

SITUACION DE PARTIDA



**PLAYA DE PORTEZUELO Y EL
AFLORAMIENTO DE AGUAS SOBRE SU
SUPERFICIE ¿MODIFICACION SUSTENTABLE?**



22 de noviembre de 2001 - Playa Solanas con el ingreso de una fuerte sudestada, de forma que el mar cubre toda la playa.



23 de noviembre de 2001 - Playa Solanas al día siguiente de la sudestada con gran presencia del freático sobre el arco de playa.



Recarga de la superficie de playa, con arena del lugar
25 de noviembre de 2001



Continuación del agregado de arena, esparciéndola con motoniveladora
2 de diciembre de 2001

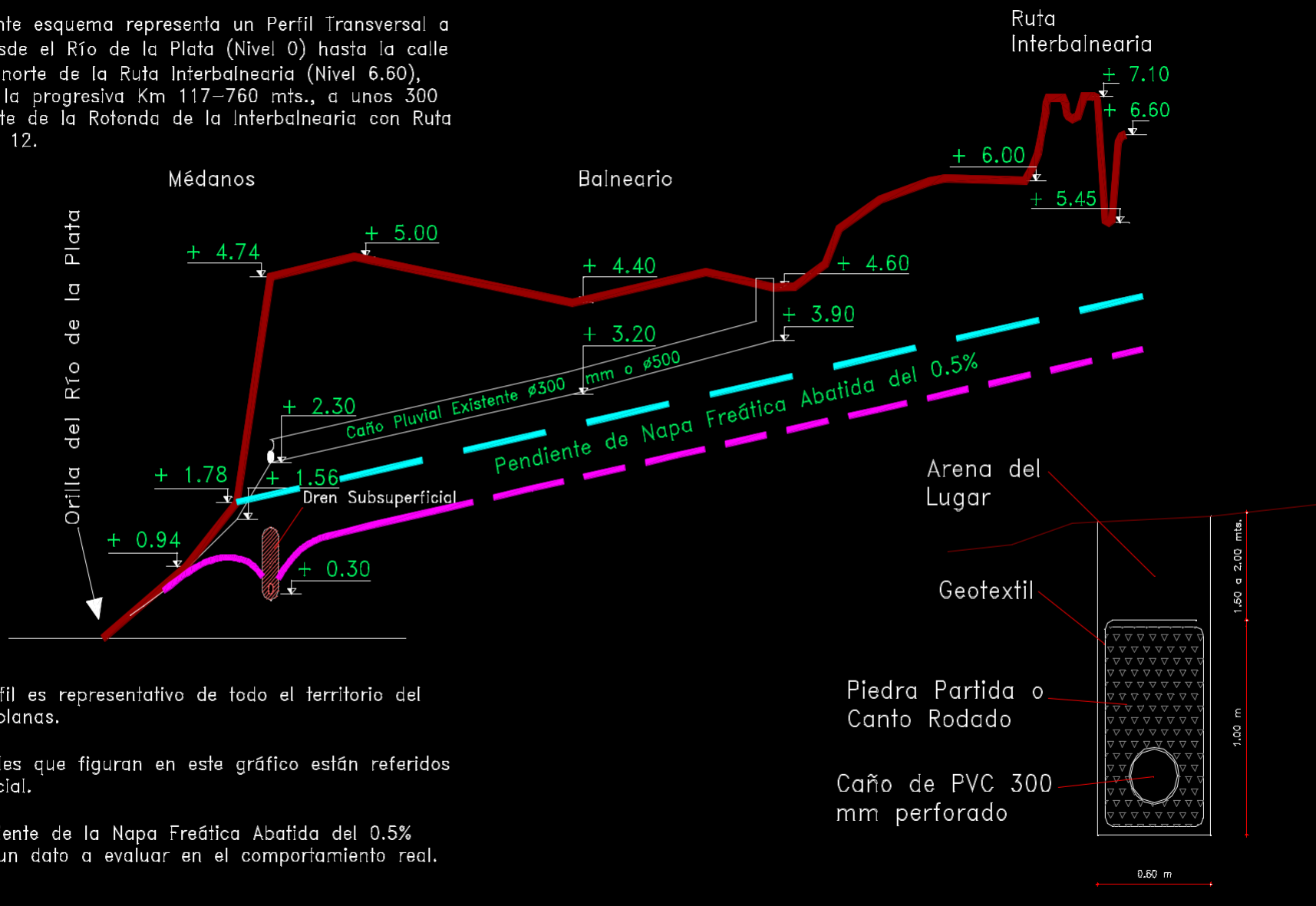


Sudestada del 3 de diciembre/2001 que cubrió toda la playa



Al otro día de la sudestada, la arena aportada desapareció.
4 de diciembre de 2001

1) El presente esquema representa un Perfil Transversal a la costa desde el Río de la Plata (Nivel 0) hasta la calle de servicio norte de la Ruta Interbalnearia (Nivel 6.60), ubicado en la progresiva Km 117-760 mts., a unos 300 mts. al Oeste de la Rotonda de la Interbalnearia con Ruta Nacional N° 12.



2) Este perfil es representativo de todo el territorio del Balneario Solanas.

3) Los niveles que figuran en este gráfico están referidos al Cero Oficial.

4) La pendiente de la Napa Freática Abatida del 0.5% representa un dato a evaluar en el comportamiento real.

INTERPRETACION DEL FENÓMENO FÍSICO

PROPUESTA DE SOLUCION



**ANUNCIO DE LA PRIMERA ETAPA
PRUEBA DEL DREN EN 500 METROS DE PLAYA**



**ASPECTO DE LA ZONA DE PRUEBA AL
COMENZAR LAS OBRAS. AFLORAMIENTO
DE AGUAS COLOR OCRE**



EJECUCIÓN DE OBRA SOBRE EL PIE DEL CORDÓN DUNOSO



UTILIZACION DE BLINDADOS PARA LA CONTENSIÓN DE ARENAS



EXTREMO DEL BLINDADO Y AGUJAS DEL SISTEMA DEPRESOR DE LA NAPA FREATICA



SISTEMA DEPRESOR DE NAPA AYUDADO CON BOMBAS AUXILIARES DEBIDO AL GRAN CAUDAL



**TUBERIA DE PVC 300 mm DE ALTA PRESION
RANURADA CADA 10 cms EN TRES POSICIONES**



COLOCACIÓN DE TUBERÍA RANURADA GEOTEXTIL EN EL FONDO DE ZANJA



RETIRO DEL AGUA DE ADENTRO DE LA ZONA DE TRABAJO



**ZANJA ABIERTA Y APUNTALADA CON
COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL Y CANTO RODADO**



COLOCACIÓN DEL CAÑO SOBRE PRIMERA CAPA DE CANTO RODADO QUE A SU VEZ ESTÁ SOBRE GEOTEXTIL

ESQUEMA DE SOLUCION PROPUESTA Y CONSTRUCCIÓN DE ACUERDO A DICHO PROYECTO





**SOLAPE DEL GEOTEXTIL - COSIDO
INICIO DEL TAPADO CON ARENA DEL LUGAR**



**TAPADO DEL LOMO DEL DREN
COMIENZA RETIRO DE LOS BLINDADOS**



RETIRO DE BLINDADOS CON APOYO DE RETROEXCAVADORA



**POSICIÓN DE NAPA FREÁTICA ALTA AL
NO FUNCIONAR EL DEPRESOR**



**SITUACIÓN ADVERSA SEGURAMENTE
DEBIDO A LA ACCIÓN DE UNA SUDESTADA**



**PRESENCIA DE ARENAS NEGRAS EN
MUCHOS TRAMOS DE LA EXCAVACIÓN**



**COLOCACIÓN DE UN TERMINAL - EL CUAL QUEDA
BALIZADO DEBAJO DE LA ARENA**



**EN SITUACION TOTALMENTE ADVERSA EL
DESMORONAMIENTO DE ARENA ES MÍNIMO**



**EFFECTO DE DESECAMIENTO ADVERTIDO YA
DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
AL FONDO ENCHARCAMIENTO**



REPLANTEO DEL POZO DE BOMBEO LUGAR DE MAYOR PROFUNDIDA DE EXCAVACIÓN



EXCAVACIÓN DEL LUGAR DEL POZO DE BOMBEO TABLAESTACADO Y DEPRESOR DE NAPA



**ARMADURA DE HIERRO EN ESTRUCTURA DE
HORMIGÓN ARMADO PARA EL POZO DE BOMBEO**



TRIPLE SISTEMA DEPRESOR DE NAPA AL FONDO ARMADURA DEL HORMIGÓN



ENCOFRADO PARA HORMIGONAR LA ESTRUCTURA DEL POZO DE BOMBEO



**BASE YA HORMIGONADA INCLUYENDO
PISO Y COMIENZO DE PAREDES**



ENCOFRADO DE PAREDES POR ENCIMA DE LO YA HORMIGONADO



**PRIMER INTENTO DE BAJAR LA ESTRUCTURA
TABLAESTACADO FLEXADO**



**ETAPA SUPERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL POZO DE BOMBEO LUEGO DE
CORRECTO POSICIONAMIENTO**



**ASPECTO FINAL DEL POZO DE BOMBEO
IMPACTO VISUAL Y SONORO DESPRECIABLE**



**SALIDAS (3) DEL BOMBEO Y RECEPCION
DE PLUVIAL PRE-EXISTENTE**



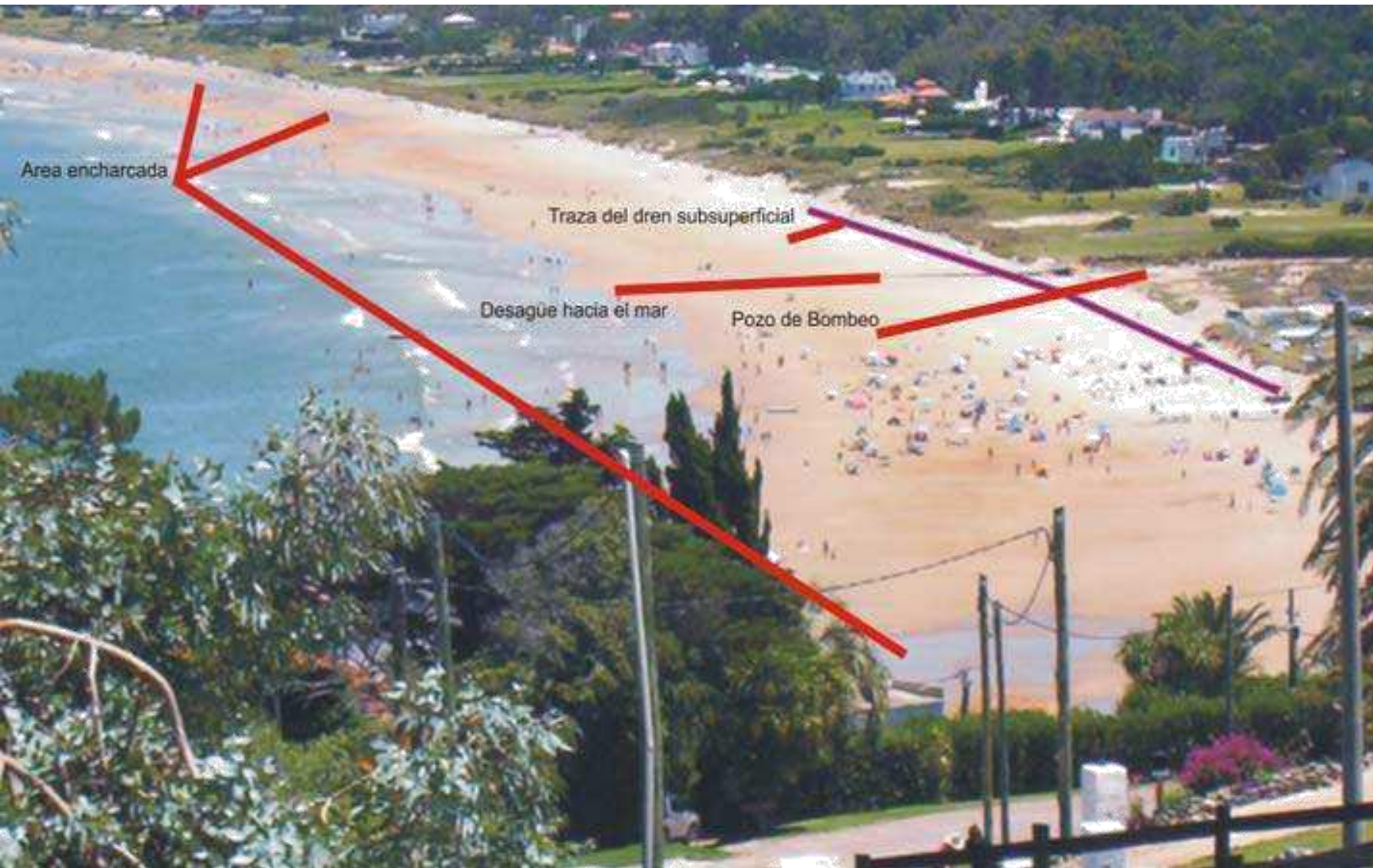
**UNICO ELEMENTO VISIBLE DE TODO EL SISTEMA
ESTRUCTURA DE ACCESO A LA PLAYA O
PUNTO DE ENCUENTRO**



**COMUNICACIÓN A USUARIOS DE LA PLAYA
TELÉFONOS DE ENLACE
UNION VECINAL e INTENDENCIA**



FREATÍMETOS DETECCIÓN DE LA NAPA FREÁTICA



**AREA DE PLAYA SECA FRENTE AL DREN
SOBRE LATERALES CONTINUA
AFLORANDO EL AGUA**

RESULTADOS OBTENIDOS

- **AUMENTO DE VELOCIDAD DE DESECACIÓN DE LA PLAYA**
- **CONTROL DE LA FREÁTICA DENTRO DEL BALNEARIO**
- **AUMENTO VOLUMEN APARENTE DE ARENA**
- **SEGURIDAD SANITARIA**



**ZONA DE PLAYA SECA Y COLOR CLARO
FRENTE AL DREN CONSTRUÍDO**



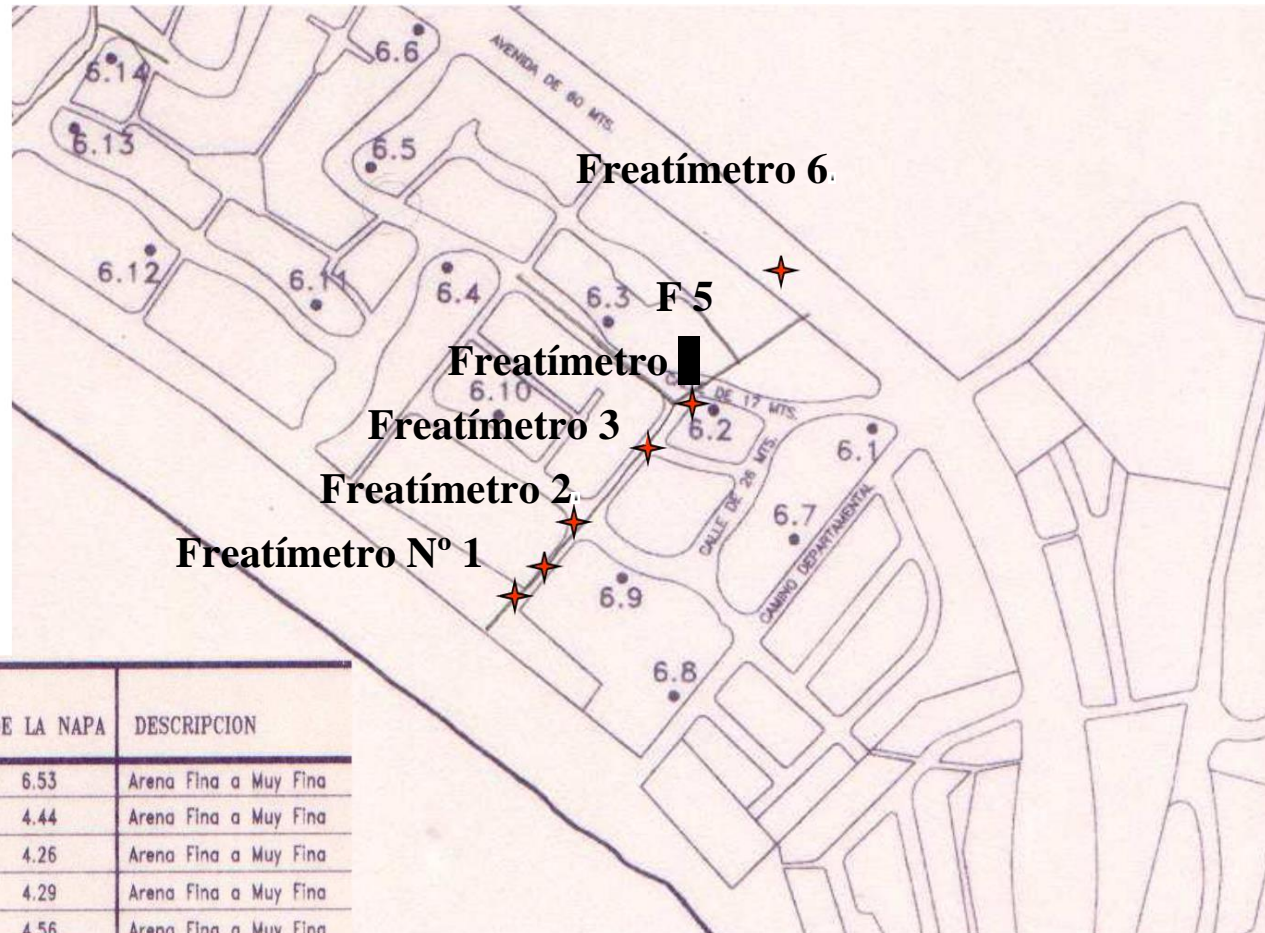
**PLAYA ANTE UNA SUDESTADA IZQUIERDA:
ANTES DE CONSTRUCCION DREN DERECHA:
POSTERIOR A CONSTRUCCIO DREN
ARCO DE ARENA SECA DISMINUYE AVANCE DEL MAR
GANANCIA APARENTE DE 3500 m³ DE ARENA**

ASPECTO SANITARIO

- **NORMATIVA VIGENTE** - Establece para el agua de zona de playa **500 UFC/100 mL** en media geométrica de 5 muestras y un valor máximo de **1000 UFC/100ml**
- **MONITOREO SEMANAL REALIZADO** - Arrojó valores del orden de 10 UFC/100 mL para el agua bombeada de sde el dren, lo cual significa condiciones de excelencia.
- **MODIFICACIÓN DE ORDENANZA** - Nuevo sistema ya propuesto por la Unión Vecinal de Tratamiento Biológico e infiltración



**SEGUNDA ETAPA : CONSTRUCCION DE DOS
NUEVOS DRENES AL OESTE Y AL ESTE DE
DREN YA CONSTRUÍDO**



| CATEO # | PROFUNDIDAD DEL CATEO | COTA | | DESCRIPCION |
|---------|-----------------------|-------------|------------|-----------------------|
| | | DEL TERRENO | DE LA NAPA | |
| 6.1 | 1.20 | 7.73 | 6.53 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.2 | 1.00 | 5.46 | 4.44 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.3 | 1.00 | 5.24 | 4.26 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.4 | 1.10 | 5.39 | 4.29 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.5 | 0.90 | 5.46 | 4.56 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.6 | 1.20 | 6.56 | 5.36 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.7 | 1.00 | 5.82 | 4.82 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.8 | 0.90 | 4.46 | 3.56 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.9 | 1.50 | 5.11 | 3.61 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.10 | 1.00 | 4.52 | 3.54 | Arena Fina a Muy Fina |
| 6.11 | 1.05 | 4.73 | 3.68 | Arena Fina a Muy Fina |

PEC N°5 - Cateos Preliminares para la zona de Solanas - Año 1993.
Ubicación de Freatímetros 1 al 6

| FREATIMETROS | | Cotas referida a Cero Oficial | | | | | | | | | | | | Observaciones del Tiempo | | |
|--------------|-------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|----------------|--------------|
| Fecha | Hora | Nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Lluvias (mm/d) | Bombeo (h/d) |
| | | Tapa | 3,99 | 4,91 | 5,94 | 5,50 | 6,20 | 8,43 | 5,27 | 6,38 | 5,26 | 5,53 | 5,70 | 5,49 | | |
| 04/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 0,5 mm | |
| 05/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 11,0 mm | |
| 08/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 0,5 mm | |
| 09/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 19,0 mm | |
| 15/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 41,0 mm | |
| 16/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 23,0 mm | |
| 28/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 30,0 mm | |
| 29/12/03 | | | | | | | | | | | | | | | 0,5 mm | |
| 02/01/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,94 | 2,47 | 3,12 | 4,11 | 4,57 | 5,69 | 3,68 | 3,87 | 3,64 | 3,30 | 3,36 | 3,16 | | |
| 03/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,00 |
| 04/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,70 |
| 06/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,50 |
| 08/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,50 |
| 08/01/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,71 | 2,45 | 3,11 | 4,08 | 4,52 | 5,66 | 3,61 | 3,81 | 3,60 | 3,26 | 3,29 | 3,12 | | |
| 08/01/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,71 | 2,45 | 3,11 | 4,08 | 4,52 | 5,66 | 3,61 | 3,81 | 3,60 | 3,26 | 3,29 | 3,12 | | |
| 09/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,30 |
| 11/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,30 |
| 11/01/04 | 15,00 | N.P.A. | 1,78 | 2,43 | 3,07 | 4,18 | 4,74 | 5,73 | 3,73 | 3,84 | 3,74 | 3,32 | 3,27 | 3,13 | | |
| 12/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | 14,0 mm | 5,70 |
| 12/01/04 | 18,30 | N.P.A. | 1,77 | | | 4,17 | 4,66 | | 3,69 | 3,82 | 3,67 | 3,31 | 3,30 | 3,12 | | |
| 14/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,70 |
| 17/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,60 |
| 18/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,30 |
| 21/01/04 | 18,30 | N.P.A. | 1,65 | 2,37 | 2,99 | 4,02 | 4,47 | 5,57 | 3,53 | 3,71 | 3,51 | 3,18 | 3,20 | 3,06 | | |
| 21/01/04 | 18,30 | N.P.A. | 1,67 | 2,39 | 3,01 | 4,04 | 4,48 | 5,59 | 3,54 | 3,73 | 3,53 | 3,19 | 3,23 | 3,07 | | |
| 22/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | 0,2 mm | 5,20 |
| 23/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | 3,0 mm | |
| 24/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | 15,0 mm | 6,00 |

Nivel de Napa Freática en zona del Balneario
 .Precipitaciones diarias registradas y caudal de bombeo del sistema.

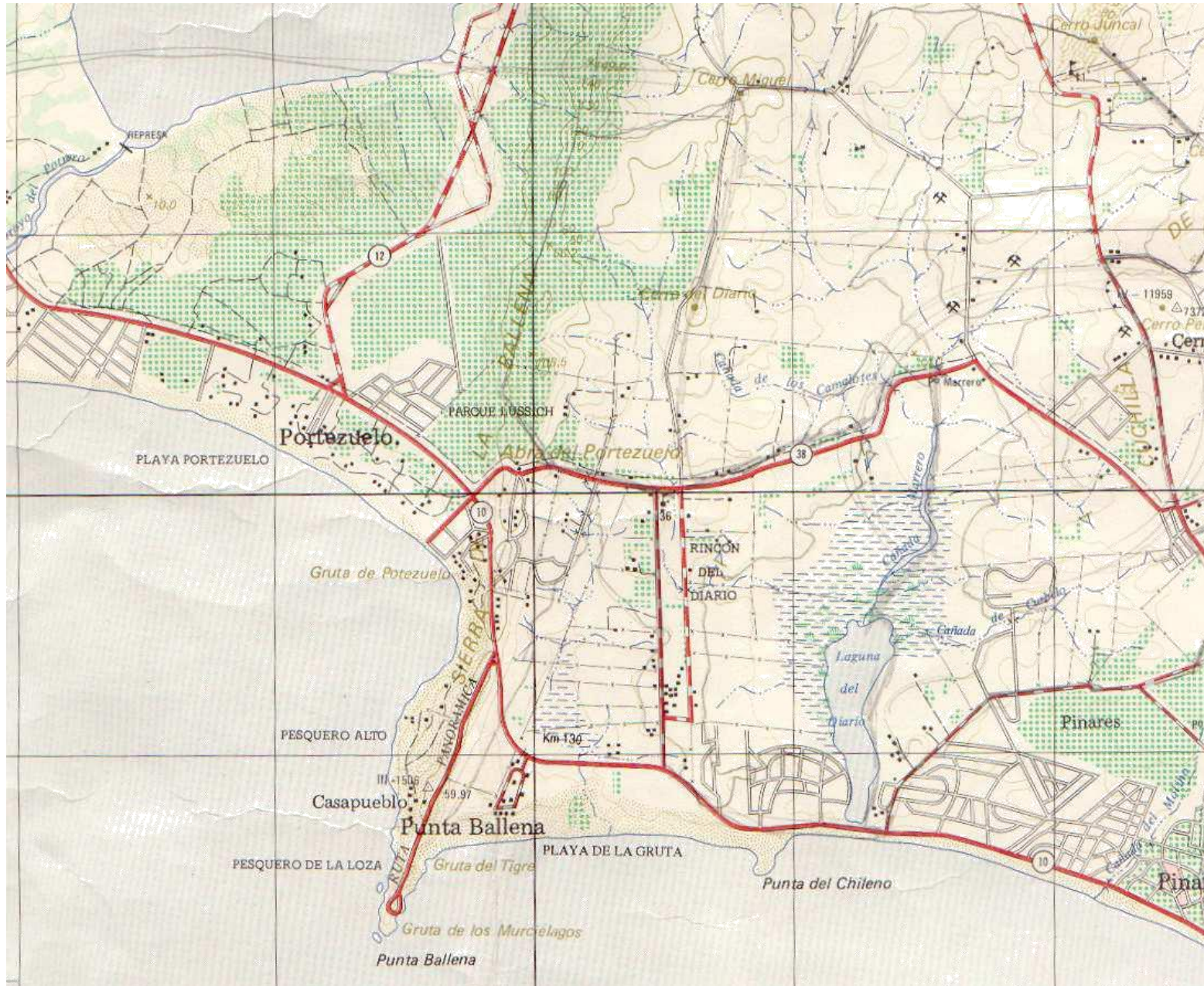
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|---------|-----------|
| 24/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 15,0 mm | 6,00 |
| 27/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,30 |
| 28/01/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,76 | 2,55 | 3,17 | 4,20 | 4,68 | 5,79 | 3,72 | 3,84 | 3,72 | 3,37 | 3,34 | 3,17 | | | |
| 30/01/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,10 |
| 01/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,80 |
| 02/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,30 |
| 05/02/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,63 | 2,41 | 3,00 | 4,08 | 4,54 | 5,61 | 3,57 | 3,72 | 3,56 | 3,23 | 3,24 | 3,11 | | | |
| 07/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,50 |
| 11/02/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,65 | 2,35 | 2,98 | 4,00 | 4,42 | 5,51 | 3,47 | 3,64 | 3,46 | 3,12 | 3,17 | 2,99 | | | |
| 19/02/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,66 | 2,37 | 2,99 | 4,00 | 4,45 | 5,53 | 3,49 | 3,65 | 3,48 | 3,14 | 3,18 | 3,01 | | | Lluvia |
| 20/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,50 |
| 21/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,70 |
| 23/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | Sudestada |
| 23/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,33 |
| 24/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,33 |
| 25/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,00 |
| 26/02/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,33 |
| 26/02/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,62 | 2,29 | 2,85 | 3,88 | 4,22 | 5,36 | 3,34 | 3,48 | 3,32 | 3,04 | 3,06 | 2,95 | | | |
| 02/03/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,0 mm |
| 03/03/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,0 mm |
| 04/03/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,98 | 2,24 | 2,80 | 3,83 | 4,25 | 5,30 | 3,29 | 3,44 | 3,28 | 3,00 | 3,06 | 2,93 | | | 4,90 |
| 05/03/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,00 |
| 07/03/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,00 mm |
| 08/03/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,55 |
| 11/03/04 | 8,15 | N.P.A. | 1,57 | 2,22 | 2,80 | 3,79 | 4,19 | 5,20 | 3,23 | 3,34 | 3,22 | 2,96 | 3,02 | 2,92 | | | |
| 12/03/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,0 mm |
| 18/03/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,66 | 2,23 | 2,77 | 3,77 | 4,23 | 5,20 | 3,18 | 3,28 | 3,18 | 2,93 | 2,96 | 2,89 | | | |
| 25/03/04 | 8,20 | N.P.A. | 1,70 | 2,22 | 2,75 | 3,90 | 4,11 | 5,14 | 3,13 | 3,21 | 3,15 | 2,92 | 2,91 | 2,86 | | | Bueno |
| 01/04/04 | 8,15 | N.P.A. | 1,84 | 2,22 | 2,73 | 3,66 | 4,04 | 5,11 | 3,07 | 3,14 | 3,09 | 2,89 | 2,98 | 2,85 | | | |

Freática en el balneario, precipitaciones y bombeo del sistema.
 Período 24 enero a 1° de abril.

| FREATIMETROS | | Cotas referida a Cero Oficial | | | | | | | | | | | | Observaciones del tiempo | | | |
|--------------|------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Fecha | Hora | Nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Lluvias (mm/d) | Bombeo (h/d) | |
| | | Tapa | 3,99 | 4,91 | 5,94 | 5,50 | 6,20 | 8,43 | 5,27 | 6,38 | 5,26 | 5,53 | 5,70 | 5,49 | | | |
| 01/04/04 | 8,15 | N.P.A. | 1,84 | 2,22 | 2,73 | 3,66 | 4,04 | 5,11 | 3,07 | 3,14 | 3,09 | 2,89 | 2,98 | 2,85 | | | |
| 02/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | Se baja el nivel de control de tirante | | |
| 07/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 4,94 | |
| 08/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 4,67 | |
| 09/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | 29,0 mm | | |
| 15/04/04 | 8,15 | N.P.A. | 1,5 | 2,04 | 2,6 | 3,68 | 4,15 | 4,99 | 3,05 | 3,06 | 3,1 | 2,87 | 2,86 | 2,84 | 55,0 mm | 5,09 | Lluvioso |
| 16/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | 22,0 mm | | |
| 17/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | 17,0 mm | | |
| 20/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | 3,0 mm | | |
| 22/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | 34,0 mm | 8,19 | |
| 23/04/04 | 8,30 | N.P.A. | 2,03 | 2,35 | 2,82 | 3,87 | 4,39 | 5,21 | 3,28 | 3,16 | 3,27 | 3,04 | 3,11 | 3,03 | 2,0 mm | | Nublado, lluvioso. |
| 23/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | | 12,00 | Tapada la salida |
| 23/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | Tapada con arena la salida del bombeo |
| 24/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | Se apagó el sistema hasta el 26/04/04 |
| 24/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | 1,0 mm | | |
| 27/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 11,67 |
| 28/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,00 |
| 29/04/04 | | | | | | | | | | | | | | | 10,0 mm | | 6,67 |
| 30/04/04 | 9,00 | N.P.A. | 1,71 | 2,37 | 2,85 | 3,93 | 4,47 | 5,26 | 3,24 | 3,24 | 3,33 | 3,15 | 3,17 | 3,13 | 30,0 mm | | Nublado, lluvias |
| 03/05/04 | | | | | | | | | | | | | | | 2,0 mm | | |
| 06/05/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,63 | 2,35 | 2,93 | 3,87 | 4,27 | 5,26 | 3,21 | 3,28 | 3,28 | 3,13 | 3,19 | 3,13 | | | Bueno |
| 12/05/04 | | | | | | | | | | | | | | | 2,0 mm | | |
| 13/05/04 | | | | | | | | | | | | | | | 17,0 mm | | |
| 14/05/04 | 9,00 | N.P.A. | 1,76 | 2,32 | 2,8 | 3,83 | 4,23 | 5,18 | 3,19 | 3,27 | 3,23 | 3,04 | 3,13 | 3,12 | | | Nuboso |
| 17/05/04 | | | | | | | | | | | | | | | 1,0 mm | | |
| 20/05/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,77 | 2,41 | 2,8 | 3,78 | 4,18 | 5,11 | 3,15 | 3,24 | 3,22 | 3,09 | 3,21 | 3,15 | | | Bueno |
| 24/05/04 | | | | | | | | | | | | | | | 8,0 mm | | |
| 25/05/04 | | | | | | | | | | | | | | | 3,0 mm | | |
| 26/05/04 | | | | | | | | | | | | | | | 15,0 mm | | |
| 27/05/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,67 | 2,27 | 2,76 | 3,82 | 4,24 | 5,07 | 3,16 | 3,22 | 3,25 | 3,05 | 3,17 | 3,08 | | | |
| 03/06/04 | 8,30 | N.P.A. | 1,61 | 2,21 | 2,78 | 3,74 | 4,14 | 5,03 | 3,13 | 3,2 | 3,17 | 3,01 | 3,13 | 3,11 | | | Bueno |
| 10/06/04 | 9,00 | N.P.A. | 1,54 | 2,16 | 2,65 | 3,70 | 4,05 | 5,97 | 3,08 | 3,13 | 3,11 | 2,96 | 3,08 | 3,01 | | | Nuboso |
| 17/06/04 | 8,00 | N.P.A. | 1,50 | 2,16 | 2,69 | 3,64 | 4,01 | 4,91 | 2,99 | 3,08 | 2,98 | 2,93 | 3,07 | 2,98 | | | Bueno |

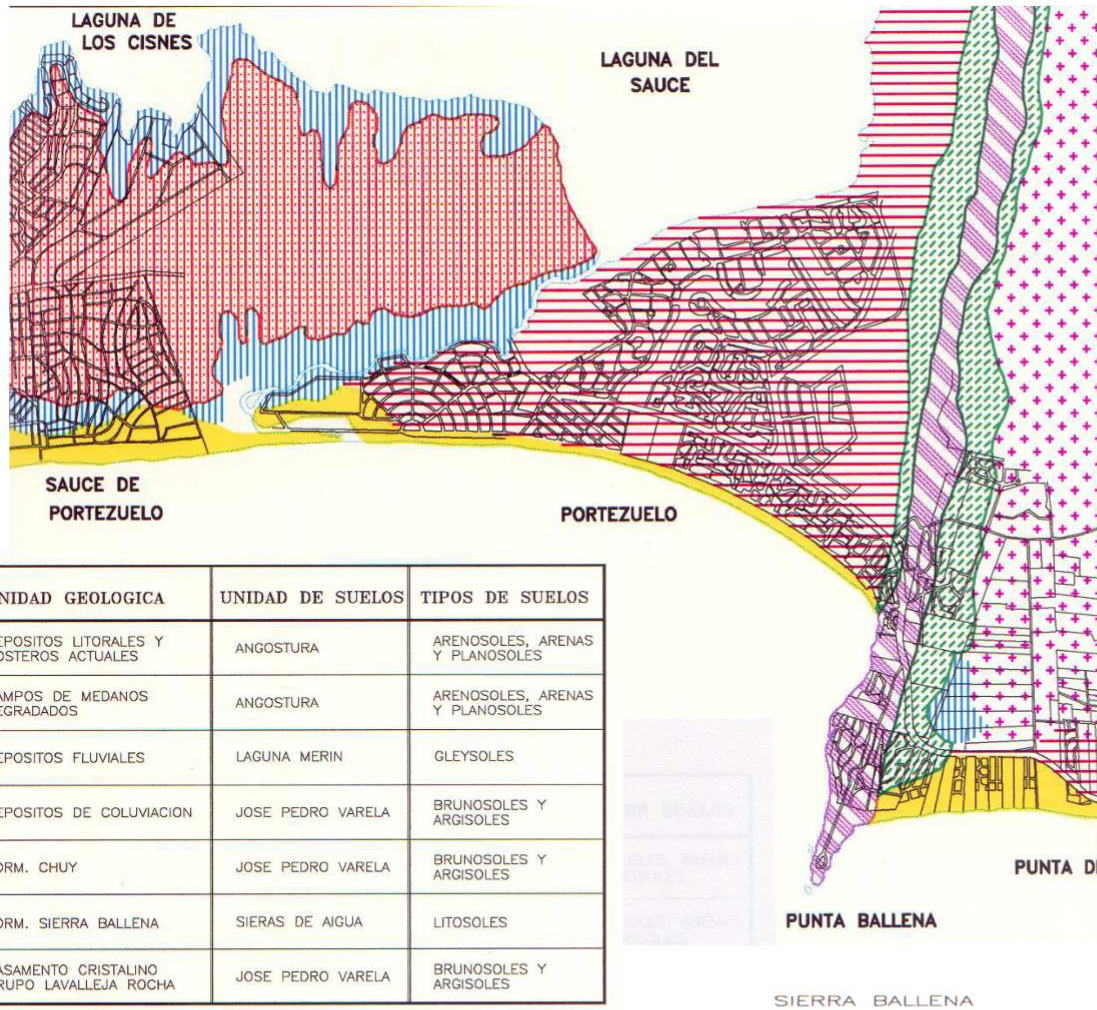
23/06/04

Nivel de Freática en el balneario, precipitaciones y bombeo del sistema.
 Período 1° de abril - 17 de junio



Carta del Instituto Geográfico Militar - Escala 1/50000.

GEOLOGIA DEL LUGAR SOLANAS PUNTA BALLENA



| UNIDAD GEOLOGICA | UNIDAD DE SUELOS | TIPOS DE SUELOS |
|--------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| DEPOSITOS LITORALES Y COSTEROS ACTUALES | ANGOSTURA | ARENOSILES, ARENAS Y PLANOSILES |
| CAMPOS DE MEDANOS DEGRADADOS | ANGOSTURA | ARENOSILES, ARENAS Y PLANOSILES |
| DEPOSITOS FLUVIALES | LAGUNA MERIN | GLEYSILES |
| DEPOSITOS DE COLUVIACION | JOSE PEDRO VARELA | BRUNOSILES Y ARGISILES |
| FORM. CHUY | JOSE PEDRO VARELA | BRUNOSILES Y ARGISILES |
| FORM. SIERRA BALLENA | SIERAS DE AGUA | LITOSILES |
| BASAMENTO CRISTALINO GRUPO LAVALLEJA ROCHA | JOSE PEDRO VARELA | BRUNOSILES Y ARGISILES |

| TIPO DE SUELO | PERMEABILIDAD | DRENAJE |
|---------------|---------------|------------|
| ARENOSILES | RAPIDA | EXCESIVO |
| LITOSILES | RAPIDA | BUENO |
| PLANOSILES | LENTA | IMPERFECTO |
| ARGISILES | LENTA | IMPERFECTO |
| BRUNOSILES | LENTA | MODERADO |
| GLEYSILES | MUY LENTA | MUY POBRE |

