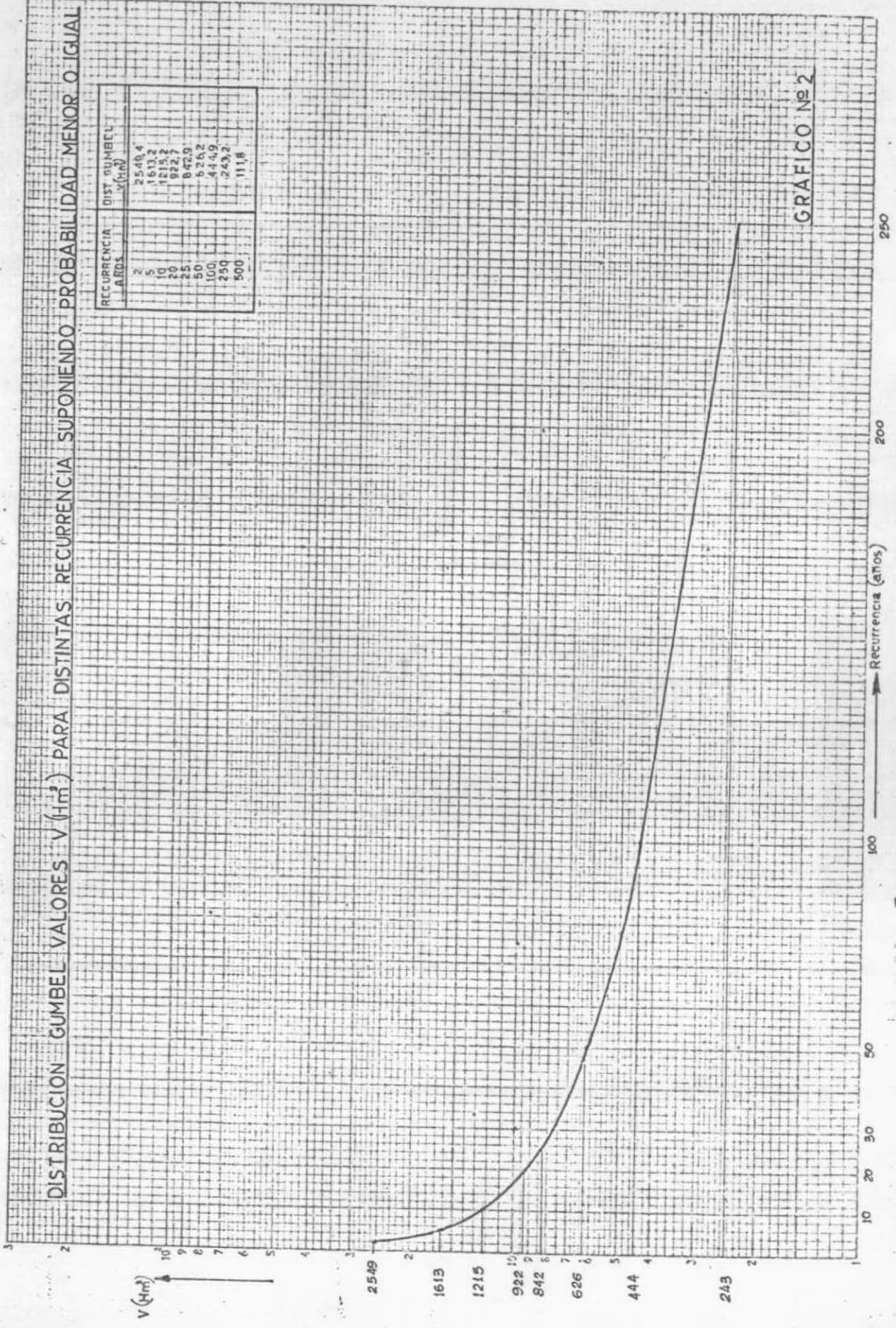


GRAFICO Nº 2

EXCEDENTES A DERIVAR (Hm.³) Y RECURRENCIAS (AÑOS)

TABLA N° 5

	DERRAMES RIO DULCE		Vol.no per judicial del bañado	Exce- dente per judicial del bañado	RECURRENCIA	
	Aguas Arr.LQ	Aguas Ab LQ			prob. o	prob. o
1926	3225	1836	1000	836	3	
1927	3051	1731	1000	731	2	
1928	2949	1679	1000	679	2	
1929	2769	1576	1000	576	2	
1930	5696	3242	1000	2242	25	
1931	4090	2328	1000	1328	6	
1932	6338	3608	1000	2608	42	
1933	2157	1228	1000	228	2	
1934	2687	1530	1000	530	2	
1935	2330	1326	1000	326		3
1936	402	229	1000	-		114
1937	1586	903	1000	-		6
1938	1825	1039	1000	39		3
1939	2311	1316	1000	316		2
1940	3081	1754	1000	754	2	
1941	2008	1143	1000	143		3
1942	2165	1232	1000	232		3

EXCEDENTES A DERIVAR (Hm.³) Y RECURRENCIAS (AÑOS)

TABLA N° 5

AÑOS	DERRAMES RIO DULCE		Vol.no per judicial del bañado	Exce- dente per judicial del bañado	RECURRENCIA	
	Aguas Arr.LQ	Aguas Ab LQ			prob. o	prob. o
1943	4645	2644	1000	1644	10	
1944	1582	901	1000	-		6
1945	1471	837	1000	-		8
1946	1600	911	1000	-		6
1947	1911	1088	1000	88		4
1948	1295	737	1000	-		10
1949	1123	639	1000	-		12
1950	1418	807	1000	-		7
1951	1640	934	1000	-		6
1952	2211	1259	1000	259		3
1953	1380	786	1000	-		6
1954	1670	951	1000			6
1955	1045	595	1000			16
1956	2438	1388	1000	388		2
1957	4601	2619	1000	1619	10	
1958	4232	2409	1000	1409	7	
1959	3359	1912	1000	912	3	
1960	4471	2545	1000	1545	8	
1961	2162	1231	1000	231		2

EXCEDENTES A DERIVAR (Hm³) Y RECURRENCIAS (AÑOS)

TABLA N° 5

AÑOS	DERRAMES RIO DULCE		Vol. no per judicial del bañado	Exce- dente per judicial del bañado	RECURRENCIA	
	Aguas Arr.LQ	Aguas AblQ			prob o	prob o
1962	4292	2443	1000	1443	7	
1963	3853	2193	1000	1193	5	
1964	1532	872	1000	-		6
1965	2754	1568	1000	568	2	
1966	1657	943	1000	-		4
1967	2784	907	1000	-	2	
1968	2912	1086	1000	86	2	
1969	1984	526	1000	-		4
1970	2024	975	1000	-		4
1971	807	246	1000	-		27
1972	2825	1245	1000	245	2	
1973	4214	3650	1000	2650	7	
1974	3726	1907	1000	907	4	
1975	4883	3587	1000	2587	12	
1976	5637	4723	1000	3723	20	
1977	6123	5407	1000	4407	34	
1978	6637	5340	1000	4340	50	

VI ADECUACION DE LA CAPACIDAD DE CONDUCCION DEL RIO NAMBY

a) Caudales

Las distintas alternativas que eran factibles de evaluar, en la canalización del Namby, han sido llevadas a dos, por pedido del Comité Técnico para el estudio integral del rio Dulce, 125 y 250 m³/seg. de capacidad máxima respectivamente.

La evacuación en Hm³ para distintos meses de funcionamiento resulta:

caudales meses	125 m ³ /seg	250 m ³ /seg.
1	324	648
2	648	1296
3	972	1944
4	1296	2592
5	1620	3240

b) Pendiente máxima

Se fija la velocidad máxima no erosiva en:

$$V = 0,60 \text{ m/seg.}$$

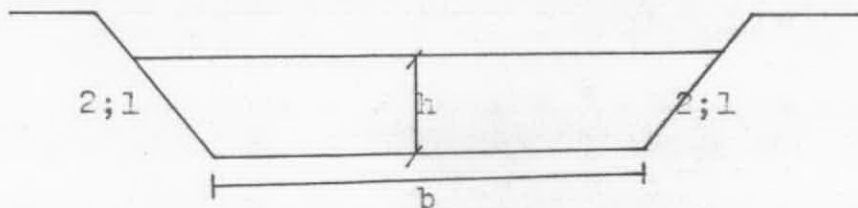
que corresponde a sedimentos aluviales como tipo de terreno y Agua clara sin detritus a transportar.

El coeficiente de rugosidad de las paredes se lo adopta en:

$$n = 0,035$$

Para canales de corrientes naturales, sinuosos, algunos bancos y rebalsas limpios -Estado Bueno-

Asimismo se adopta la sección trapecial con taludes laterales 2 : 1



$$\text{Sección } S = b h + 2 h^2$$

$$\text{Ancho de fondo } b = \frac{S - 2 h^2}{h}$$

$$\text{Perímetro mojado } p = b + 4,5 h$$

$$\text{Radio hidráulico } r = \frac{S}{p}$$

$$\text{Velocidad } V = \frac{1}{n} r^{2/3} i^{1/2}$$

$$\text{Pendiente } i = \frac{v^2 n^2}{r^{4/3}}$$

Para los dos caudales se tantean varios tirantes

$$Q = 125 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$S = 125/0,60 = 209 \text{ m}^2$$

h	b	p	r	r 2/3	i
1,5	136	143	1,46	1,287	0,0002662
2,0	101	110	1,90	1,534	0,0001874
2,5	79	90	2,32	1,752	0,0001437

$$Q = 250 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$S = 250/0,60 = 417 \text{ m}^2$$

h	b	p	r	r 2/3	i
1,5	275	282	1,48	1,299	0,0002613
2,0	205	214	1,95	1,561	0,0001810
2,5	162	173	2,41	1,797	0,0001365

Como habiamos visto anteriormente, el rio Namby, // desde la prog. 56.000 en adelante físicamente no admite mas del 0,2 ‰ de pendiente, valor este que se adopta como máximo.

Ahora bien, hacia aguas arriba en condiciones aparentemente similares de sección transversal y velocidad, podría incrementarse dicha pendiente a costa de un mayor ancho de ocupación, no introduciéndose además una mejora en la estructura de los saltos que son necesarios para absorber el gran desnivel del primer tramo.

Bajo estas condiciones se ha proyectado la rasante de la solera, cuyo perfil longitudinal se muestra en plano adjunto, siendo necesario realizar seis (6) saltos de 2,90 m c/u

c) Cálculo Hidráulico

1) Canalización

Se adopta

$$i = 0,0002$$

$$h = 2 \text{ metros}$$

Los valores prefijados anteriormente son:

$$\text{Talud } 2 : 1 \quad n = 0,035$$

En estas condiciones tenemos para

$$Q = 125 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$\frac{Q \times h^{1/3} \times n}{h^3 \times i^{1/2}} = \frac{125 \times 1,26 \times 0,035}{8 \times 0,01414} = 48,73$$

De las tablas del Manual de Hidráulica (Dalmati) obtenemos

$$50,4 \quad \text{para} \quad h/b = 0,02$$

$$13,8 \quad \text{para} \quad h/b = 0,03$$

$$\text{Se adopta } h/b = 0,02$$

$$\text{en consecuencia } b = 2/0,02 = 100 \text{ metros}$$

$$S = b h + 2 h^2 = 100,2 + 2,4 = 208 \text{ m}^2$$

$$\text{Velocidad} = 125/208 = 0,601 \text{ m/seg.}$$

$$Q = 250 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$\frac{250 \times 126 \times 0,035}{8 \times 0,01414} = 97,46$$

$$100,4 \quad \text{para} \quad h/b = 0,01$$

$$50,4 \quad \text{para} \quad h/b = 0,02$$

$$\text{Se adopta} \quad h/b = 0,01$$

en consecuencia

$$b = 2/0,01 = 200 \text{ metros}$$

$$S = b h + 2 h^2 = 200 \times 2 + 2 \times 4 = 408 \text{ m.}$$

$$\text{Velocidad} = \frac{250}{408} = 0,613 \text{ m/seg}$$

2) Salto

El excesivo ancho frente al tirante hace que podamos introducir el supuesto de un canal de sección rectangular.

El caudal por unidad de ancho resulta:

$$q = \frac{125}{200} = \frac{250}{200} = 1,25 \text{ m}^3/\text{seg.m}$$

$$\text{Si } \Delta h = 2,90 \text{ m}$$

La velocidad al pie del salto resulta

$$V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,8 \times 2,9} = 7,54 \text{ m/seg.}$$

$$\text{El tirante } h_1 = \frac{1,25}{7,54} = 0,165 \text{ metros}$$

Aplicando la formula de Belanger obtenemos el tirante conjugado

$$h_2 = \frac{h_1}{2} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{8 q^2}{g h_1^3}} \right) =$$

$$h_2 = \frac{0,165}{2} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{8 \times 1,25^2}{9,8 \times 0,165^3}} \right) =$$

$$h_2 = 1,31 \text{ metros}$$

El tirante aguas abajo es de 2 metros. Como este valor es superior al conjugado

$$2 > 1,31$$

El resalto se produce antes de la terminación de la caída y no se requiere de estructuras especiales // (colchón, etc.) para disipar energía, solamente la necesaria para prever las erosiones normales

d) Cóputos

Los items mas significativos a tener en cuenta son el de excavación de suelos para la conducción y los unitarios de obras de arte. (puentes y saltos de agua)

El volúmen de excavación se obtuvo mediante el producto de la sección media, calculada entre perfiles // transversales contiguos, multiplicada por la distancia entre ellos.

Este cálculo es una aproximación bastante gruesa / de la real, pues los perfiles transversales usados para ello, estan distanciados entre si en una longitud que / varía entre los dos y los seis Km., por lo que los re-

gultados obtenidos deben ser usados con la devida discre-
ción que nos indica este márgen de error.

Al materia producto de la excavación se lo distri-
buirá en ambas margenes del rio, haciendose una compacta-
ción natural solo en aquellos casos estrictamente neces-
sarios, como ser terraplenes laterales de contención.

A las tareas axiliares como ser el transporte, em-
parejamiento y desparramo del material no se los ha com-
putado, teniendolas en cuenta en forma indirecta, me- /
diante un incremento en un determinado porcentaje del /
costo unitario de excavación

Caudal	Q = 125 m ³ /seg	Q = 250 m ³ /seg
Volúmen zona de saltos	3.472.757	8.990.404
Volúmen restante	4.810.516	18.109.761
Volúmen total	8.283.273	27.100.165

En lo que hace a las obras de arte, se consideran
solo de dos tipo:

Saltos de agua

Puentes

Ambas estructuras se computan por unidades de 100 m.
c/u correspondiendole el doble de unidades al caso de es-
currimiento de 250 m³/seg. que al de un caudal de 125 m³/
seg.

Los saltos de agua en principio son seis, de 2,90 m de alto y ubicados en una primera aproximación en las // progresivas siguientes:

3722,50

9466,06

16407,41

22970,21

30740,21

46471,80

A fin de obtener costos se ha considerado un cómputo estimativo de cada unidad, de la siguiente forma:

Cada 100 m	-	250 m ³	de	Hormigón
		350 m ³	de	Escollerao
		25 Tn	de	Hierro

En tanto que los puentes considerados para el cómputo son tres:

Uno a la altura de Sumamao

Otro sobre la Ruta Nacional N° 9, más un camino de vinculación con la Ruta Provincial N° 6.

Un tercero entre la Ruta Nacional N° 9 y la zona de bañados y embalse.

Para estimar costos, se consideró para el cómputo un volumen de 1.200 m³ de hormigón cada 100 m., como ítem más importante, existiendo además otros de menor relevancia.

COMPUTO METRICO DE EXCAVACION PARA $Q = 125 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Progresiva m	Sección m^2	Secc.Medie m^2	Longitud m	Volumen m^3	Vol. Acumul. m^3
0,00	96,39				
3722,50	0,00	49,20	3722,50	183147	183147
3722,50	216,41				
7195,16	20,79	118,60	3472,66	411857	595004
9466,06	0,00	10,40	2270,90	23617	618621
9466,06	226,80				
13570,46	82,22	154,51	4104,40	634171	1252792
16407,41	0,00	41,11	2836,95	116627	1369419
16407,41	103,01				
22970,21	0,00	51,50	6562,80	338017	1707436
22970,21	42,53				
24729,81	96,39	69,46	1759,60	122222	1829658
26272,81	65,21	80,80	1543,00	124676	1954334
27656,61	0,00	32,60	1383,80	45112	1999446
29490,81	0,00	0,00	1834,20	00	1999446
30749,21	0,00	0,00	1258,40	00	1999446
30749,21	115,29				
32899,41	148,37	131,83	2150,20	283461	2282907
34605,21	200,34	174,36	1705,80	297423	2580330
36021,61	125,69	163,01	1416,40	230887	2811217
37718,11	46,31	86,00	1696,50	145899	2957116
40503,91	136,08	91,20	2785,80	254065	3211181
		86,94	2186,70	190112	3401293

Progresiva m	Sección m ²	Secc. Media m ²	Longitud m	Volumen m ³	Vol. Acumul. m ³
42690,61	37,80	18,90	3781,19	71464	3472757
46471,80	0,00				
46471,80	176,72	163,96	4094,21	671287	4144044
50566,01	151,20	82,22	6168,16	507146	4651190
56734,17	13,23	60,95	5307,75	323507	4974697
62041,92	108,68	100,33	5784,82	580391	5555088
67826,74	91,98	87,57	5801,25	508015	6063103
73627,99	83,16	78,91	6546,10	516553	6579656
80174,09	74,66	67,57	557,85	37694	6617350
80731,94	60,48	59,54	5271,13	313843	6931193
86003,07	58,59	37,80	3737,75	141287	7072480
89740,82	17,01	43,95	6404,65	281484	7353964
96145,47	70,88	95,92	6504,10	623873	7977837
102649,57	120,96	60,48	5050,20	305436	8283273
107699,77	0,00				

COMPUTO METRICO DE EXCAVACION PARA $Q = 250 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Progresiva m	Sección m^2	Secc. Media m^2	Longitud m	Volumen m^3	Vol. Acumul. m^3
0,00	183,33				
3722,50	0,00	91,67	3722,50	341242	341242
3722,50	504,63				
7195,16	74,66	289,65	3472,66	1005856	1347098
9466,06	0,00	37,33	2270,90	84773	1431871
9466,06	498,96				
13570,46	216,41	357,68	4140,40	1468062	2899933
16407,41	0,00	108,21	2836,95	306972	3206905
16407,41	299,57				
22970,21	0,00	149,78	6562,80	983009	4189914
22970,21	136,08				
24729,81	229,64	182,86	1759,60	321760	4511674
26272,81	226,80	228,22	1543,00	352143	4863817
27656,61	16,07	121,43	1383,80	168035	5031852
29490,81	14,18	15,12	1834,20	27733	5059585
30749,21	0,00	7,09	1258,40	8922	5068507
30749,21	236,25				
32899,41	422,42	329,33	2150,20	708136	5776643
34605,21	432,81	427,61	1705,80	729417	6506060
36021,61	304,29	368,55	1416,40	522014	7028074
37718,11	215,46	259,88	1696,50	440886	7468960
40503,91	373,28	294,37	2785,80	820056	8289016
		235,78	2186,70	515580	8804596

Progresiva m	Sección m ²	Secc. Media m ²	Longitud m	Volumen m ³	Vol., Acumul. m ³
42690,61	98,28				
46471,80	0,00	49,14	3781,19	185808	8990404
46471,80	443,21				
50566,01	426,20	434,70	4094,21	1779753	10770157
56734,17	149,31	287,75	6168,16	1774888	12545045
62041,92	372,33	260,82	5307,75	1384367	13929412
67826,74	248,54	310,44	5784,82	1795840	15725252
73627,99	336,42	292,48	5801,25	1696750	17422002
80174,09	359,10	347,76	6546,10	2276471	19698473
80731,94	316,58	337,84	557,85	188464	19886937
86003,07	346,82	331,70	5271,13	1748434	21635371
89740,82	214,52	280,67	3737,75	1049074	22684445
96145,47	306,18	260,35	6404,65	1667451	24351896
102649,57	303,35	304,77	6504,10	1982255	26334151
107699,77	0,00	151,68	5050,20	766014	27100165

e) Estimación de costos

Se ha efectuado sobre la base de los items más importantes, englobándose aquellos que no han sido / considerados bajo la forma de imprevistos.

Los precios unitarios adoptados corresponden a análisis de precios que fueran realizados por este / Convenio con motivo de la preparación del Subproyecto Caminos de penetración, debidamente actualizados.

Para $Q = 125 \text{ m}^3/\text{seg.}$

a) Desbosque, dest y limpieza

$300 \text{ m} \times 180.000 = 3240 \text{ ha.}$

$3240 \text{ Ha.} \times 530.000 \text{ \$/ha.} = \text{\$ } 1.717.200.000,=$

b) Excavación (con desparramo y emparejamiento a ambos lados)

$8.283.273. \text{ m}^3 \times 2300 \text{ \$/m}^3 = \text{\$ } 19.051.528.000,=$

c) Imprevistos \text{\\$ } 5.231.272.000,=

Subtotal \text{\\$ } 26.000.000.000,=

Salto

$6 \times \text{\$ } 500.000.000 \text{ c/u} = \text{\$ } 3.000.000.000,=$

Puentes

3 x \$ 2.750.000.000 c/u =	\$ 8.250.000.000,=
Total	<u>37.250.000.000,=</u>

Para Q = 250 m³/seg.

a) Desbosque, dest y limpieza

500 x 108.000 = 5400 ha.

5400 ha. x 530.000 \$/ha. \$ 2.862.000.000,=

b) Excavación (con desparramo
y emparejamiento a ambos
lados)

27.100.165 m³ x 2300 \$/m³ = \$ 62.333.038.000,=

c) Imprevistos

\$ 14.804.962.000,=

Sub Total \$ 80.000.000.000,=

Salto

6 x \$ 1.000.000.000. = \$ 6.000.000.000,=

Puentes

3 x \$ 5.500.000.000 c/u = \$ 16.500.000.000,=

Total \$ 102.500.000.000,=

Variante

Si el Azud derivador se ubica a la altura del paraje denominado, Marampa se eliminarían los saltos y un puente además de la respectiva excavación por acortamiento de la distancia.

En este caso tendríamos:

Para $Q = 125 \text{ m}^3/\text{seg.}$

a) Desbosque, dest y limpieza

$$300 \times 61.500 = 1845 \text{ Ha.}$$

$$1845 \text{ Ha.} \times 530.000 \text{ \$/ha.} = \text{\$ } 977.850.000,=$$

b) Excavación

$$4.810.516 \text{ m}^3 \times 2300 \text{ \$/m}^3 = 11.064.187.000,=$$

c) Imprevistos

$$2.957.963.000,=$$

Subtotal

$$15.000.000.000,=$$

Puentes

$$2 \times \text{\$ } 2.750.000.000 \text{ c/u}$$

$$5.500.000.000,=$$

Total

$$20.500.000.000,=$$

Para $Q = 250 \text{ m}^3/\text{seg.}$

a) Desbosque, dest. y limpieza

$$500 \times 61.500 = 3075 \text{ Ha.}$$

3075 Ha. x 530.000 \$/ha. \$ 1.629.750.000,=

b) Excavación

18.109.761 m³ x 2300 \$/m³ \$ 41.652.450.000,=

c) Imprevistos

8.717.800.000,=

Subtotal \$ 52.000.000.000,=

Puentes

2 x 5.500.000.000 c/u = \$ 11.000.000.000,=

Total \$ 63.000.000.000,=

RESUMEN

	Q = 125 m ³ /seg.		Q = 250 m ³ /seg.	
	\$ x 10 ⁶	US\$ x 10 ⁶	\$ x 10 ⁶	US\$ x 10 ⁶
Canalización	37.250	19,6	102.500	54
Variante	20.500	11	63.000	33,5

Se toma el valor US\$ en \$ 1900 =

CALCULO DE COORDENADAS

Potigonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANULOS PARA EL CALCULO			LADOS	S. N. S. (Metros)	Z. N. S. (Metros)	COORDENADAS PARCIALES		ABCISAS PARCIALES		VERTICES	ORDENADAS TOTALES Yn	ABCISAS TOTALES Xn		
	o	'	o	'	R	o	'				o	'	o	'				+ ΔX	- ΔX
253			215	00	00	35	00	00	216	94	0573576	-0819152	124	43	253	0	00		
252	153	25	00	188	25	00	825	00	00	74	50	014637	-098923	177	71	252	124	43	
251	247	48	36	256	13	36	76	13	36	60	60	097086	-023966	173	70	251	135	34	
250	126	01	48	202	15	24	22	15	36	123	03	037876	-092550	14	52	250	149	17	
249	191	26	00	215	41	24	35	41	24	88	22	058340	-081219	113	86	249	240	77	
248	156	50	57	192	32	21	12	32	21	326	02	021711	-091615	71	65	248	292	24	
247	212	36	00	225	08	21	45	08	21	71	00	070882	-0705539	318	24	247	363	02	
246	125	08	06	170	16	27	9	33	30	303	22	016893	-098560	50	08	246	413	35	
245	122	11	50	112	28	17	67	31	43	130	85	092407	-03822	298	86	245	362	13	
244	241	29	00	173	57	17	5	56	31	527	03	010531	-094444	50	01	244	241	22	
243	178	44	12	172	41	29	7	18	31	169	90	012721	-099188	168	52	243	185	72	
242	181	22	00	174	03	29	5	56	31	840	28	010352	-099463	835	76	242	164	11	
K	180	00	00	174	03	29	5	56	31	335	60	010352	-099463	333	80	K	77	12	
241	170	27	00	164	30	29	15	29	31	450	65	026710	-096367	434	28	241	42	38	
240	163	55	48	148	26	17	31	56	20	325	25	052342	-085207	274	58	240	77	99	
239	192	55	05	161	21	22	18	38	38	718	00	031969	-094752	680	32	239	246	66	
238	176	03	40	157	25	02	22	34	58	598	00	038402	-092333	552	15	238	476	19	
237	191	56	00	169	21	02	10	38	58	900	00	018480	-098278	884	50	237	705	83	
236	127	16	36	116	37	38	63	22	22	394	00	089394	-044818	176	58	236	872	15	
235	204	42	54	141	20	32	38	39	28	250	00	06247	-078090	195	22	235	1224	36	
234	188	08	40	149	29	12	30	30	48	295	00	05077	-08615	254	14	234	3380	53	
	180	00	00	149	29	12	30	30	48	254	90	05077	-08615	219	60		1530	31	
233	184	20	16	153	49	28	26	10	32	650	00	04411	-08974	583	34	233	1659	73	
232	187	37	40	161	27	08	18	32	52	485	00	03181	-09481	459	81	232	1946	46	
231	173	55	32	155	22	40	24	37	20	462	00	04166	-09091	419	99	231	2100	73	
230	185	28	20	160	51	00	19	09	00	419	00	03280	09447	395	81	230	2292	48	
ET	180	00	00	160	51	00	19	09	00	231	00	03280	09447	218	22	ET	2429	93	
229	213	39	58	194	30	58	14	30	58	269	40	02507	-096908	357	61	229	2505	71	
228	185	53	50	200	41	33	20	41	33	500	00	03534	-093549	467	75	228	2413	31	
227	163	16	40	183	58	13	3	58	13	250	00	00692	09976	249	40	227	2236	63	
226	201	19	58	205	30	31	21	30	31	250	00	04306	09025	225	63	226	2219	32	
225	177	05	38	198	36	09	18	36	09	680	00	03190	09478	644	73	225	2111	66	
224																	224	1894	74

18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

CALCULO DE COORDENADAS

Poligonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARA EL CALCULO				LADOS	SEÑOS (Matematical)	USUARIOS (Practica)	COORDENADAS PARCIALES		ORDENADAS TOTALES		ABSCISAS TOTALES Xn
	θ	α	β	γ	β	α	γ	δ				+ ΔX	- ΔY	Yn	Xn	
121	163 12 42		191 49 51		1 49 51			130	00017	00005		11 08	349 82	224 + 1894	74	- 10724 18
122	189 12 20		190 01 11		10 01 11			1285	01010	00047		206 35	1167 21	222 + 1893	69	- 11074 00
123	164 01 02		174 10 13		5 19 47			270	01016	00049		27 47	267 21	222 + 1677	31	- 12211 21
124	126 03 59		190 11 11		0 11 11			500	00023	00000		2 10	542 92	222 + 1704	73	- 12720 51
125	122 02 10		190 13 51		10 13 51			521	01001	00000		106 06	550 88	222 + 1702	62	- 13150 51
126	204 51 30		196 00 51		6 00 51			910	01019	00045		95 40	911 51	210 + 1595	56	- 13711 30
127	201 05 20		210 15 21		30 15 21			927	02122	00070		424 09	709 45	219 + 1511	05	- 14522 90
128	177 14 40		232 00 41		52 00 41			600	00001	06185		472 88	369 39	217 + 1085	09	- 15232 35
129	137 52 10		220 15 21		4 15 21			500	00070	06597		378 81	326 24	219 + 613	20	- 15501 52
130	265 29 08		197 15 01		7 15 01			784	00070	00020		98 94	777 73	215 + 211	29	- 15927 00
131	154 23 41		213 43 09		33 43 09			621	00551	00318		345 02	517 03	214 + 135	44	- 16705 72
132	155 16 00		199 05 50		9 05 50			700	00111	00000		98 80	692 00	213 + 209	62	- 17222 74
133	170 41 12		163 32 50		16 37 10			1250	00060	00582		257 52	1107 78	212 + 302	42	- 17915 73
134	199 45 26		151 04 02		25 55 59			222	01173	00003		97 52	200 55	211 + 49	10	- 18111 51
135	220 12 21		163 10 29		16 09 32			400	00783	00005		111 32	394 20	210 + 146	52	- 19114 01
136	96 07 50		271 03 32		82 50 09			1494	00074	00000		1480 09	202 + 257	94	- 19599 26	
137	180 00 00		190 17 12		0 17 12			120	00011	00000		0 57	111 77	209 + 1822	14	- 19720 42
138	180 00 00		190 17 12		0 17 12			120	00011	00000		0 98	190 39	207 + 1822	72	- 19720 42
139	180 00 00		190 17 12		0 17 12			171	00011	00000		0 98	171 10	206 + 1822	60	- 19892 60
140	180 00 00		190 17 12		0 17 12			195	00011	00000		1 00	194 90	201 + 1824	57	- 20051 00
141	180 00 00		190 17 12		0 17 12			172	00011	00000		0 93	171 92	201 + 1825	57	- 20219 00
142	180 00 00		190 17 12		0 17 12			177	00011	00000		0 93	167 59	201 + 1825	45	- 20432 00
143	180 00 00		190 17 12		0 17 12			160	00011	00000		6 26	167 59	202 + 1827	33	- 20599 60
144	180 00 00		190 17 12		0 17 12			152	00011	00000		6 47	167 59	201 + 1829	17	- 20591 83
145	180 00 00		190 17 12		0 17 12			212	00011	00000		177 93	130 75	200 + 1542	03	- 20592 35
146	180 00 00		190 17 12		0 17 12			204	00011	00000		182 95	124 12	192 + 1719	93	- 20708 10
147	180 00 00		190 17 12		0 17 12			212	00011	00000		2 70	124 12	192 + 1719	93	- 20708 10
148	180 00 00		190 17 12		0 17 12			212	00011	00000		11 70	141 60	199 + 1902	17	- 20910 22
149	234 32 16		179 02 59		2 17 02			171	00009	00000		11 70	170 59	197 + 1822	52	- 20912 89
150	180 00 00		235 45 14		50 15 14			170	00011	00000		102 05	167 59	194 + 1821	24	- 21112 17
151	123 37 12		235 45 14		50 15 14			177	00011	00000		107 06	167 59	193 + 2010	80	- 21250 02
152	180 00 00		174 52 34		2 17 00			173	00011	00000		21	142 32	194 + 2149	91	- 21352 20
153	180 00 00		174 52 34		2 17 00			173	00011	00000		17 52	178 14	194 + 2135	91	- 21504 31
154	180 00 00		174 52 34		2 17 00			173	00011	00000		17 52	178 14	194 + 2119	41	- 21699 45

CÁLCULO DE COORDENADAS

Poligonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARA EL CALCULO				LADOS	SEÑOS (Material)	COSENOS (Distancia)	ORDENADAS PARCIALES		ABSCISAS PARCIALES		Vertice	ORDENADAS TOTALES Yn	ABSCISAS TOTALES Xn			
	o	'	o	'	o	'	o	'				o	'	o	'				+ Δx	- Δx	
102	180	00	00	171	22	54	5	37	06	178	00979	-00952	17	43	-177	14	192	-2118	42	-21692	45
103	275	20	15	269	51	54	39	51	40	24		-00024	74	19	0	18	191	-2100	98	-21859	60
100	180	00	00	"	"	"	"	"	"	172	"	"	172		0	41	190	-2175	19	-21952	78
105	180	00	00	"	"	"	"	"	"	136	"	"	136		0	35	189	-2347	18	-21860	20
106	98	06	20	197	59	00	7	59	00	183	01359	-00003	25	36	181	21	188	-2493	18	-21850	53
107	180	00	00	"	"	"	"	"	"	172	"	"	23	83	176	34	187	-2508	54	-22041	75
108	180	00	00	"	"	"	"	"	"	172	"	"	25	94	171	13	186	-2532	39	-22219	90
109	180	00	00	"	"	"	"	"	"	191	"	"	25	54	193	21	185	-2556	12	-22393	113
104	180	00	00	"	"	"	"	"	"	19	00	"	6	55	47	54	184	-2591	97	-22556	15
101	295	59	12	213	56	00	33	56	12	156	00593	-00297	87	09	129	43	183	-2599	62	-22613	88
102	180	00	00	"	"	"	"	"	"	209	"	"	147	24	219	85	182	-2675	71	-22743	115
103	180	00	00	"	"	"	"	"	"	209	"	"	112	77	139	01	180	-2923	65	-22953	102
100	59	11	23	92	07	35	92	07	35	171	00003	00073	172	28	6	30	180	-2923	42	-22923	98
101	266	17	00	178	24	35	1	35	25	197	00278	-00006	5	12	185	02	179	-2764	15	-22910	38
102	180	00	00	"	"	"	"	"	"	183	"	"	2	67	182	01	177	-2759	95	-23017	31
103	180	00	00	"	"	"	"	"	"	173	"	"	4	91	173	31	177	-2753	87	-23200	24
104	180	00	00	"	"	"	"	"	"	107	"	"	5	48	197	52	175	-2749	06	-23372	57
105	180	00	00	"	"	"	"	"	"	208	"	"	2	52	202	32	175	-2743	59	-23571	00
106	180	00	00	"	"	"	"	"	"	171	"	"	7	75	170	03	174	-2737	95	-23773	43
107	164	14	22	153	08	57	19	51	03	193	00990	-00071	54	96	181	40	173	-2733	21	-23944	31
108	180	00	00	"	"	"	"	"	"	179	"	"	51	00	170	38	172	-2679	25	-24105	80
109	180	00	00	"	"	"	"	"	"	173	"	"	19	10	172	09	171	-2626	65	-24206	16
100	125	26	50	109	35	47	71	40	36	163	00478	-00199	151	40	51	99	170	-2574	53	-24489	27
101	180	00	00	"	"	"	"	"	"	140	"	"	132	88	44	71	169	-2450	04	-24500	22
102	262	25	12	191	00	59	11	00	59	81	01011	-00915	15	47	79	50	169	-2297	10	-24504	03
103	180	00	00	"	"	"	"	"	"	101	"	"	19	97	100	08	167	-2302	63	-24544	37
104	180	00	00	"	"	"	"	"	"	183	"	"	25	08	180	21	169	-2322	50	-24746	45
105	152	22	11	164	00	10	16	20	48	172	00750	-00023	47	62	166	10	165	-2357	59	-24906	67
106	137	19	10	"	"	"	"	"	"	103	"	"	15	47	159	01	164	-2303	06	-25032	78
107	180	00	00	"	"	"	"	"	"	75	00	00071	04	00	40	03	163	-2284	59	-25251	39
108	135	13	00	"	"	"	"	"	"	174	"	"	21	18	21	18	162	-2199	00	-25201	40
109	180	00	00	77	31	50	77	31	50	172	00761	-00150	100	70	35	10	161	-2052	07	-25303	92
100	180	00	00	"	"	"	"	"	"	172	"	"	189	41	"	"	160	-1894	21	-25347	98

CALCULO DE COORDENADAS

Polygonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARZ EL CALCULO				LADOS	S. 1003 (Meters)	COS. 1003	DIFERENCIAS PARCIALES		ABCISAS PARCIALES		VERTICES	ORDENADAS TOTALES Yn	ABCISAS TOTALES Xn	
	o	'	o	'	o	'	o	'				o	'	o	'				o
100	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	1894	21	25147.98
101	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	1717	48	25309.00
102	220	55	55	110	05	17	01	01	59	00	0	0	0	0	0	129	1543	22	25270.22
103	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	1484	52	25295.37
104	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	1334	92	25321.02
105	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	1344	59	25459.40
106	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	1365	45	25532.01
107	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	1389	76	25815.18
108	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	1407	36	25521.42
109	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	1424	45	26092.40
110	217	15	00	224	26	55	14	25	55	00	0	0	0	0	0	150	1442	01	26221.70
111	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149	1533	80	26325.20
112	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	1627	02	26420.21
113	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	1722	27	25317.40
114	117	39	10	152	05	13	17	54	47	00	0	0	0	0	0	146	1816	24	25513.77
115	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	1791	90	25000.84
116	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	1752	43	26013.00
117	252	49	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143	1741	20	25940.52
118	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	1864	18	27049.07
119	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	1674	35	27109.50
120	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	1575	24	27221.21
121	101	27	0	120	00	24	07	07	00	0	0	0	0	0	0	139	1745	87	27122.87
122	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	1711	90	27121.22
123	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	1622	12	27551.25
124	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	1524	21	27910.07
125	150	01	0	120	02	50	01	02	00	0	0	0	0	0	0	135	1501	14	27929.91
126	200	07	0	155	00	16	00	00	00	0	0	0	0	0	0	134	1349	75	28024.80
127	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	1314	92	28120.80
128	224	06	0	190	01	01	13	01	00	0	0	0	0	0	0	132	1253	81	29024.61
129	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	1204	34	29124.70
130	180	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	1103	27	

CALCULO DE COORDENADAS

Potigonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARA EL CALCULO				LADOS	S. N. O. (Norteada)	C. O. S. N. O. (Surteada)	ORDENADAS PARCIALES		ABSCISAS PARCIALES		VERTICES	ORDENADAS TOTALES Yn	ABSCISAS TOTALES Xn							
	o	'	o	'	o	'	"	o				'	"	+	-				+ Δx	- Δx					
127	180	00	00	192	42	07	12	42	07	67	-	02199	-	09755	14	73	65	16	127	-	1346	05	-	28124	93
FP1	179	43	50	192	25	57	12	25	57	68	-	02199	-	09755	14	95	66	33	FP1	-	1360	78	-	28190	29
128	180	00	00	192	25	57	12	25	57	142	-	02199	-	09755	31	92	138	52	128	-	1375	73	-	28256	63
125	180	00	00	192	25	57	12	25	57	144	-	02199	-	09755	31	66	140	48	125	-	1406	95	-	28395	16
124	180	00	00	192	25	57	12	25	57	142	-	02199	-	09755	31	22	138	52	124	-	1438	61	-	28535	64
123	180	00	00	192	25	57	12	25	57	132	-	02199	-	09755	29	02	128	76	123	-	1469	83	-	28674	17
122	101	53	51	114	19	48	65	40	12	202	-	09112	-	04120	184	06	83	22	122	-	1418	85	-	28802	94
121	180	00	00	114	19	48	65	40	12	146	-	09112	-	04120	133	03	60	15	121	-	1314	79	-	28886	16
120	273	31	17	114	19	48	65	40	12	204	-	04639	-	08859	94	64	180	72	120	-	1181	76	-	28946	31
119	180	00	00	207	38	30	27	38	30	146	-	04639	-	08859	67	73	129	33	119	-	1276	40	-	29127	01
118	180	00	00	207	38	30	27	38	30	146	-	04639	-	08859	36	65	69	98	118	-	1344	13	-	29256	37
117	180	00	00	207	38	30	27	38	30	79	-	04639	-	08859	65	41	124	91	117	-	1380	78	-	29326	35
116	147	17	20	207	38	30	27	38	30	141	-	04639	-	08859	12	51	141	45	116	-	1446	19	-	29451	28
115	180	00	00	174	55	50	5	04	10	142	-	00884	-	09961	15	73	177	30	115	-	1433	64	-	29592	73
114	180	00	00	174	55	50	5	04	10	178	-	00884	-	09961	16	08	181	29	114	-	1417	91	-	29770	01
113	215	25	00	174	55	50	5	04	10	182	-	00884	-	09961	52	04	88	89	113	-	1401	83	-	29951	32
112	180	00	00	210	20	50	30	20	50	103	-	05052	-	08630	87	66	149	73	112	-	1453	07	-	30040	21
111	180	00	00	210	20	50	30	20	50	173	50	05052	-	08630	99	02	169	14	111	-	1541	53	-	30189	94
FP8	212	36	00	210	20	50	30	20	50	196	-	05052	-	08630	36	51	18	64	FP8	-	1640	56	-	30359	09
110	180	00	00	242	56	50	62	56	50	41	-	08906	-	04548	130	03	66	40	110	-	1677	07	-	30377	74
FP7	186	40	40	242	56	50	62	56	50	146	-	08906	-	04548	86	62	32	17	FP7	-	1807	10	-	30444	14
109	180	00	00	249	37	30	69	37	30	92	90	09374	-	03482	185	14	68	76	109	-	1893	72	-	30475	32
108	180	00	00	249	37	30	69	37	30	197	50	09374	-	03482	19874		73	81	108	-	2078	86	-	30545	07
107	180	00	00	249	37	30	69	37	30	212	-	09374	-	03482	184	49	68	52	107	-	2277	60	-	30618	88
106	225	56	45	249	37	30	69	37	30	196	80	09374	-	03482	178	79	85	55	106	-	2462	09	-	30687	40
105	180	00	00	295	34	15	64	25	45	198	20	09021	-	04316	165	26	79	07	105	-	2640	88	-	30601	85
104	130	44	00	295	34	15	64	25	45	183	20	09021	-	04316	156	65	68	07	104	-	2806	14	-	30522	78
103	180	00	00	246	18	15	66	18	15	170	80	09171	-	03986	186	62	81	90	103	-	2962	79	-	30590	85
102	180	00	00	246	18	15	66	18	15	203	80	09171	-	03986	170	32	74	75	102	-	3149	41	-	30672	75
101	180	00	00	246	18	15	66	18	15	186	-	09171	-	03986	178	56	78	37	101	-	3319	73	-	30747	50
100	180	00	00	246	18	15	66	18	15	195	-	09171	-	03986	169	95	74	59	100	-	3498	29	-	30825	87
99	180	00	00	246	18	15	66	18	15	185	60	09171	-	03986	170	50	74	83	99	-	3668	24	-	30900	46
98	180	00	00	246	18	15	66	18	15	186	20	09171	-	03986	170	50	74	83	98	-	3838	74	-	30975	29

CÁLCULO DE COORDENADAS

Poligonal

Vértice	ÁNGULOS		RUMBOS		ÁNGULOS PARA EL CÁLCULO				LADOS	S. NÚM. (Numerical)	M. NÚM. (Magnetic)	M. NÚM. (Magnetic)	COORDENADAS PARCIALES		ABCISAS PARCIALES		ORDENADAS TOTALES Yn	ABCISAS TOTALES Xn							
	o	'	o	'	R	o	'	"					R	+ Δx	- Δy	+ Δx			- Δy						
98	108	20	40	174	38	55	5	21	05	195	30	0995643	-	0995643	18	21	194	45	98	-	3838	74	-	30975	29
97	180	00	00	174	38	55	5	21	05	177	00	0995643	-	0995643	16	51	176	23	97	-	3820	53	-	31169	74
PP6	77	03	40	71	40	57	71	40	57	105	10	0949330	-	0314282	99	78	33	03	PP6	-	3804	02	-	31345	97
96	180	00	00	71	40	57	71	40	57	181	70	0949330	-	0314282	172	49	57	11	96	-	3704	24	-	31312	94
95	180	00	00	71	40	57	71	40	57	166	10	0949330	-	0314282	157	68	52	00	95	-	3511	75	-	31255	83
94	232	35	20	124	16	17	55	43	43	120	10	0826380	-	0563113	99	25	67	63	94	-	3374	07	-	31203	81
93	180	00	00	124	16	17	55	43	43	157	10	0826380	-	0563113	129	82	88	47	93	-	3274	82	-	31271	46
92	180	00	00	124	16	17	55	43	43	150	30	0826380	-	0563113	124	21	84	64	92	-	3145	00	-	31359	93
91	203	56	00	148	12	17	31	47	43	140	20	0526886	-	0849936	73	87	119	16	91	-	3020	79	-	31444	57
90	117	07	30	85	19	47	85	19	47	107	90	0996680	0081421	0081421	107	54	8	79	90	-	2946	92	-	31563	73
89	238	20	35	143	40	22	36	19	38	156	20	0592396	-	0805647	92	53	125	84	89	-	2839	38	-	31554	94
88	180	00	00	143	40	22	36	19	38	153	00	0592396	-	0805647	90	64	123	26	88	-	2746	85	-	31680	78
PP5	266	44	58	230	25	20	50	25	20	12	40	0770760	-	0637125	90	64	7	90	PP5	-	2656	21	-	31804	04
PP4	98	29	48	148	55	08	31	04	52	72	20	0516251	-	0856437	37	27	61	83	PP4	-	2665	77	-	31811	94
87	203	01	18	171	56	26	8	03	34	248	00	0140200	-	0990123	34	77	245	55	87	-	2628	50	-	31873	77
86	180	00	00	171	56	26	8	03	34	293	60	0602752	-	0797929	144	42	191	18	86	-	2593	73	-	32119	32
85	225	07	36	217	04	02	37	04	02	256	00	0945427	-	0325834	242	03	83	41	85	-	2980	18	-	32393	91
84	180	00	00	217	04	02	37	04	02	68	20	0624455	-	0781061	42	59	53	27	84	-	3022	77	-	32447	18
83	213	55	00	218	38	32	38	38	32	98	60	0624455	-	0781061	61	59	77	01	83	-	3084	34	-	32524	19
82	180	00	00	218	38	32	38	38	32	81	00	0345526	-	0938409	2799		76	01	82	-	3112	33	-	32600	20
81	147	39	30	200	12	50	20	12	50	90	30	0345526	-	0938409	31	20	84	74	81	-	3143	53	-	32684	94
80	180	00	00	200	12	50	20	12	50	98	80	0635592	-	0772025	62	80	76	28	80	-	3206	33	-	32761	22
79	161	34	18	219	27	50	39	27	50	104	30	0635592	-	0772025	66	29	80	52	79	-	3272	62	-	32841	74
78	180	00	00	219	27	50	39	27	50	68	60	0832733	-	0553674	57	13	37	98	78	-	3329	75	-	32879	72
77	199	15	00	236	22	50	56	22	50	144	20	0974599	-	0223959	140	54	32	30	77	-	3470	29	-	32912	02
76	180	00	00	257	03	30	77	03	30	185	50	0816390	-	0577501	151	44	104	13	76	-	3621	73	-	33019	15
75	196	55	00	219	27	50	39	27	50	106	80	0963123	-	0269060	102	86	28	74	75	-	3724	59	-	33047	89
74	200	50	00	234	43	30	54	43	30	73	80	0635741	-	0771902	46	92	56	97	74	-	3771	51	-	33104	86
73	157	40	00	254	23	30	74	23	30	73	80	0635741	-	0771902	46	92	56	97	73	-	3771	51	-	33104	86
72	180	00	00	234	43	30	54	43	30	185	50	0816390	-	0577501	151	44	104	13	72	-	3621	73	-	33019	15
71	199	40	00	234	43	30	54	43	30	106	80	0963123	-	0269060	102	86	28	74	71	-	3724	59	-	33047	89
70	145	05	00	254	23	30	74	23	30	73	80	0635741	-	0771902	46	92	56	97	70	-	3771	51	-	33104	86
69	202	40	00	219	28	30	39	28	30	73	80	0635741	-	0771902	46	92	56	97	69	-	3771	51	-	33104	86

CALCULO DE COORDENADAS

Poligonal

ESTACION	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS FORTA EL CALCULO				LADOS	S. 1005 (Material)	S. 1015 (Material)	ORDENADAS PARCIALES		ABCISAS PARCIALES		VERTICAL	ORDENADAS TOTALES Yn	ABCISAS TOTALES Xn			
	0	1	0	1	0	1	2	3				4	5	6	7				8	9	10
19	202	10	00	12	35	55	43	25	107	70	09210	01222	29	19	44	27	59	3771	51	3324	92
20	152	10	00	202	23	30	41	21	41	30	09210	09502	29	02	32	40	59	3852	29	3325	10
21	202	15	00	210	50	36	54	00	201	00	09200	01201	100	00	57	55	57	3809	30	3326	12
22	102	00	00	"	"	"	"	"	150	30	"	"	140	55	59	10	55	4072	20	3327	20
23	105	50	00	255	50	26	79	59	142	00	09217	03710	130	00	24	70	02	4319	95	3328	02
24	172	30	00	252	20	36	72	20	98	50	09226	03011	91	39	26	51	54	4459	59	3329	44
25	153	30	00	225	50	35	65	50	177	10	07192	02520	107	50	123	20	53	4511	07	3330	31
26	171	10	00	217	30	36	37	30	99	10	06071	02027	53	49	70	01	02	4571	62	3331	14
27	100	00	00	"	"	"	"	"	129	30	"	"	79	40	102	75	61	4725	11	3332	00
28	101	15	00	200	03	36	53	23	100	10	09200	06000	80	31	60	21	60	4803	50	3333	02
29	102	15	00	"	"	"	"	"	150	30	"	"	102	27	110	12	59	4893	91	3334	30
30	109	01	00	231	11	36	51	11	152	00	07763	06902	106	23	163	49	59	4996	19	3335	11
31	137	00	00	210	11	35	09	11	130	00	09557	03750	122	00	49	00	57	5112	41	3336	22
32	109	15	00	250	50	35	76	50	103	00	02731	02104	101	10	23	02	55	5233	44	3337	02
33	155	00	00	231	50	35	51	20	162	00	09816	02001	128	35	101	42	52	5331	45	3338	57
34	102	00	00	"	"	"	"	"	163	20	"	"	129	00	101	20	54	5452	89	3339	11
35	171	15	00	205	11	35	45	11	109	30	07082	07000	76	49	76	09	53	5590	92	3340	07
36	180	00	00	"	"	"	"	"	80	60	"	"	61	16	61	31	52	5567	40	3341	00
37	100	00	00	"	"	"	"	"	72	20	"	"	55	92	56	07	22	5728	56	3342	31
38	159	41	26	203	55	02	23	56	24	00	01937	00140	9	74	21	03	61	5784	49	3343	76
39	100	00	00	"	"	"	"	"	110	00	"	"	44	71	100	70	20	5791	23	3344	09
40	100	17	16	181	13	49	4	13	31	00	00739	00073	2	31	31	23	49	5938	94	3345	76
41	100	00	00	"	"	"	"	"	161	00	"	"	10	10	154	35	49	5941	25	3346	75
42	105	45	10	200	59	59	20	58	102	50	03592	00337	37	06	96	54	47	5953	41	3347	02
43	100	00	00	"	"	"	"	"	170	00	"	"	50	00	164	33	16	5990	47	3348	12
44	100	00	00	"	"	"	"	"	12	00	"	"	1	51	11	70	15	5923	42	3349	50
45	100	00	00	"	"	"	"	"	12	30	"	"	6	91	18	00	14	5919	00	3350	97
46	117	32	04	130	31	02	72	20	131	00	00654	00100	90	02	101	59	13	5904	01	3351	55
47	100	00	00	"	"	"	"	"	103	00	"	"	09	35	77	31	42	5925	02	3352	40
48	165	51	00	209	10	58	20	10	141	00	02715	00000	07	23	124	02	41	5806	73	3353	00
49	100	00	00	"	"	"	"	"	178	30	"	"	01	50	153	02	10	5974	07	3354	25
50	126	05	00	151	05	00	09	00	170	00	01327	00000	77	50	160	00	32	5958	00	3355	19
51	151	00	00	"	"	"	"	"	170	00	"	"	77	50	160	00	30	5891	13	3356	18

CALCULO DE COORDENADAS

Polygonal

Vertice	ANGULOS		PUNTOS		ANGULOS PARA EL CALCULO		LADOS	SINOS (Natural)	COSINOS (Natural)	X INICIAL	Y INICIAL	ORDENADAS PARCIALES		ORDENADAS TOTALES		ABSCISAS TOTALES Xn	
	o	'	o	'	o	'						+ ΔX	- ΔX	Yn			
36	161	00	00	129	00	00	104	00	06626	07101	04	93	16	5881	13	35152	18
37	169	03	22	128	00	16	169	00	08011	05915	00	98	13	5798	31	36215	14
38	180	00	00	"	"	"	00	10	"	"	00	40	49	5664	01	35244	17
39	152	15	00	122	00	00	167	00	09082	03700	00	62	05	5610	15	35385	10
40	180	00	00	"	"	"	172	00	"	07100	00	51	68	5451	16	35447	15
41	203	00	00	137	00	45	387	00	05705	07100	00	28	57	5294	09	35511	13
42	200	00	00	117	00	46	547	00	05352	08155	00	46	79	5034	10	35797	00
43	232	10	00	200	00	40	309	00	03159	06392	00	30	08	4741	04	37259	19
44	243	00	00	263	00	46	193	00	05537	01101	00	21	70	4855	04	37553	15
45	190	00	00	"	"	"	211	00	"	01101	00	24	05	5048	22	37591	07
46	211	15	00	294	00	40	245	00	02077	01101	00	10	72	5251	17	37615	03
47	183	00	00	"	"	"	100	00	"	01101	00	52	05	5499	12	37510	14
48	180	00	00	299	00	16	100	00	08077	01101	00	28	06	5590	13	37557	10
49	152	15	00	"	"	"	100	00	"	01101	00	26	06	5590	13	37557	10
50	142	15	00	"	"	"	100	00	"	01101	00	22	06	5590	13	37557	10
51	180	00	00	319	00	45	175	00	07053	06335	00	14	72	6001	04	37119	01
52	180	00	00	279	00	45	95	00	05911	01101	00	23	00	6095	06	37155	12
53	180	00	00	"	"	"	89	00	"	"	00	33	03	6161	06	37111	15
54	163	18	00	"	"	"	192	00	"	"	00	1	83	6455	00	37119	13
55	152	15	00	263	00	16	203	00	1	00001	00	23	03	6557	00	37190	12
56	160	00	00	236	00	16	192	00	08037	05012	00	25	75	6817	16	37213	13
57	162	52	42	200	00	30	192	00	06412	07649	00	21	01	7021	07	37112	09
58	152	17	55	191	00	10	47	00	02197	02090	00	45	01	7155	01	37697	10
59	109	30	00	211	00	10	56	00	02559	06300	00	54	00	7155	07	37732	00
60	258	26	10	283	00	20	155	00	02150	03312	00	54	72	7203	06	37787	00
61	108	25	00	217	00	20	46	00	02100	07091	00	36	85	7351	05	37716	17
62	211	15	00	272	00	20	81	00	09090	00150	00	3	00	7351	05	37716	17
63	180	00	00	"	"	"	100	00	"	00150	00	36	85	7351	05	37716	17
64	162	52	00	251	00	00	95	00	02712	07091	00	3	00	7379	12	37712	02
65	151	45	00	231	00	00	41	00	07701	02090	00	4	52	7471	11	37759	11
66	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
67	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
68	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
69	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
70	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
71	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
72	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
73	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
74	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
75	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
76	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
77	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
78	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
79	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11
80	180	00	00	"	"	"	50	00	"	00150	00	20	00	7561	12	37759	11

CALCULO DE COORDENADAS

Poligonal.....

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARA EL CALCULO				LADOS	S. LOS. (Numerales)	S. LOS. (Alfabetos)	ORDENADAS PARCIALES		ABSCISAS PARCIALES		VERTICES	ORDENADAS TOTALES Yn	ABSCISAS TOTALES Xn			
	0	1	0	1	0	1	2	3				4	5	6	7				8	9	0
54	102	50	00	332	10	00	22	10	50	100	00	00	77	50	30	00	0	7500	50	37000	00
55	112	50	54	322	00	54	22	00	50	70	50	00	60	20	57	71	1	7590	50	37050	50
56	120	50	00	312	00	00	00	00	50	90	00	00	50	00	00	00	5	8050	50	37100	00
57	131	44	10	302	30	00	00	00	50	90	00	00	50	00	00	00	5	8050	50	37100	00
58	142	44	50	292	30	00	00	00	50	90	00	00	50	00	00	00	5	8050	50	37100	00
59	155	49	05	282	30	00	00	00	50	90	00	00	50	00	00	00	5	8050	50	37100	00
60	172	41	30	272	30	00	00	00	50	90	00	00	50	00	00	00	5	8050	50	37100	00
61	188	30	55	262	30	00	00	00	50	90	00	00	50	00	00	00	5	8050	50	37100	00
62	110	47	10	252	20	00	00	00	50	90	00	00	50	00	00	00	5	8050	50	37100	00
63	205	55	00	242	07	10	00	00	50	110	00	00	44	07	00	00	5	8050	50	37100	00
64	167	37	40	248	30	19	00	00	50	120	00	00	114	50	00	00	5	8050	50	37100	00
65	180	31	35	215	09	53	00	00	50	90	00	00	517	40	00	00	5	8050	50	37100	00
66	230	41	54	216	22	35	00	00	50	90	00	00	355	32	00	00	5	8050	50	37100	00
67	153	47	19	207	07	00	00	00	50	90	00	00	300	77	00	00	5	8050	50	37100	00
68	100	49	54	202	54	47	00	00	50	90	00	00	200	49	00	00	5	8050	50	37100	00
69	190	00	30	192	41	21	00	00	50	90	00	00	16	07	00	00	5	8050	50	37100	00
70	190	01	32	193	45	00	00	00	50	90	00	00	27	39	00	00	5	8050	50	37100	00
71	160	27	18	192	59	50	00	00	50	90	00	00	50	68	00	00	5	8050	50	37100	00
72	219	55	18	182	30	00	00	00	50	90	00	00	240	82	00	00	5	8050	50	37100	00
73	129	07	15	171	30	00	00	00	50	90	00	00	142	95	00	00	5	8050	50	37100	00
74	136	35	12	160	05	00	00	00	50	90	00	00	75	30	00	00	5	8050	50	37100	00
75	223	37	54	150	30	11	00	00	50	90	00	00	200	40	00	00	5	8050	50	37100	00
76	100	00	15	140	00	00	00	00	50	90	00	00	70	07	00	00	5	8050	50	37100	00
77	211	50	54	130	30	00	00	00	50	90	00	00	70	30	00	00	5	8050	50	37100	00
78	131	01	27	120	30	00	00	00	50	90	00	00	517	16	00	00	5	8050	50	37100	00
79	200	50	32	110	50	47	00	00	50	90	00	00	0	72	00	00	5	8050	50	37100	00
80	217	50	49	107	47	20	00	00	50	90	00	00	100	70	00	00	5	8050	50	37100	00
81	113	46	05	105	00	00	00	00	50	90	00	00	343	50	00	00	5	8050	50	37100	00
82	215	50	40	100	40	15	00	00	50	90	00	00	159	55	00	00	5	8050	50	37100	00
83	122	52	13	90	30	00	00	00	50	90	00	00	100	53	00	00	5	8050	50	37100	00
84	120	55	40	87	30	30	00	00	50	90	00	00	34	00	00	00	5	8050	50	37100	00
85	203	51	03	80	30	32	00	00	50	90	00	00	217	30	00	00	5	8050	50	37100	00
86	125	35	40	80	34	30	00	00	50	90	00	00	242	90	00	00	5	8050	50	37100	00
87	125	35	40	80	34	30	00	00	50	90	00	00	242	90	00	00	5	8050	50	37100	00

CALCULO DE COORDENADAS

Potigonal

Vertice	ANGULOS PARA EL CALCULO		RUMBOS		LADOS		SENOs (Norte/Sur)	COSENOs (Este/Oeste)	ORDENADAS PARCIALES		ABSCISAS PARCIALES		ORDENADAS TOTALES Yn	ABSCISAS TOTALES Xn		
	o	'	o	'	o	'			+ Δx	- Δx	+ Δy	- Δy				
271	135	26	48	267	52	18	0.5228	-0.8575	160	04	612	43	-10679	58	-45518	75
272	124	21	24	173	55	42	0.9011	-0.4301	0	22	197	75	-10519	51	-45512	72
273	120	02	31	173	59	43	0.9004	-0.4304	0	40	370	80	-10512	05	-47205	27
274	124	11	00	224	00	45	0.9367	-0.3517	257	32	264	95	-10772	42	-45001	04
275	135	50	32	224	11	35	0.8007	-0.5970	74	20	372	45	-10819	72	-47253	73
276	141	40	10	222	25	11	0.7651	-0.6429	87	21	71	46	-10935	05	-48217	13
277	127	13	30	191	35	29	0.8009	-0.5970	20	27	160	31	-10955	52	-48217	11
278	125	07	24	148	40	59	0.9178	-0.4055	281	71	294	71	-10770	05	-47223	17
279	102	37	33	183	56	23	0.8687	-0.4976	175	56	304	61	-10800	07	-47229	05
280	123	35	57	105	33	55	0.9595	-0.2851	281	94	93	81	-10219	73	-47229	73
281	232	52	32	50	10	47	0.1692	+0.9830	392	07	323	99	-10219	73	-47229	73
282	237	14	34	160	24	00	0.9737	-0.2276	409	10	35	47	-9720	60	-47305	13
283	190	06	21	160	28	21	0.3325	-0.9422	50	73	150	31	-2653	23	-47544	45
284	245	11	05	225	30	26	0.9343	-0.3525	54	42	151	55	-2650	41	-47529	10
285	179	56	15	225	30	26	0.7152	-0.6989	200	81	200	81	-9914	27	-47829	20
286	129	40	27	225	35	41	0.7144	-0.6997	191	34	191	34	-10502	63	-49009	60
287	122	11	54	175	16	12	0.9825	-0.1825	12	43	150	11	-9927	19	-49230	70
288	200	11	13	187	28	05	0.1100	-0.9915	62	37	62	37	-10000	24	-49971	16
289	127	42	02	215	39	18	0.6829	-0.7325	509	34	509	34	-10301	50	-49462	18
290	206	39	27	131	01	27	0.8254	-0.5643	421	26	421	26	-10382	90	-49912	11
291	134	30	03	226	39	27	0.4484	-0.8939	91	20	351	01	-10523	92	-50015	00
292	150	54	51	174	09	57	0.1016	-0.9918	117	12	231	47	-10642	92	-50001	02
293	241	02	51	147	04	18	0.5425	-0.9354	57	03	559	11	-10352	07	-51004	02
294	157	00	27	228	07	30	0.7111	-0.7019	317	02	429	07	-10510	71	-51202	60
295	140	59	21	104	08	26	0.2609	-0.9654	158	64	290	71	-10746	51	-52253	64
296	120	00	06	195	06	57	0.8009	-0.5974	235	80	872	01	-10801	80	-52822	16
297	216	31	24	105	07	03	0.2609	-0.9654	145	29	537	81	-11049	08	-53304	00
298	132	10	54	225	40	27	0.9225	-0.1119	157	20	582	21	-11349	44	-54159	04
299	147	07	03	211	50	01	0.9595	-0.2851	300	35	41	31	-11608	05	-53912	20
300	202	08	19	184	02	31	0.0195	-0.9998	259	61	381	51	-11610	53	-53946	09
301	140	54	57	224	11	52	0.8001	-0.5974	475	75	134	37	-11796	09	-53912	07
302	199	49	51	221	09	40	0.8001	-0.5974	228	02	228	02	-12000	37	-54102	74

CALCULO DE COORDENADAS

Potigonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARA EL CALCULO				LADOS	SENO (Material)	COSENO (Material)	ORDENADAS PARCIALES		ABCISAS PARCIALES		Vertice	ORDENADAS TOTALES	ABCISAS TOTALES				
	o	'	o	'	o	'	"	R				+ Δx	- Δy	+ Δx	- Δy				Yn	Xn		
201	189	49	51	231	55	10	51	55	40	22	90	06167	177	05	138	60	301	12000	37	54	121	7
102	169	23	09	221	18	49	41	18	49	32	70	05602	232	85	264	92	302	12177	42	54	339	43
103	150	13	06	191	31	55	11	31	55	20	80	01999	40	94	200	67	303	12410	27	54	601	35
104	231	16	16	301	49	31	57	11	29	23	80	08105	198	18	127	73	304	12451	21	54	854	02
105	140	38	15	261	25	07	83	27	07	19	00	09315	196	71	22	58	305	12649	40	54	976	25
106	101	47	54	205	15	01	25	15	01	43	90	04266	187	65	397	87	306	12846	11	54	998	94
107	214	09	12	231	21	13	59	24	13	80	47	09608	695	89	411	49	307	13031	76	55	096	71
108	94	22	40	151	24	01	25	35	59	10	45	04321	84	45	176	26	308	13729	55	55	098	20
109	247	27	57	221	52	59	11	51	58	40	35	06571	269	52	299	62	309	13645	20	55	094	45
110	129	22	12	171	57	59	9	02	02	83	49	01570	131	80	828	90	310	13913	72	55	091	02
111	202	09	11	196	07	31	16	07	31	65	00	02737	180	53	624	43	311	13781	92	56	111	09
112	190	00	00	196	97	37	16	07	37	19	05	02777	52	40	181	23	312	13952	45	57	137	51
113	151	13	24	180	51	01	0	51	02	19	04	03148	2	91	197	08	313	14014	87	57	139	74
114	137	37	18	159	28	40	21	31	20	17	20	03669	62	80	159	26	314	14017	79	57	141	72
115	102	41	32	170	10	19	2	49	11	15	17	01707	26	70	154	15	315	13954	98	57	145	99
116	95	49	00	84	52	10	85	52	12	25	17	05276	250	88	17	59	316	13928	20	58	140	13
117	225	12	57	111	14	16	88	23	44	43	04	09297	400	58	158	82	317	13275	91	58	142	54
118	206	26	22	141	29	10	38	59	50	23	19	06295	150	16	185	22	318	13275	91	58	142	19
119	240	14	27	201	34	29	21	34	28	21	21	05677	90	16	228	02	319	13126	25	58	147	00
120	210	37	15	239	17	34	58	11	14	17	20	09128	150	59	93	59	320	13216	51	58	150	02
121	165	12	06	223	24	10	43	22	49	30	01	05900	254	02	268	81	321	13357	10	58	148	42
122	147	20	27	240	21	15	60	53	16	27	41	09737	237	16	132	07	322	13621	13	59	147	21
123	172	42	51	211	11	13	34	30	13	18	71	05670	106	02	154	54	323	13859	20	59	142	10
124	145	42	10	170	21	31	0	28	22	19	30	00110	2	23	190	20	324	13964	21	59	143	84
125	172	22	10	175	19	23	0	42	47	20	04	00122	4	79	393	82	325	13952	68	59	145	12
126	140	27	10	159	47	20	42	14	08	43	20	05502	290	51	329	10	326	13957	90	59	147	95
127	212	22	31	179	27	25	1	42	35	35	19	00205	10	58	357	10	327	13659	35	60	147	05
128	217	10	10	211	41	27	35	42	07	16	71	05852	263	15	130	35	328	13658	77	60	150	12
129	222	11	20	220	07	54	26	05	00	60	20	01181	18	02	539	52	329	13752	81	60	145	54
130	161	01	11	199	21	11	8	07	40	34	15	01105	78	69	344	70	330	14016	00	60	145	00
131	271	14	00	201	24	11	71	14	31	81	25	09610	57	20	21	42	331	14074	90	60	145	76
132	219	21	00	212	24	54	14	16	04	91	26	05980	57	20	58	69	332	14143	61	60	143	24
133	101	51	01	212	42	54	14	16	04	91	26	05980	57	20	58	69	333	14200	81	61	149	66

CALCULO DE COORDENADAS

Polygonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARA EL CALCULO				LADOS	SEÑOS (Matriz)	COS NIS (Matriz)	COORDENADAS PARCIALES		ABSCISAS PARCIALES		Vertice	ORDENADAS TOTALES Yn	ABSCISAS TOTALES Xn				
	O	I	O	I	R	O	I	R				+ ΔX	- ΔY	+ ΔX	- ΔY							
11	101	51	22	237	25	05	57	37	05	216	00	08412	182	24	115	72	231	- 14200	81	- 51172	65	
21	190	00	00	"	"	"	"	"	"	104	00	"	87	79	55	75	232	- 14323	15	- 51205	45	
31	158	10	00	225	14	05	45	14	05	142	65	07212	193	02	98	67	233	- 14573	97	- 51445	97	
41	175	08	52	222	22	59	41	38	31	232	60	06511	153	77	174	52	234	- 14727	74	- 51524	32	
51	146	25	21	197	10	02	7	49	02	224	20	02327	30	43	222	13	235	- 14758	17	- 51845	52	
61	20	27	12	195	22	37	73	31	23	506	50	05502	592	74	171	51	236	- 14758	17	- 51845	52	
71	217	08	22	143	21	02	36	25	58	106	20	05939	73	07	308	70	237	- 14913	36	- 52103	17	
81	217	00	12	192	09	17	1	00	17	308	72	00175	5	47	171	21	238	- 14918	77	- 52112	37	
91	225	00	00	227	00	00	47	00	00	251	05	07311	183	61	171	21	239	- 14918	77	- 52112	37	
101	219	20	20	225	32	58	85	22	59	206	65	09270	265	03	16	04	240	- 14922	39	- 52592	38	
111	137	55	07	223	28	05	42	28	05	412	10	06890	283	71	229	30	240	- 14922	39	- 52592	38	
121	179	50	15	223	18	20	43	32	55	589	95	06829	403	88	428	51	241	- 14922	39	- 52592	38	
131	221	42	07	222	00	27	95	00	27	359	20	09062	357	83	31	25	242	- 14922	39	- 52592	38	
141	111	00	20	199	06	17	18	06	47	170	10	01153	52	88	23	00	243	- 14922	39	- 52592	38	
151	141	45	15	199	50	32	20	07	29	24	00	03141	8	45	23	00	244	- 14922	39	- 52592	38	
161	190	00	00	"	"	"	"	"	"	101	15	"	34	80	24	97	24	245	- 14922	39	- 52592	38
171	209	52	02	190	42	34	2	43	34	477	15	00127	6	05	477	11	246	- 14922	39	- 52592	38	
181	132	32	12	152	23	10	23	35	41	290	66	04005	116	12	266	27	247	- 14922	39	- 52592	38	
191	252	11	27	222	34	45	52	34	46	170	25	08623	154	57	90	75	248	- 14922	39	- 52592	38	
201	202	12	22	221	48	08	81	42	08	232	25	09229	249	36	34	53	249	- 14922	39	- 52592	38	
211	108	10	27	191	28	35	14	28	35	210	15	01090	11	81	205	95	250	- 14922	39	- 52592	38	
221	157	12	02	198	41	00	11	16	00	252	20	02924	42	27	247	14	251	- 14922	39	- 52592	38	
231	115	14	15	194	29	15	75	01	15	219	20	09070	210	78	56	10	252	- 14922	39	- 52592	38	
241	241	18	22	192	16	17	2	16	17	201	70	01513	28	51	199	05	253	- 14922	39	- 52592	38	
251	207	12	28	192	16	17	2	16	17	201	70	01513	150	89	17	41	254	- 14922	39	- 52592	38	
261	131	10	00	195	25	25	82	23	25	151	30	09231	176	69	156	75	255	- 14922	39	- 52592	38	
271	151	45	03	192	52	26	19	22	26	372	20	02167	123	09	352	28	256	- 14922	39	- 52592	38	
281	210	01	24	192	56	52	10	56	50	206	95	07597	190	00	154	09	257	- 14922	39	- 52592	38	
291	141	10	19	191	12	19	11	13	19	524	05	02917	172	15	514	61	258	- 14922	39	- 52592	38	
301	197	54	15	192	08	33	10	08	33	332	75	03050	13	52	125	41	259	- 14922	39	- 52592	38	
311	165	10	22	192	08	19	5	28	19	140	20	09254	11	38	130	64	260	- 14922	39	- 52592	38	
321	150	11	24	192	10	11	24	20	17	100	00	02176	21	75	95	88	261	- 14922	39	- 52592	38	
331	194	52	10	192	10	11	24	20	17	100	00	02176	21	75	95	88	262	- 14922	39	- 52592	38	
341	194	52	10	192	10	11	24	20	17	100	00	02176	21	75	95	88	263	- 14922	39	- 52592	38	

CÁLCULO DE COORDENADAS

Poligonal

Vertice	ANGULOS		RUMBOS		ANGULOS PARA EL CÁLCULO		LADOS	SEÑOS (Materiales)	COS NIS (Numerical)	COORDENADAS PARCIALES		ABCISAS PARCIALES		Vertice	ORDENADAS TOTALES Yn	ABCISAS TOTALES Xn
	o	"	o	"	o	"				+ ΔY	- ΔX	+ ΔX	- ΔX			
265	194	12	190	37	0	37	105	0.0000			105	25	360	16426	71	
266	110	40	112	10	69	40	280	0.9329	0.3610	280	58	101	58	361	16427	69
267	275	07	227	32	27	32	151	0.1611	0.9899	151	63	402	63	362	16165	80
268	173	20	200	20	29	20	249	0.3891	0.9235	249	52	231	52	363	16370	70
269	160	05	171	06	6	05	210	0.9947	0.0990	210	20	901	06	364	16165	69
270	206	51	220	00	100	51	155	0.9140	0.4230	155	20	58	27	365	16324	42
271	25	47	195	49	12	48	239	0.9123	0.4232	239	20	230	16	366	16524	53
272	149	02	150	51	15	08	312	0.8700	0.4900	312	28	599	30	367	16719	57
273	141	19	125	40	51	49	264	0.8173	0.5780	264	30	152	63	368	16540	39
274	247	22	193	03	23	02	310	0.8200	0.5711	310	51	500	45	369	16330	88
275	171	22	171	06	7	05	148	0.8230	0.5693	148	87	1485	18	370	16448	98
276	152	42	162	55	17	03	252	0.8031	0.5950	252	05	240	96	371	16831	85
277	192	21	172	20	7	20	229	0.1332	0.9911	229	60	237	47	372	16527	85
278	152	24	159	59	21	01	285	0.3588	0.9334	285	23	237	47	373	16225	99
279	252	50	131	22	42	37	114	0.6503	0.7611	114	75	286	24	374	16423	65
280	161	39	204	12	21	12	88	0.1119	0.9110	88	37	75	36	375	16337	56
281	210	22	180	59	8	29	119	0.1502	0.9877	119	15	209	52	376	16337	45
282	221	22	227	21	17	21	207	0.7321	0.6717	207	20	315	43	377	16703	45
283	114	03	222	20	77	10	106	0.3703	0.9210	106	55	207	26	378	16753	30
284	200	25	216	30	56	32	681	0.9274	0.3824	681	30	547	37	379	16983	77
285	145	10	236	20	56	58	177	0.9384	0.5450	177	55	99	77	380	17499	42
286	189	00	200	38	23	38	28	0.1011	0.9910	28	00	23	92	381	17638	20
287	95	11	119	22	01	07	172	"	"	172	55	158	09	382	17648	71
288	221	26	160	10	61	07	749	0.8756	0.4830	749	80	362	16	383	17718	32
289	211	23	192	19	42	19	184	0.1367	0.9916	184	65	362	16	384	17061	78
290	145	27	192	19	42	19	365	0.8430	0.5379	365	70	171	88	385	16999	60
291	192	55	177	15	29	14	297	0.3795	0.9280	297	85	356	62	386	17077	40
292	199	01	170	10	20	02	122	0.6220	0.7848	122	45	256	44	387	18059	48
293	209	13	172	15	14	14	178	0.9217	0.3898	178	70	178	66	388	16827	30
294	113	16	207	13	01	13	304	0.1677	0.9830	304	10	268	70	389	16893	42
295	242	13	141	30	29	20	900	0.6203	0.7813	900	80	632	80	390	17035	62
296	172	10	207	22	01	22	165	0.1100	0.9910	165	10	241	72	391	16644	71

