

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL
ESTERO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ANTEPROYECTO DE LA PRESA DE
EMBALSE MAQUIJATA
(Pcia. de Santiago del Estero)

INFORME FINAL



ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
Sociedad Malecki, Juan C. y Nores Caballero, Roberto, SH

Diciembre de 2010

**PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**ANTEPROYECTO DE LA PRESA DE
EMBALSE MAQUIJATA
(Provincia de Santiago del Estero)**

INFORME FINAL

Diciembre de 2010

INDICE

1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	6
2.	DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	6
2.1.	Reconocimiento de campo e inventario de los posibles lugares de cierre. Selección del cierre más conveniente sobre la base de curvas de nivel a partir de información de imágenes satelitales.....	6
2.1.1.	Reconocimiento de campo	6
2.1.2.	Selección del Eje de Presa.....	7
2.2.	Relevamientos topográficos de la zona de obras y embalse	10
2.2.1.	Reconocimiento y Amojonamiento del Sistema de Apoyo.....	11
2.2.2.	Monografías.....	13
2.2.3.	Medición con posicionamiento satelitario (GPS), del Sistema de Apoyo Principal	13
2.2.4.	Cálculo y compensación del Sistema de Apoyo Principal.....	14
2.2.5.	Relevamiento Planialtimétrico de la Zona en estudio	14
2.2.6.	Procesamiento de la Información capturada.....	15
2.3.	Estudios Geológicos.....	15
2.3.1.	Fotogeología.....	15
2.3.2.	Relevamientos geológicos del terreno y estudios de yacimientos.....	25
2.4.	Materiales de construcción.....	45
2.4.1.	Rocas	45
2.4.2.	Suelos.....	46
2.5.	Estudios Geofísicos.....	47
2.5.1.	Introducción	47
2.5.2.	Metodología - Equipos.....	47
2.5.3.	Descripción general del área de interés	48

2.5.4.	Ubicación de los sondeos (Apéndice 1).....	49
2.5.5.	Descripción de los sondeos (Apéndice 2).....	50
2.5.6.	Conclusiones	50
2.5.7.	Apéndices.....	51
2.6.	Estudios Hidrológicos.....	58
2.6.1.	Introducción	58
2.6.2.	Objetivos.....	58
2.6.3.	Características Fisiográficas de la Región: Síntesis.....	59
2.6.4.	Delimitación de la Cuenca y de las Características del vaso.....	62
2.6.5.	Información proporcionada por los habitantes de la zona	63
2.6.6.	Análisis de las Variables para el Balance a Nivel Mensual.....	68
2.6.7.	Balances de Embalse	73
2.6.8.	Resumen	88
2.7.	Definición de los Criterios de Diseño.....	89
2.7.1.	Criterios de Diseño Hidrológicos.....	89
2.7.2.	Criterios de Diseño Hidráulicos.....	90
2.7.3.	Criterios de Diseño de Obras de Hormigón	91
2.7.4.	Criterios de Diseño Geotécnicos	91
2.8.	Funciones de Costos vs Volúmenes de Embalse	92
2.9.	Análisis y Selección de la Capacidad de Embalse.....	93
2.10.	Selección del Tipo de Presa	94
2.10.1.	Presa de escollera con pantalla de hormigón.....	95
2.10.2.	Presa de hormigón convencional	96
2.10.3.	Presa de hormigón compactado a rodillo	96
2.10.4.	Conclusiones del estudio.....	96
2.11.	Prediseño y análisis estructural de la presa.....	97

2.11.1.	Cargas Actuantes.....	97
2.11.2.	Estados de Carga Analizados	97
2.11.3.	Factores de Seguridad Según Normas	98
2.11.4.	Verificación de Tensiones de Tracción.....	99
2.11.5.	Resistencias de Referencia.....	99
2.11.6.	Resultados Obtenidos	100
2.12.	Estudio de optimización del vertedero	100
2.12.1.	La Obra de Control.....	100
2.12.2.	Diseño de la Cresta del Vertedero.....	101
2.13.	Estudio de la Obra de Descarga	102
2.14.	Estudio del desvío del río.....	103
2.15.	Análisis económico del aprovechamiento hídrico	103
2.16.	Anteproyecto de las obras de embalse.....	104
2.17.	Obras de Embalse – Especificaciones Técnicas Básicas Generales.....	104
2.17.1.	Hormigón Compactado a Rodillo.....	104
2.18.	Conclusiones y Recomendaciones	119

PLANOS

Planos de estudios básicos

EST-01: Plano general de ubicación

EST-02: Carta geológica - geomorfológica

EST-03: Carta de vegetación

EST-04: Red hidrográfica

EST-05: Topografía embalse

EST-06: Relevamiento geológico del cierre

Obras de embalse

MQ-01: Presa Alternativas de cierre

MQ-02: Embalse Alternativa de cierre n°1 Curvas Volumen-Cota

MQ-03: Embalse Alternativa de cierre n°2 Curvas Volumen-Cota

MQ-04: Embalse Alternativa de cierre n°3 Curvas Volumen-Cota

MQ-05: Presa HCR secciones de cómputo

MQ-06: Presa H° convencional secciones de cómputo

MQ-07: Presa CFRD secciones de cómputo

MQ-08: Presa CFRD secciones de cómputo

MQ-09: Planimetría general presa HCR con embalse

MQ-10: Sección tipo HCR presa-vertedero

MQ-11: Presa HCR Vistas aguas arriba y aguas abajo

MQ-12: Aspectos tecnológicos

ANEXO 1: Registros Pluviométricos

Córdoba, Diciembre 2010.-

Estudio de Ingeniería Nores - Malecki

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo principal del presente estudio es abastecer de agua a Sol de Mayo y su entorno mediante una presa de embalse. Para lo cual se realizó el Anteproyecto de la misma, que servirá de base para el posterior desarrollo de un Proyecto Licitatorio, con sus respectivos pliegos básicos de especificaciones técnicas. En la etapa de Proyecto Licitatorio se harán investigaciones de fundaciones mediante perforaciones, lo que en esta etapa no fue previsto por no tener definido el sitio de emplazamiento de la presa.

La ubicación de la presa se localiza en la quebrada situada al norte de la Quebrada de Maquijata, en cercanías de la localidad Sol de Mayo y sobre el faldeo oriental de las Sierras de Guasayan.

2. DESARROLLO DEL ESTUDIO

2.1. Reconocimiento de campo e inventario de los posibles lugares de cierre. Selección del cierre más conveniente sobre la base de curvas de nivel a partir de información de imágenes satelitales

2.1.1. Reconocimiento de campo

Se realizó un recorrido minucioso por los posibles lugares de cierre, por el embalse, por las zonas de posibles emplazamientos de obras de derivación y por el área de uso. Se seleccionaron los posibles emplazamientos de los cierres y se evaluaron sobre la base de los relevamientos topográficos y geológicos expeditivos.

De igual manera se visualizaron en el lugar posibles fuentes de materiales de construcción tanto para la construcción de presas como áridos para hormigones.

Se efectuaron entrevistas a los pobladores del lugar buscando completar, por medio de testimonios, la información faltante en lo referente a hidrología.

Con los elementos disponibles y en conjunto con funcionarios de la Provincia, se acordó para esta etapa, plantear un cierre en la quebrada Norte con una capacidad

de embalse de 0,9 hm³, dejando expresada la posibilidad de un cierre en la unión de las dos quebradas y una mejora en la captación actual.

2.1.2. Selección del Eje de Presa

Alternativas Analizadas

Las posibles zonas de emplazamiento, se han establecido conforme a las características topográficas y geológicas de los cierres y de las superficies de aporte de las cuencas de aporte.

Se estudiaron tres alternativas para ubicar la presa para regular caudales de las erogaciones impermanentes de las dos cuencas. Las mismas se ubican en la proximidad de la confluencia de dos cañadas. Una ubicada agua abajo de la confluencia, en tanto que las otras dos se ubican en cada una de las cañadas que confluyen, una hacia el norte y otra hacia el sur.

La superficie cuenca de la quebrada norte (sub-cuenca Norte) es mayor, de 8 Km², en tanto que la quebrada sur (sub-cuenca Sur) la superficie de aporte es de 6,3 Km².

En la Cañada Sur, se encuentra el pozo de abastecimiento de agua a la población Sol de Mayo. Conforme se conoce el pozo se alimenta del subalveo, con un rendimiento de 50.000 l/día en periodos pobre y de 80.000 l/día en periodos ricos, lo que satisface hasta ahora las necesidades de la población. Si se considera un consumo de 200 l/hab/día, se puede inferir que se puede abastecer a una población de 325 habitantes en promedio.

Las posiciones de cierres analizadas se observan en el plano "MQ-01Presa Alternativas cierre" y son las siguientes:

Alternativa 1: Es la ubicada en la sub-cuenca Norte en la posición indicada en el plano. Según la información obtenida de los pobladores es la quebrada que aporta mayores caudales cuando se verifican eventos hídricos que terminan con crecidas que llegan hasta la ruta.

Alternativa 2: Se ha buscado una posición en la sub-cuenca Sur, aguas arriba del pozo del pozo de agua mencionado.

Alternativa 3: El cierre analizado está aguas abajo de la confluencia de ambas quebrada de modo que la cuenca de aporte es mayor que la suma de las cuencas de aporte de las alternativas 1 y 2. El embalse que se formaría inundaría el pozo de abastecimiento actual.

Análisis de las Alternativas de Cierre

En los planos “MQ-02, MQ-03 y MQ-04 Alternativa cierre” se presentan los espejos de agua de cada alternativa y las curvas de volúmenes- superficies-cota.

Alternativa 1

Esta posición presenta la ventaja con respecto a la Alternativa 2 de tener una mayor cuenca de aporte lo cual implica un mayor derrame anual.

A su vez con respecto a la Alternativa 3, la Alternativa 1 tiene la ventaja de no inundar el pozo actual de abastecimiento a las poblaciones.

Alternativa 2

Esta alternativa es la de menor cuenca (6,3 km²) y con una capacidad de embalse de 0,30 hm³; pero es la que aparentemente tiene un aporte de más de 65.000 l/día lo que daría un aporte mayor a los 23.725 m³/año. Si se construye un cierre aguas arriba del pozo en la sub-cuenca Sur, con impermeabilización total hasta la roca e inyecciones de impermeabilización en el macizo de fundación, es muy factible que el pozo se seque por falta de aportes del subálveo.

Alternativa 3

Como se dijera anteriormente es la que tiene la mayor cuenca de aporte y tendría también asegurado el aporte de los 23.725 m³/año igual que la Alternativa 2, pero su embalse anularía el pozo actual, única fuente segura de abastecimiento a Sol de Mayo. La cuenca de aporte tiene una superficie de 15,4 km², con una capacidad de embalse de 2,40 hm³.

Comparación de las Alternativas

Para una presa con un embalse de 15 m de altura de agua, se tienen las siguientes características:

Tabla 1

Alternativa N°	Cota de Embalse (msnm)	Superficie (m ²)	Volumen de Embalse (m ³)
1	456	65.763	318.799
2	461	37.780	249.755
3	453	105.788	634.395

Debe acotarse también que las áreas de embalse provocan pérdidas por evaporación que no pueden dejarse de considerar.

En una hipótesis preliminar de evaporación de 1500 mm/año, en todos los casos provocaría, a nivel máximo de embalse, valores considerables de pérdidas por este motivo.

Tabla 2

Alternativa N°	Cota Embalse (msnm)	Superficie de embalse (m ²)	Pérdidas por evaporación (m ³ /año)
1	456	65.763	98.645
2	461	37.780	56.670
3	453	105.788	158.682

De la observación de la Tabla 2 surge que, a mayor superficie y volumen de embalse, se tienen también mayores pérdidas del recurso, el que de por sí es escaso.

Dentro de esta hipótesis preliminar de evaporación de 1500 mm/año, para el caso de la alternativa 3, los 23.725 m³/año asegurados del aporte anual del pozo, se perderían con una superficie de embalse igual a 15.817 m². Esta superficie de embalse se tiene a una cota algo superior a la 442, con unos 4 metros de agua, es decir muy próxima a lo que será el embalse muerto.

Selección de la Alternativa de Cierre

Desde el punto de vista de la obra de embalse, la más conveniente es la Alternativa 3, por tener mayor volumen de embalse a igualdad de altura de obra, seguida luego por la Alternativa 1, de acuerdo al mismo criterio y la de menor interés sería la Alternativa 2.

Otro aspecto a considerar es que con la selección de determinados parámetros que se escojan para la conversión lluvias caudales, potencialmente puede ocurrir que los embalses se sequen en el balance hídrico hiperanual de aporte-pérdidas-demanda.

Teniendo estos escenarios posibles, se considera como más conveniente el contar con un sistema mixto de provisión de agua, uno de origen superficial y otro de origen subterráneo.

Dentro de este esquema aparece como más conveniente la Alternativa 1, ya que la misma no afecta la fuente de agua del pozo en servicio, como sería el caso de la Alternativa 2, ni tampoco lo inunda que sería el caso de la Alternativa 3.

Por lo tanto los estudios realizados se refieren a una presa en la ubicación designada como Alternativa 1, para un sistema mixto de provisión de agua. De todas maneras, este primer esquema de aprovechamiento puede ser revisado en futuros estudios.

2.2. Relevamientos topográficos de la zona de obras y embalse

Los trabajos estuvieron orientados a realizar los levantamientos necesarios para evaluar volúmenes de embalse y áreas de presa y obras auxiliares.

Se colocaron mojones en el sector de aguas abajo de la confluencia de las dos quebradas, en puntos destacados en ambas márgenes, para que sirvan de base a futuros trabajos.

Se levantaron perfiles transversales aproximadamente cada 100 m a lo largo de los cauces que conforman el vaso, hasta la distancia a la cual se encuentre la cota de cierre prefijada, que fue la correspondiente a 30 m por encima del lecho en la confluencia. El área cubrió un total de 41 ha.

En el sector de cierre y vertedero se hizo un levantamiento en un área que excede la posible ocupación de una obra de materiales sueltos, que es la de mayor base.

Se determinaron las coordenadas planas y cotas de puntos utilizando para ello mediciones con GPS de doble frecuencia en modo diferencial estático y cinemática, utilizándose también estaciones totales. Todo el levantamiento se refirió al sistema de coordenadas que tienen los mojones de la Dirección Provincial de Catastro, utilizando para este relacionamiento el existente en la localidad de La Punta, en el ingreso de la misma al lado de la ruta. Este mojón también fue utilizado para la topografía de la presa La Punta.

2.2.1. Reconocimiento y Amojonamiento del Sistema de Apoyo

La superficie relevada se encuentra en el paraje Maquijata, ubicado en el extremo sur de las Sierras de Guasayán, suroeste de la Provincia de Santiago del Estero. Es una zona de serranías con frondosa vegetación y el lugar elegido para el posible cierre comprende dos quebradas, una en dirección Noroeste (camino), y la otra con dirección Oeste (arroyo).

Se planificó un Sistema de Apoyo Principal, consistente en dos poligonales cerradas, trazadas una en cada quebrada y vinculadas al Mojón M4 del proyecto del Dique de Villa la Punta.

Se intentó de esta forma contar con una Base Geométrica de Referencia, la cual se mantendrá a través del tiempo, para el proyecto del futuro emprendimiento fuera del área de cierre y embalse.

Se decidió vincular a uno de los mojones existentes del Dique de Villa la Punta, ya que en Ese Proyecto, los puntos están referidos a la red GPS medida por la (DGC) Dirección General de Catastro de la Provincia de Santiago del Estero y ajustados a la Red Nacional POSGAR, según lo manifestado en el informe de tareas Topográficas de dicho Proyecto.



Las coordenadas utilizadas del Mojón para la vinculación son:

M4	6862028,67	3615759,39	453,504	Mojón Hormigón
----	------------	------------	---------	----------------

Los puntos amojonados se encuentran muy próximos al camino de acceso a Maquijata (Ver 2.2.2. Monografías Pto.A, B, C).

MOJÓN A



A	6875397,376	3617859,067	437,28	Mojón Hormigón
---	-------------	-------------	--------	----------------

MOJÓN B



B	6875376.327	3618000.805	433,94	Mojón Hormigón
---	-------------	-------------	--------	----------------

MOJÓN C



C	6875452.791	3617795.298	438,39	Mojón Hormigón
---	-------------	-------------	--------	----------------

2.2.2. Monografías

Dado que, entre el estudio topográfico para este Proyecto o Verificación del Estado de Hecho actual, y la ejecución de la Futura Obra normalmente transcurre un espacio prolongado de tiempo, es conveniente proteger las marcas y señales a fin de garantizar su permanencia en el tiempo. Es por ello, que se colocaron mojones de hormigón en zonas visualmente dominantes y de fácil acceso.

Por último, cada punto posee un tercer atributo, que son las coordenadas geográficas, lo cual permite su ubicación de forma muy rápida mediante el empleo de un posicionador GPS.

Las monografías del Sistema de Apoyo Principal se complementan con los atributos arriba mencionados:

Coordenadas Planas (X – Y - Z).

Coordenadas Geográficas (Latitud - Longitud).

Un Croquis de ubicación del punto en la zona. Un croquis de ubicación del punto dentro del Sistema Geométrico y una fotografía color del mojón o de su entorno. etc.

2.2.3. Medición con posicionamiento satelitario (GPS), del Sistema de Apoyo Principal

Para las tareas topográficas realizadas, y en función de la experiencia en trabajos de idénticas necesidades, el instrumental que se detalla más adelante nos asegura cubrir ampliamente las expectativas y necesidades.

Por ello, se decidió medir el Sistema de Apoyo en su aspecto planimétrico, mediante el empleo de posicionadores satelitarios (GPS), de precisión geodésico-topográfica (ver información adjunta, sobre instrumental utilizado) por algunas razones de peso que a continuación detallamos:

1. Trabajamos con vectores espaciales fácilmente transformables en coordenadas elipsoidales y en la proyección plana deseada.
2. Los errores cometidos en la determinación de la posición de cada punto, afecta únicamente ha dicho vértice y no se acumula en el resto de los vértices poligonales.

3. La exactitud final será muchas veces superior a la pretendida.
4. Las mediciones permiten ser controladas en una etapa posterior. Por el contrario las poligonales abiertas carecen de control.

2.2.4. Cálculo y compensación del Sistema de Apoyo Principal

Finalizadas las mediciones, se procesaron las mismas con el propósito de obtener las medidas y orientación de los vectores Compensados, se procedió al cálculo de las coordenadas elipsoidales en el Sistema WGS84, el Software utilizado es el (**TGO**).Trimble Geomatic Office.

Luego se realizará la transformación de las coordenadas al Sistema Geodésico Nacional, su conversión de las coordenadas elipsóidicas a una proyección plana conforme. La empleada por el Instituto Geográfico Militar (Gauss Krüger) y vinculada al Vértice **M4** del Dique Villa la Punta.

La exactitud final que se obtuvo fue de $\pm 1\text{cm} + 1\text{ppm}$, lo cual significa que las coordenadas de cada uno de los vértices del Sistema Principal, podrá tener una elipse de error cuyo radio mayor en ningún caso superará los $\pm 3\text{ cm}$.

2.2.5. Relevamiento Planialtimétrico de la Zona en estudio

Paralelamente a la medición de los puntos del Sistema de Apoyo, se procedió con una comisión al relevamiento planialtimétrico con Estación Total (ver información adjunta, sobre instrumental utilizado) de la forma del relieve del área en estudio.

Este relevamiento consistió en la ejecución de una nube de puntos a partir de la ejecución de perfiles transversales y/o longitudinales por el método areal que nos definirán la conformación topográfica del terreno para la generación posterior del modelo digital.

Es decir, que se levantarán todos los accesos topográficos naturales y/o artificiales dentro de la zona de dominio (algo más de 40Has.) y en la zona de influencia, intentando en todo momento relevar elementos que nos aseguren haber pertenecido al Estado Previo del área para su posterior análisis.

Se levantarán además todo dato de interés tales como:

- Alambrados existentes que circundan al área.
- Accesos a distintos sectores de la zona.
- Edificaciones y construcciones existentes.
- Líneas de conducción de energía eléctrica, etc.
- Zonas de retención de agua.

2.2.6. Procesamiento de la Información capturada

Toda la información relevada, ya sea que la misma provenga de los levantamientos de perfiles o de levantamientos areales, se procesó en forma simultánea en AutoCAD Civil 3D 2009, con el objeto de generar la planimetría general y un modelo digital del terreno natural existente.

Este modelo digital nos servirá de base para el cálculo del volumen de embalse, entre la cota de coronamiento de la futura presa y la conformación topográfica de la zona de estudio.

2.3. Estudios Geológicos

2.3.1. Fotogeología

Geomorfología- Geología

El sistema hidrográfico tiene desarrollo en la Sierra de Guasayán comprendida dentro del complejo de las Sierras Pampeanas, pero con un estilo tectónico diferente con respecto al conjunto. En este caso por fallamiento compresivo, los bloques en vez de levantarse en forma fuerte al oeste y bascular en forma tendida al este, lo hacen a la inversa, con levantamiento en dirección este y basculamiento en dirección oeste. (Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)



Figura 1. Macizo de la SA. de Guasayan. Bloques elevados en forma fuerte al este y basculamiento tendido al este

El macizo se eleva por encima de los 600 msnm, con un ancho de 4,3 km y presenta un abrupto de falla en dirección este, de una magnitud superior a los 180 m al norte, que disminuye en dirección sur, a menos de 50 m.

El paisaje serrano presenta relieve medio accidentado a fuerte en el sector oriental y más elevado de la cuenca, con disminución progresiva en dirección oeste, a un relieve accidentado y suave, hasta el límite oeste de la cuenca.

La red de drenaje es de densidad media con fuerte control por el efecto de fallas y fracturas que define un diseño de tipo dendrítico angular.

Los colectores principales por disección fluvial, corren encajados en quebradas profundas evolucionadas en el trazo de fallas que debilitaron la resistencia del macizo rocoso.

El sistema hidrográfico considerado abarca dos sub-cuencas: La sub -cuenca norte con una superficie de 8 km² y la sub - cuenca sur, con 6,3 km². Ver Plano "EST-04 Red Hidrográfica"

El material geológico netamente dominante se corresponde con basamento cristalino en el que alternan rocas metamórficas de alto a bajo grado metamórfico y rocas ígneas graníticas.

En el basamento metamórfico las rocas más representativas corresponden a metacuarcitas, cuarcitas micáceas y filitas cuarzosas de edad precámbrica (Fm.

Abra del Martirizado) y el material ígneo, se corresponde con roca granítica migmática, porfiroide y filones pegamíticos y aplíticos de edad paleozoica (Fm.El Alto).

A partir del basamento rocoso por meteorización se generaron cubiertas residuales someras que alternan con porcentajes de roca desnuda variables entre 20 y 40 %.

En el borde oriental de la cuenca se presenta en discordancia erosiva sobre el basamento cristalino una secuencia de rocas detríticas de edad terciaria que se inclinan en el orden de los 4º en dirección oeste.

Esta secuencia regionalmente se presenta suavemente plegada con alternancia de anticlinales y sinclinales muy suaves.

El material geológico se compone de arcillas verdes yesíferas alternantes con bancos de yeso fibroso y compacto (Fm. Guasayan – eoceno).

Completan el marco los materiales de carácter coluvio-aluvial aterrizados que rellenan el fondo de las principales quebradas, con presencia de gravas, arenas y limos (holoceno).

Mapeo de unidades geológicas – geomorfológicas

A partir de los análisis de teledetección dentro del ámbito de la cuenca hidrográfica se diferencian las siguientes unidades:

RELIEVE DE SIERRA

En el relieve de sierra la energía media del terreno permite considerar:

Relieve medio accidentado a fuerte

Litología: rocas metamórficas de alto grado a bajo grado y cubierta residual somera y discontinua (Figura 2).

Suelos: someros de texturas gruesas (entisoles).

Morfodinámica y procesos riesgos: erosión hídrica moderada con remoción en masa en forma de reptación en mantos (flujo lento) y desprendimientos de rocas localizados.

Relieve medio accidentado

Litología: rocas metamórficas de alto grado a bajo grado y rocas ígneas graníticas con cubiertas residuales someras y discontinuas (Figura 2).

Suelos: someros de texturas gruesas (entisoles).

Morfodinámica y procesos riesgos: erosión hídrica moderada con remoción en masa en forma de reptación en mantos localizada (flujo lento).

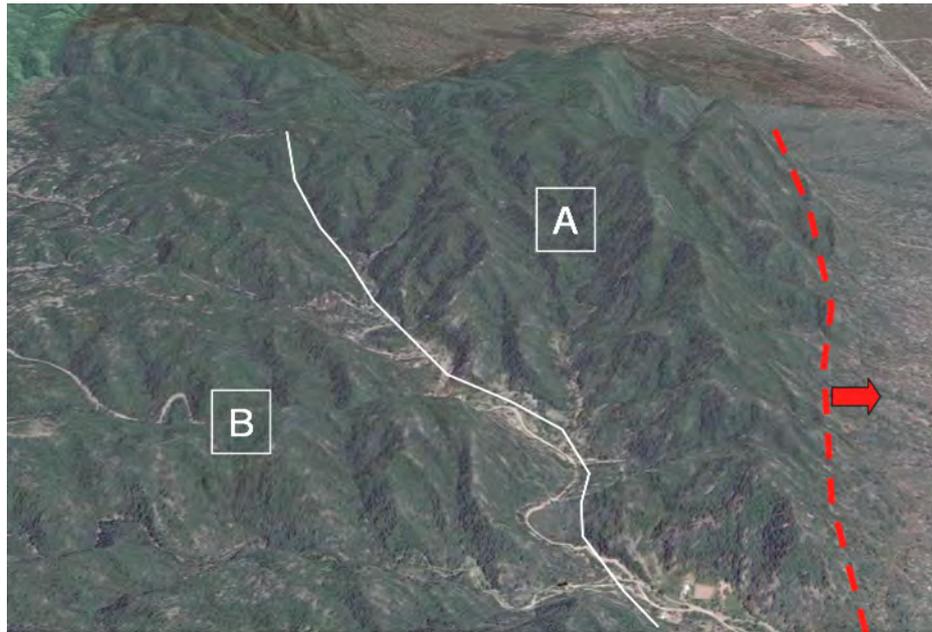


Figura 2. (A) Relieve de sierra accidentado a fuerte.
(B) Relieve medio accidentado y falla inversa con indicación de bloque hundido asociada al levantamiento del macizo

RELIEVE DE PENEPLANICIE

El relieve de peneplanicie se asocia a la cubierta de rocas sedimentarias clásticas suavemente plegadas.

Litología: arcillas verdes yesíferas (eoceno).

Suelos: profundos franco limosos (entisoles).

Morfodinámica y procesos riesgos: erosión hídrica moderada con ausencia de remoción en masa.



Figura 3. Relieve de Peneplanicie. Alta cuenca

RELIEVE DE VALLE

El relieve de valle se corresponde con el relleno de las quebradas profundas en forma de valles en “V”, derivadas de la disección fluvial favorecida por el trazo de fallas y/o fracturas.

Litología: relleno coluvio-aluvial (gravas, arenas y limos. Holoceno).

Suelos: profundos franco-limo-arenosos (entisoles).

Morfodinámica y procesos riesgos: erosión hídrica moderada a fuerte y remoción en masa en forma de caídas de bloques localizadas.

Morfodinámica y procesos riesgos: erosión hídrica moderada y reptación en mantos en laderas y erosión fluvial de márgenes en el eje de los valles.

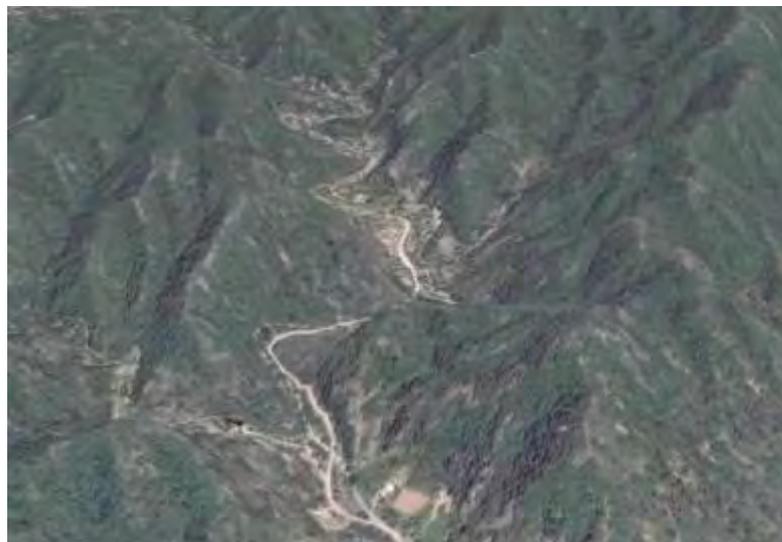


Figura 4. Relieve de valle en “V” y relleno de fondo coluvio-aluvial

Ver plano "EST-02 Carta Geológica Geomorfológica"

Vegetación

La Sierra de Guasayán desde el punto de vista fitogeográfico, constituye un ambiente húmedo con respecto al entorno, con asentamiento de bosque representativo del chaco serrano, con marcada influencia de las selvas del noroeste o yungas.

La cubierta nativa incluye especies originarias de ambientes húmedos más del norte, entre las que se destacan como elementos arbóreos el horco quebracho distribuido en las laderas occidentales más secas; el cebil, en las laderas y quebradas más húmedas; el viraró colorado; el yuchán o palo borracho y el guayacán.

Completan el marco plantas epífitas de numerosas especies, en troncos y ramas de los elementos arbóreos de mayor porte. En el sotobosque se presentan helechos, lianas, enredaderas, hierbas y arbustos y en los planos aluviales, la cubierta está dominada por pastizales, juncales y totorales.

Unidades de vegetación

Desde el punto de vista fisonómico – estructural se diferencian las siguientes unidades de vegetación:

1. BOSQUE DENSO
2. BOSQUE ABIERTO Y SUSTRATO DE PASTIZAL – ARBUSTAL
3. BOSQUE BAJO – ARBUSTAL DENSO
4. BOSQUE ABIERTO – PASTIALES
5. CULTIVOS ANUALES

BOSQUE DENSO

El bosque compuesto por las especies arbóreas de mayor porte (horco quebracho, cebil, yuchan, etc.), se distribuye en la mayor parte de la superficie de la cuenca desde los 430 msnm hasta los 600 msnm, en lo que se corresponde con la vertiente oriental de la sierra.

La cubierta presenta un alto grado de cobertura con respecto al suelo superior al 70% con soto bosque arbustivo y por sectores herbáceo, presentando la mayor densidad en laderas orientadas al oeste por el efecto de humbría (Figura 7).

El sustrato geológico sobre el que se asienta varía entre rocas graníticas y metamórficas (metacuarcitas, cuarcitas micáceas, filitas cuarzosas, etc.).

Los suelos dentro del orden de los entisoles, son someros, pedregosos (pedregosidad), de texturas franco arenosas, excesivamente drenados, con bajo contenido orgánico y alternantes con porcentajes de roca desnuda variables entre 20% y 30% (rocosidad). Suelos susceptibles a la erosión hídrica.

BOSQUE ABIERTO Y SUSTRATO DE PASTIZAL – ARBUSTAL

A partir de los 600 msnm el bosque denso en lo que corresponde a la vertiente occidental tendida de la sierra, comienza a transformarse en un bosque abierto con sustrato de pastizales y arbustal abierto, hasta aproximadamente 550 msnm. (Figura 6).

El sustrato geológico es predominantemente conformado por rocas metamórficas con cubierta de suelos residuales con similares características a la unidad antecedente, pero en este caso la cubierta con respecto al suelo, es menor al 70 %.

BOSQUE BAJO – ARBUSTAL DENSO

En la vertiente occidental tendida de la sierra a partir de los 580 m.s.n.m. y los 570 m.s.n.m., tiene desarrollo una cubierta de bosque bajo y arbustal con una densidad de cobertura superior al 70%, sobre suelos profundos franco limosos de texturas medias (entisoles).

La cubierta presenta características mas xéricas con ausencia de los elementos arbóreos de las selvas del noroeste o yungas, en comparación con el bosque denso (Figura 7).

BOSQUE ABIERTO – PASTIALES

Esta unidad tiene desarrollo en los planos aluviales asociados a los colectores principales de la red de drenaje, con un grado de cobertura que varía entre 50% y 70%.

Los suelos del grupo de los entisoles, evolucionados a partir del relleno coluvio-aluvial, son de textura franca, profundos, bien a excesivamente drenados, bajo contenido orgánico poco pedregosos y de moderada susceptibilidad a la erosión hídrica (Figura 8).

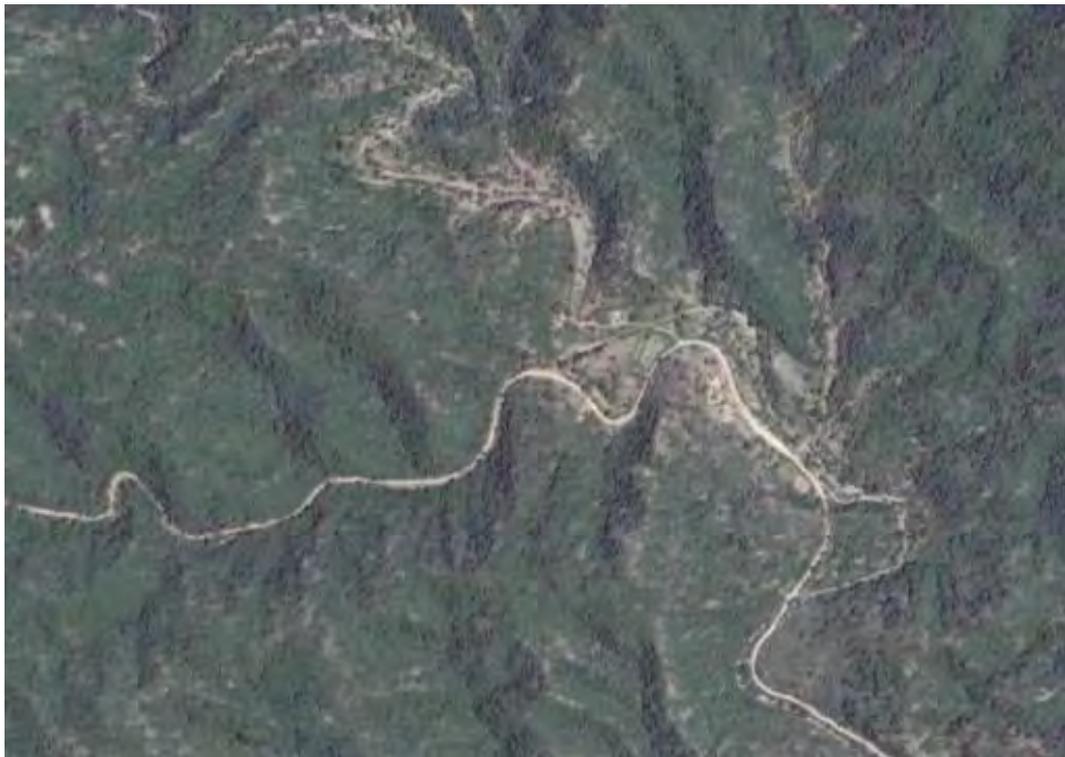


Figura 5. Monte denso sobre rocas cristalinas con suelos someros de texturas gruesas alternantes con porcentajes de roca desnuda entre 20 % y 30 %. Mayor Densidad en laderas orientadas al oeste.



Figura 6. Monte abierto con sustrato de arbustal-pastizal en rocas cristalinas y suelos someros y (izquierda) y Bosque denso (derecha).

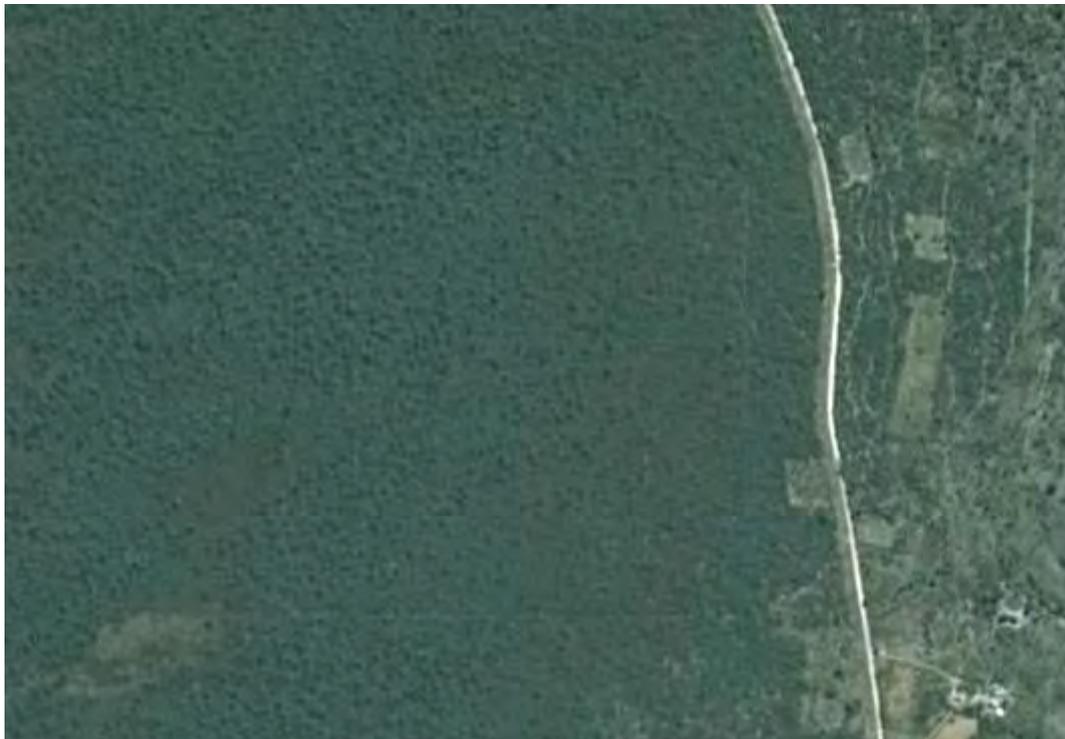


Figura 7. Bosque bajo - arbustal denso. Sobre sedimentitas terciarias con suelos profundos franco-limosos (izquierda del camino).



Figura 8. Bosque abierto –pastizales sobre rellenos coluvio-aluviales de valle. Suelos profundos de textura franca.

Antecedentes Consultados

DIGID 1979. Provincia de Santiago del Estero. Estudio de Los Recursos Naturales. Tomo II. Informe final. Dirección de Minería y Geología.-Ministerio de Economía.

INTA 1990. Atlas de la República Argentina Tomo II. Proyecto PNUD ARG.- 85/019.

INTA 2003. Geomorfología de Santiago del Estero. Proyecto Sustentabilidad de los Sistemas Productivos del NOA.

SECRETARIA DE ENERGIA Y MINERIA 2000. Mapa Geológico Minero. Escala 1: 500.000.

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL 1982. Ministerio de Economía. Descripción Geológica de las Hojas: (13f) Río Hondo, (13G) Santiago Del Estero, (14g) El Alto, (14h) Villa San Martín y (15g) Frías.

VARGAS GIL J. R. 1991. Suelos de Santiago del Estero. Informe interno Proyecto PNUD ARG.- 85/019.

CABRERA, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 14 (1-2): 1-42. Buenos Aires.

MORLANS, M.C. y Otros. 2004. Fisiográfica y Vegetación del sector Oriental de Catamarca. Revista del CIZAS.

MORELLO, J. 1968. Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino, 1a. Parte: Objetivos y Metodología. INTA. Ser. Fitogeográfica No. 10. Bs. As. Argentina.

PROYECTO BOSQUES NATIVOS Y AREAS PROTEGIDAS. 1999. "Estudio Integral de la Región del Parque Chaqueño. Informe General Ambiental" Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente. Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental.

PÉREZ MOREAU, R. L. (DIR.). 1994. Flora Chaqueña, fascículos 8, 10 y 11. INTA, Buenos Aires

2.3.2. Relevamientos geológicos del terreno y estudios de yacimientos

Relevamientos geológicos

Introducción

El principal antecedente consultado para la realización de este trabajo, fueron las hojas geológicas 14 g "El Alto", relevada por el geólogo Atilio Battaglia y publicada por el entonces Servicio Geológico Nacional en el año 1982, en su boletín N° 186 con planos a escala 1:200.000 y la hoja geológica 2966-II "San Fernando del Valle de Catamarca, de escala 1:250.000, publicada en 1994 por la Dirección Nacional del Servicio Geológico y de autoría de los geólogos Graciela Blasco, Roberto Caminos, Omar Lapido, Antonio Lizuain, Héctor Martínez, Francisco Nullo, José L. Panza y Liliana Sacomani.

También se consultó, en lo referente a la geología del área, el "Informe Final del Proyecto de la Presa de Embalse sobre la Quebrada de Pérez – Villa la Punta" en el que se vuelcan las conclusiones del estudio hecho en tal lugar, a pocos kilómetros de Maquijata en convenio del Consejo Federal de Inversiones y la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

El paraje y quebrada de Maquijata se encuentra enclavado en la sierra de Guasayán, en su sector sur, próximo a la localidad de Sol de Mayo, en el departamento Choya, oeste de la provincia de Santiago del Estero. Esta unidad morfológica forma parte de las llamadas Sierras Pampeanas, presentes en la zona centro-norte del país, constituidas por basamento cristalino con rocas metamórficas, mayormente de grado medio a alto e intrusiones plutónicas, y escasas manifestaciones de rocas sedimentarias y volcánicas.

La sierra de Guasayán presenta una estructura de bloques volcados con fuerte asimetría morfológica. Su configuración obedece a la acción de esfuerzos compresivos de sentido este-oeste, que generaron una falla principal inversa, de sentido norte-sur. Esta fractura, de alto ángulo y buzante hacia el oeste da lugar al relieve típico de la zona, en que la sierra tiene pendiente abrupta hacia el este, en donde se encuentra Maquijata, y tendida hacia el oeste. El rechazo estimado en el sector Este es de unos 900 m según datos de perforaciones profundas.

Antecedentes: Geología regional

Estratigrafía

En los antecedentes consultados, los estudios de mayor detalle corresponden a la descripción de la Hoja Geológica 14 g “El Alto” en los que para la zona de nuestro interés se reconocen rocas correspondientes al Precámbrico, Paleozoico y Cenozoico:

Precámbrico:

El Precámbrico está representado por rocas metamórficas en cuya constitución geológica intervinieron sedimentos de grano fino a mediano, que presentan un alto y mediano grado de metamorfismo, prevaleciendo el segundo. Estas rocas posteriormente fueron intruídas por granito rosado.

Formación Abra del Martirizado

Son rocas de alto a bajo grado de metamorfismo que tienen una participación amplia en la composición litológica de la sierra de Guasayán, con afloramientos presentes en toda su extensión. Se reconocen metacuarcitas micáceas, filitas cuarzosas, esquistos listados, esquistos cuarzo-cloríticos, gneis, etc. Para la zona de Maquijata,

en las proximidades de Alto Bello se describen cuarcitas micáceas y esquistos cuarzo biotíticos feldespáticos

Paleozoico

Formación El Alto

Se denomina formación El Alto a un complejo constituido por granito migmatítico, granito porfiroide, microgranito y las aplitas y pegmatitas asociadas.

Comprenden numerosos cuerpos intrusivos de contorno subelíptico o subcirculares de diámetros de 1 a 2 km hasta dimensiones tipo Stock, emplazados discordantemente en rocas esquistosas y gnéisicas, en condiciones netamente postcinemáticas, sin producir ningún tipo de efecto migmatizante ni aureola térmica.

Los contactos de la roca de caja (principalmente esquistos bandeados, esquistos micáceos y gneises) son netos y discordantes, típicos de una intrusión magmática posttectónica. No se observan fenómenos térmicos ni penetraciones provenientes de las plutonitas, ni en los contactos de la caja, ni en los numerosos xenolitos esquistosos que éstas incluyen.

Por las relaciones entre los granitoides y su caja metamórfica y por la gran cantidad de xenolitos incluidos, se trata de zonas marginales del plutón (techo o paredes).

Las dataciones realizadas les atribuyen edades que abarcan desde el Cámbrico medio al Carbonífero inferior

Cenozoico

Pleistoceno

Formación Capellanía

Constituida por fanglomerados de conos aluviales; son rodados angulosos de rocas metamórficas y granito de hasta 20 cm de diámetro incluidos en una matriz arenolimsa. Se atribuye al pleistoceno

Limos y Loess

En el arroyo Maquijata, ya en su transcurso por terrenos netamente sedimentarios, se describen barrancas en las que afloran limos cubiertos por loess, ambos atribuidos al pleistoceno.

Holoceno

Depósitos aluviales

Son depósitos modernos que cubren el fondo de las quebradas, constituidos por arenas gruesas, rodados y grandes bloques, con una pobre selección.

Estructura

La estructura de la región es consecuencia de diferentes movimientos tectónicos, ocurridos desde el Precámbrico a la actualidad, que formaron un relieve de bloques volcados con alineación aproximada norte-sur.

La tectónica del Cenozoico es responsable de la configuración del relieve actual expresada en bloques fallados y en los suaves plegamientos de las sedimentitas del Terciario.

Los movimientos ocurridos, de naturaleza y edad diferente, tuvieron lugar en el Precámbrico-Paleozoico-Mesozoico y fundamentalmente en el Cenozoico.

La sierra de Guasayán está levantada en su borde oriental a raíz de una serie de fallas con rumbo general norte-sur. Por datos de la perforación realizada en Cañada Rica se admite que el rechazo del bloque de Guasayán en el lado este es del orden de los 900 m.

La época actual corresponde a una fase de erosión, posterior al último acomodamiento de la sierra de Guasayán. Este fenómeno de acomodamiento continúa en la actualidad. Prueba de ello son los temblores percibidos en la región como consecuencia de los últimos reajustes isostáticos.

Relevamiento Geológico

La zona relevada corresponde a la confluencia de las dos quebradas principales que actúan como colectoras de las llamadas subcuencas norte, de 8 km² de superficie, que desagua por la Quebrada de Alto Bello y subcuenca sur, cuya colectora es la Quebrada de Maquijata, de 6.3 km² de superficie.

El relieve es abrupto con laderas de fuertes pendientes elaboradas en la roca cristalina del basamento representadas por granito rosado de grano grueso, gneiss de grado medio, de grano medio a fino, y ortocuarcitas con marcada lineación de minerales foliares. (Fotos 1 y 2)



Foto 1



Foto 2

El lecho mayor de estas quebradas no supera los 80 m en sus puntos de mayor anchura, y la vaguada está apenas marcada en la quebrada sur (Foto 3) mientras que es definida en la quebrada norte, con un ancho promedio en la zona relevada de unos 7 metros. (Fotos 4)



Foto 3



Foto 4

Se observan escasos y pequeños afloramientos de las rocas cristalinas. (Foto 5) La cubierta vegetal es abundante y está conformada por pasturas, arbustos y árboles de gran tamaño, como palo borracho, guayacán, algarrobo, tala, cebil, aún en los lugares de mayor pendiente de las laderas. (Foto 6) La acción de la meteorización

en este ambiente es muy importante, y la cubierta vegetal impide en buena medida la acción de los agentes erosivos, especialmente del agua de lluvia, con lo cual, los fragmentos de roca desprendidos de los afloramientos, terminan por cubrir a éstos, a pesar de la fuerte pendiente del lugar. (Fotos 7 y 8)

Anteproyecto de la Presa de Embalse Maquijata



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

De esta manera, salvo en contados puntos en que las quebradas subsidiarias desaguan en la principal y por ello el agua corre libremente, la roca que se observa está muy alterada y no puede generalizarse el estado en que se encuentra, como tampoco se consideran seguras las medidas obtenidas sobre los planos de la roca, sean de fracturas, sean de esquistosidad. Nos lleva a esta conclusión el observar en

lugares en que el agua actúa libremente y evita la acumulación de los fragmentos de roca que cubren toda la zona, grandes bloques de varios metros cúbicos de volumen, que se han desplazado pendiente abajo por efecto de la gravedad. (Fotos 9 y 10)

Anteproyecto de la Presa de Embalse Maquijata



Foto 9



Foto 10

Los afloramientos observados nos permiten inferir la prevalencia de un ambiente metamórfico representado por gneis y ortocuarcitas que actúan como roca de caja, en las que las rocas ígneas, representadas por el granito rosado se encuentran intruidas a manera de diques que pueden concordar o no con las estructuras metamórficas.

Completando esta descripción general, debemos destacar que la quebrada sur, unos mil metros antes de su unión con la quebrada norte, tiene vertientes que alimentan un pequeño arroyo que normalmente llega hasta el pequeño dique construido pocos metros aguas arriba de la confluencia mencionada. (Foto 11)



Foto 11

Descripción de los puntos observados (Ver plano “EST-06 Relevamiento Geológico del cierre)

Los sitios enumerados correlativamente de 1 a 8 corresponden a las observaciones hechas sobre la quebrada sur de Maquijata, mientras que los comprendidos entre 8 (inclusive) y 19 se corresponden con las observaciones realizadas en la quebrada norte o de Alto Bello.

Punto 1

En la parte baja de la ladera, no se observan afloramientos de roca in situ, sino sólo fragmentos en superficie, que corresponden a granito de grano grueso, de color

rosado, con fenocristales de Ortoclasa, cuarzo, y biotita. Ascendiendo por la ladera, se presentan pequeños afloramientos alternados del granito descrito y gneiss de grano fino, de baja esquistosidad, con lineación marcada por la agrupación de los cristales de mica en delgadas bandas (Foto 12). Los pequeños afloramientos no permiten observar la relación existente entre las rocas ígnea y metamórfica.

Punto 2

Igual alternancia de rocas, con afloramientos siempre pequeños, pero que permiten apreciar la presencia de gneiss incluido en el granito a manera de xenolitos, y también el contacto entre las dos rocas (Fotos 13 y 14)



Foto 12



Foto 13



Foto 14

Punto 3

Grandes bloques de granito y gneiss asociados, con pocos afloramientos de roca indisturbada. Se observan diaclasas principales de Rumbo (R) 80° y Buzamiento (Bz) 30° S, y de R 30° y Bz 65° NW El contacto de granito con gneiss observado tiene R 290° y Bz 74° S

Punto 4

En las laderas de esta quebrada secundaria, de pendiente muy pronunciada, afloramientos de granito muy movido por raíces de grandes árboles, y el cauce cubierto de grandes bloques desprendidos, tanto de granito como de gneiss.

Punto 5

Afloramientos de granito masivo rosado, poco diaclasado: R 320°, Bz 75° N; R 48°, Bz 65° SE; R 340°, Bz 55° NE.

Punto 6

La ladera está totalmente cubierta por bloques desprendidos de hasta 70 cm de dimensión mayor y materia orgánica y suelo (foto 15)



Foto 15

A la altura del punto 6, en el cauce mayor de la quebrada, y a unos 20 metros del arroyo, se observa una antigua excavación realizada de aproximadamente 1.4 m de profundidad respecto al nivel natural, en la que se aprecia la naturaleza de los sedimentos acumulados en este lugar. (Foto 16).



Foto 16

Punto 7

En la margen izquierda de la quebrada sur una pequeña elevación que interrumpe la pendiente continua de la ladera, está conformada por el gneiss de grano fino presente en toda la zona recorrida, aunque los afloramientos son muy escasos (Foto 17). La esquistosidad es de R 300° y Bz subvertical



Foto 17

En el cauce de la quebrada, entre los puntos 3 y 7, en el trazo aproximado de los perfiles indicados como correspondientes a progresivas 0+175 y 0+200, se observan afloramientos de granito y gneiss asociados (Fotos 18 y 19)

Anteproyecto de la Presa de Embalse Maquijata



Foto 18



Foto 19

Punto 8 a 9

Prevalece el gneiss ya descrito en afloramientos dispersos en pendientes abruptas muy cubiertas por bloques desprendidos de las alturas mayores y afectados por las raíces de grandes árboles. Esquistosidad medida de R 75° y Bz 55° NW, y diaclasas de R 7°, Bz 78 W; R 285°, Bz subvertical y R 20°; Bz 48° SE (Foto 20)



Foto 20

El gneiss alterna con el granito rosado, aunque esta roca es menos frecuente, que presenta fracturación principal según los planos: R 37°, Bz Subvertical; R 320°, Bz Subvertical; R 355°; Bz 21° S.

Puntos 10, 11 y 12

Se corresponden con picadas realizadas por el topógrafo. En general predomina el granito en lo que se considera que son pequeños afloramientos de roca in situ y el gneiss en la gran cantidad de bloques sueltos que cubren el lugar (Foto 21)



Foto 21

Punto 13

A la altura de los puntos descritos pero en la margen opuesta, la izquierda, la ladera presenta comparativamente poca pendiente y se presenta cubierta por material fino con unos pocos clastos de no más de 10 cm de dimensión mayor (Foto 22)

Puntos 14, 15 y 16

Siempre en la margen izquierda de la quebrada norte y en proximidad del camino y el arroyo, afloramientos pequeños de granito junto al camino, y de gneiss algo más alto topográficamente, donde se produce el cambio abrupto de pendiente hacia la cima de los cerros. El gneiss presenta esquistosidad replegada con Rumbo general de 80° y Buzamiento de 55° Norte.

Las diaclasas principales medidas en el gneiss son de R 0° , Bz 55° W; R 305° , Bz 60° NE; R 90° , Bz 72° S y R 320° , Bz 85° SW.

En el granito: R 0° , Bz subvertical; R 90° , Bz 50° S; R 65° , Bz 60° NW.

Debe destacarse que las medidas deben tomarse como de importancia restringida, porque aun grandes bloques se encuentran en algunos casos evidentemente movidos por raíces. (Fotos 23 y 24)



Foto 22



Foto 23



Foto 24

Punto 17

En este lugar, la ladera izquierda de la quebrada norte presenta un desarrollo casi vertical elaborado en gneiss, que no es accesible para realizar observaciones o mediciones (Foto 25)



Foto 25

Puntos 18 y 19

Ascendiendo por esta ladera donde la topografía lo permite, se observa el predominio del gneis en el afloramiento del delgado filo, intruido por el granito rosado que se presenta en forma de diques. Es el único punto en que se ha podido observar claramente la relación entre las rocas metamórfica e ígnea (Fotos 26, 27 y 28)

Anteproyecto de la Presa de Embalse Maquijata



Foto 26



Foto 27



Foto 28

2.4. Materiales de construcción

La ausencia de depósitos aluvionales de importancia hace que los materiales de construcción disponibles en la zona lo constituyan las rocas de los afloramientos y los suelos de la llanura adyacente.

En cuanto a las rocas, existen numerosas canteras que proveen de áridos gruesos a buena parte de la provincia, en tanto que las arenas suelen provenir del valle del Río Dulce.

Asimismo, se tomaron algunas muestras de suelos en las cercanías de la ruta, a fin de conocer sus características básicas para su evaluación como posible material de construcción.

2.4.1. Rocas

Se visitó una cantera de áridos cuya entrada sobre la ruta se encuentra a unos 6 km del acceso a Maquijata, yendo hacia Villa La Punta y a la que se accede por un camino consolidado de algo más de dos kilómetros. Allí se explota principalmente el gneiss que alterna con granito gris. Se la conoce como Cantera Spaini, y es explotada por Conorvial. (Foto 35).



Foto 35

2.4.2. Suelos

Se extrajeron tres muestras de suelo según el siguiente detalle:

Muestra M1: sobre el camino de acceso a Maquijata, a 1000 m del camino asfaltado, de profundidad de 2.50 m

Muestra M2: sobre el mismo camino, a 500 m de la ruta y a 2 m de profundidad

Muestra M3: en el punto de ingreso hacia Maquijata, junto a la ruta y a 1.50 m de profundidad.

Los resultados de la identificación son los siguientes:

Tabla 3

Muestra		H ^o [%]	LL [%]	LP [%]	IP [%]	PT200 [%]	SUCS	Descripción
Pozo	Prof. [m]							
Muestra 1	2,50	16,45	24,82	23,08	1,74	65,39	ML	Limo arenoso castaño claro
Muestra 2	2,00	4,42	16,75	14,91	1,84	43,93	ML	Arena limosa castaño clara
Muestra 3	1,50	9,68	24,90	24,45	0,45	75,68	ML	Limo arenoso castaño claro

Estos suelos son loésicos, tipo ML y de muy baja plasticidad.

Estos suelos tienen entre otras características, su elevada susceptibilidad a la erosión hidráulica.

En principio no son recomendables para ser utilizados en una presa como parte impermeable de la misma.

2.5. Estudios Geofísicos

2.5.1. Introducción

El empleo de la geofísica en esta instancia tiene por objetivo dar una idea del orden de magnitud de los rellenos modernos que se encuentran en la quebrada estudiada y verificar si existe agua subterránea en la quebrada norte, la que habitualmente no tiene un curso permanente pero es la de mayor superficie de cuenca y por lo tanto su aporte es mayor que la del sur.

El espesor de aluvión y suelos es del orden de los 3 m y en el SEV 3 se detectó sedimento saturado.

Por debajo de los sedimentos modernos se encontrarían rocas fracturadas y alteradas y suelos arcillosos, posiblemente como resultado de una falla.

En etapas posteriores será necesario realizar perforaciones para precisar adecuadamente la naturaleza de los terrenos del subsuelo en la fundación de la presa.

2.5.2. Metodología - Equipos

Previo a las tareas de campo se realizó la recopilación y procesamiento de los datos de la zona en estudio, como así también los antecedentes de trabajos realizados en las proximidades de la misma.

Las tareas de campaña consistieron en la verificación y corroboración de los antecedentes obtenidos y la ejecución de tres sondeos eléctricos verticales.

Los sondeos fueron realizados con un equipo de prospección geoelectrica "MAG" de potencia variable, con precisión de un décimo en las lecturas de milivoltios y miliamperes, empleando electrodos de acero inoxidable neutro a ácidos y bases.

La metodología aplicada ha sido el sistema tetraelectrónico simétrico de Schlumberger y tetraelectrónico simétrico de Wenner, con un detalle en profundidad variable, de acuerdo al método, alcanzando un total de 50 m. de investigación en el primer método y también de 50 m. para el segundo.

En campaña se fueron calculando los datos y confeccionando las curvas de campo de los sondeos a fin de llevar un control de los resultados obtenidos. Posteriormente estos datos fueron verificados y procesados durante la interpretación, con software específico, antes de elaborar el informe final.

La ubicación de los sondeos (Apéndice 1), fue previamente definida, y luego confirmados o reubicados en campaña, resultando éstos en las zonas más representativas, y a su vez con menos influencia negativa sobre los resultados de los mismos.

2.5.3. Descripción general del área de interés

El área de estudio, se encuentra en la zona de emplazamiento de la futura presa, en la región conocida como "Maquijata", a aproximadamente 16 km al norte de la localidad de Villa La Punta, departamento Choya, Provincia de Santiago del Estero, sobre el flanco oriental del sector sur de la Sierra de Guasayán.

Estas sierras pertenecen a la provincia geológica denominada Sierras Pampeanas, particularmente esta zona está conformada por un basamento cristalino formado por rocas graníticas de edad paleozoica inferior con una estructura en general maciza, Por último tenemos depósitos de edad cuaternaria que consisten en sedimentos aluviales y fluviales gruesos, conglomerados, arenas y gravas, poco consolidados, ubicados al pie de los cordones montañosos formando niveles de acumulación aterrazados, son depósitos de pie de monte ocupando las quebradas o pequeños valles por donde discurren los distintos cursos de agua, cortando los macizos serranos.

Orográficamente los diversos cordones montañosos de la región forman parte, como dijimos, del extenso sistema de las Sierras Pampeanas.

Con respecto a los suelos desde el punto de vista edafológico, estos tienen poco desarrollo areal y solo se los puede encontrar en pequeños sectores dentro de los valles y quebradas, aprovechados para los cultivos.

En general no tienen bien desarrollado los horizontes edáficos y la capa húmica es pobre y de poco espesor, por eso la necesidad de riego artificial, para cualquier tipo de cultivo sumado a las bajas precipitaciones que caracteriza a la zona.

2.5.4. Ubicación de los sondeos (Apéndice 1)

Sondeo 1: Ubicado sobre la margen izquierda del cauce, se sitúa sobre el borde del camino. Fue realizado con un rumbo aproximado NO-SE, siendo sus coordenadas las siguientes:

E: 4.323.038,46

N: 6.875.032,04

Sondeo 2: Ubicado sobre la margen derecha, se realizó con un rumbo aproximado NO-SE, siendo sus coordenadas las siguientes:

E: 4.323.008,12

N: 6.875.028,25

Sondeo 3: Ubicado sobre el cauce del arroyo. Fue realizado con un rumbo aproximado NO-SE, siendo sus coordenadas las siguientes:

E: 4.323.027,08

N: 6.875.029,33

2.5.5. Descripción de los sondeos (Apéndice 2)

Sondeo 1: Inicia con valores de más de 1470 ohm- metro de resistividad aparente, luego la curva desciende en forma suave hasta los -6 metros con un valor de más de 600 ohm-metro de resistividad aparente. De allí en adelante los valores de resistividad ascienden hasta -10 metros llegando a un valor de 715 ohm-metro de resistividad. A partir de esa profundidad la curva desciende en forma continua y con una suave pendiente hasta llegar a los -50 metros, que es el final de la investigación, alcanzando un valor de 218 ohm-metro.

Sondeo 2: Inicia con valores de más de 1670 ohm- metro de resistividad aparente, luego la curva desciende en forma marcada hasta los -15 metros con un valor de más de 301 ohm-metro de resistividad aparente. De allí en adelante los valores de resistividad ascienden hasta -25 metros llegando a un valor de 332 ohm-metro de resistividad. A partir de esa profundidad la curva desciende en forma continua y con una suave pendiente hasta llegar a los -50 metros, que es el final de la investigación, alcanzando un valor de más de 248 ohm-metro.

Sondeo 3: Inicia con valores de más de 1113 ohm- metro de resistividad aparente, luego la curva desciende hasta los hasta los -15 metros con un valor de casi 199 ohm-metro de resistividad aparente que es el mínimo valor alcanzado. De allí en adelante los valores de resistividad ascienden (con una inflexión a los -25 m.) hasta -40 metros llegando a un valor de 534 ohm-metro de resistividad. A partir de esa profundidad la curva desciende hasta alcanzar los -50 metros, que es el final de la investigación, alcanzando un valor de más de 307 ohm-metro.

2.5.6. Conclusiones

Interpretación de los Sondeos

Los electrogramas obtenidos responden y son coherentes con la geología de la zona; en base a su configuración y a los valores de resistividad calculados para las distintas capas, se pueden interpretar estos como una secuencia de sedimentos

modernos apoyados sobre un basamento alterado y fracturado según las zonas y un basamento fresco por debajo, el cual en algunos lugares está ausente.

La secuencia para cada sondeo, sus espesores y profundidad es la siguiente:

Sondeo N° 1:

- De 00,0 m. a -02,3 m: Sedimentos de relleno secos.
- 02,3 m a -17,1 m: Basamento fracturado y alterado.
- 17,1 m. a ++ : Basamento muy alterado (arcilla?).

Sondeo N° 2:

- De 00,0 m. a -02,7 m: Sedimentos de relleno secos.
- 02,7 m. a -30,7 m: Basamento fracturado y alterado.
- 30,7 m. a ++ : Basamento muy alterado (arcilla?).

Sondeo N° 3:

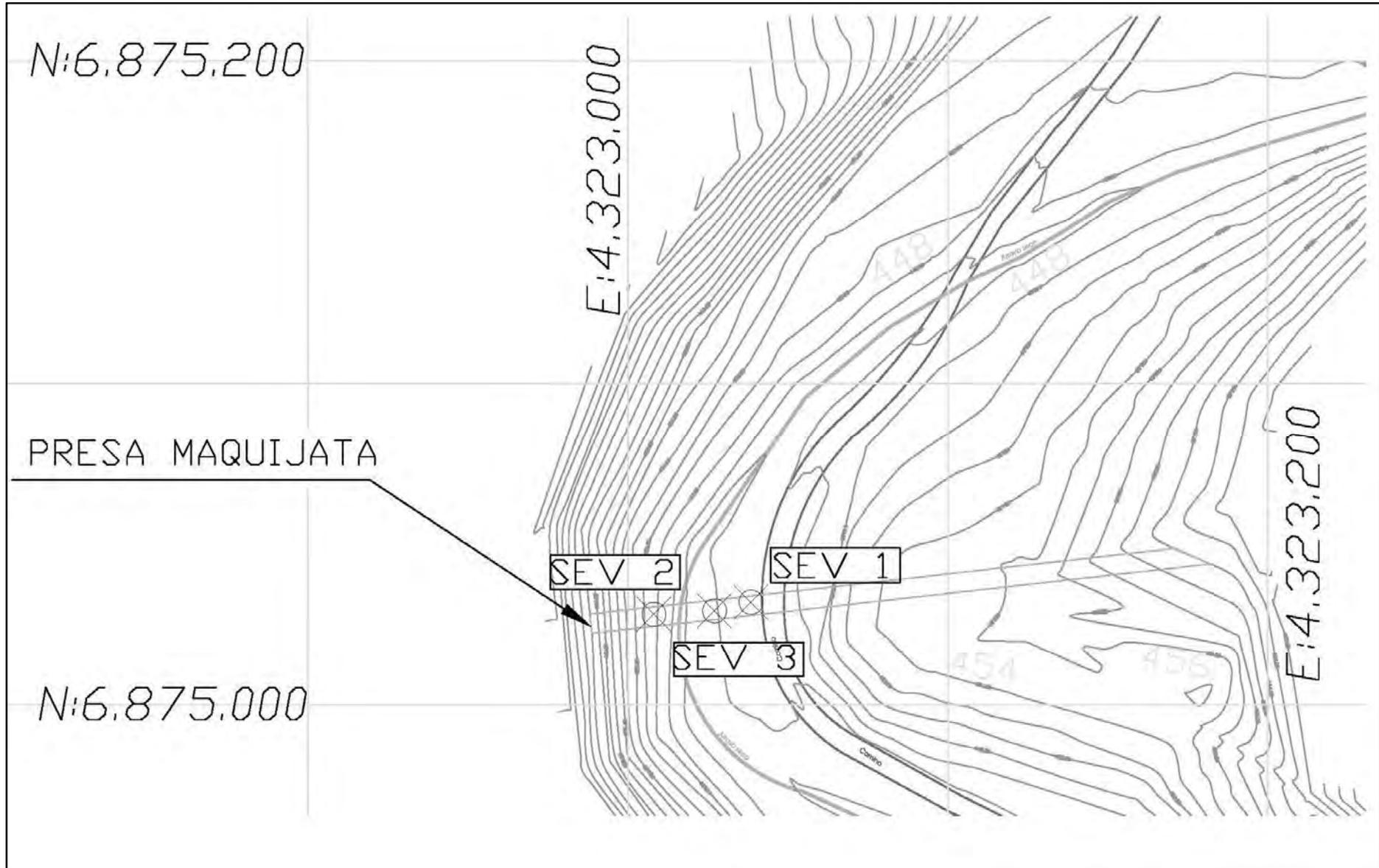
- De 00,0 m. a -02,3 m: Sedimentos de relleno secos.
- 02,3 m. a -05,1 m: Sedimentos saturados.
- 05,1 m. a ++ : Basamento fracturado.

2.5.7. Apéndices

APENDICE 1

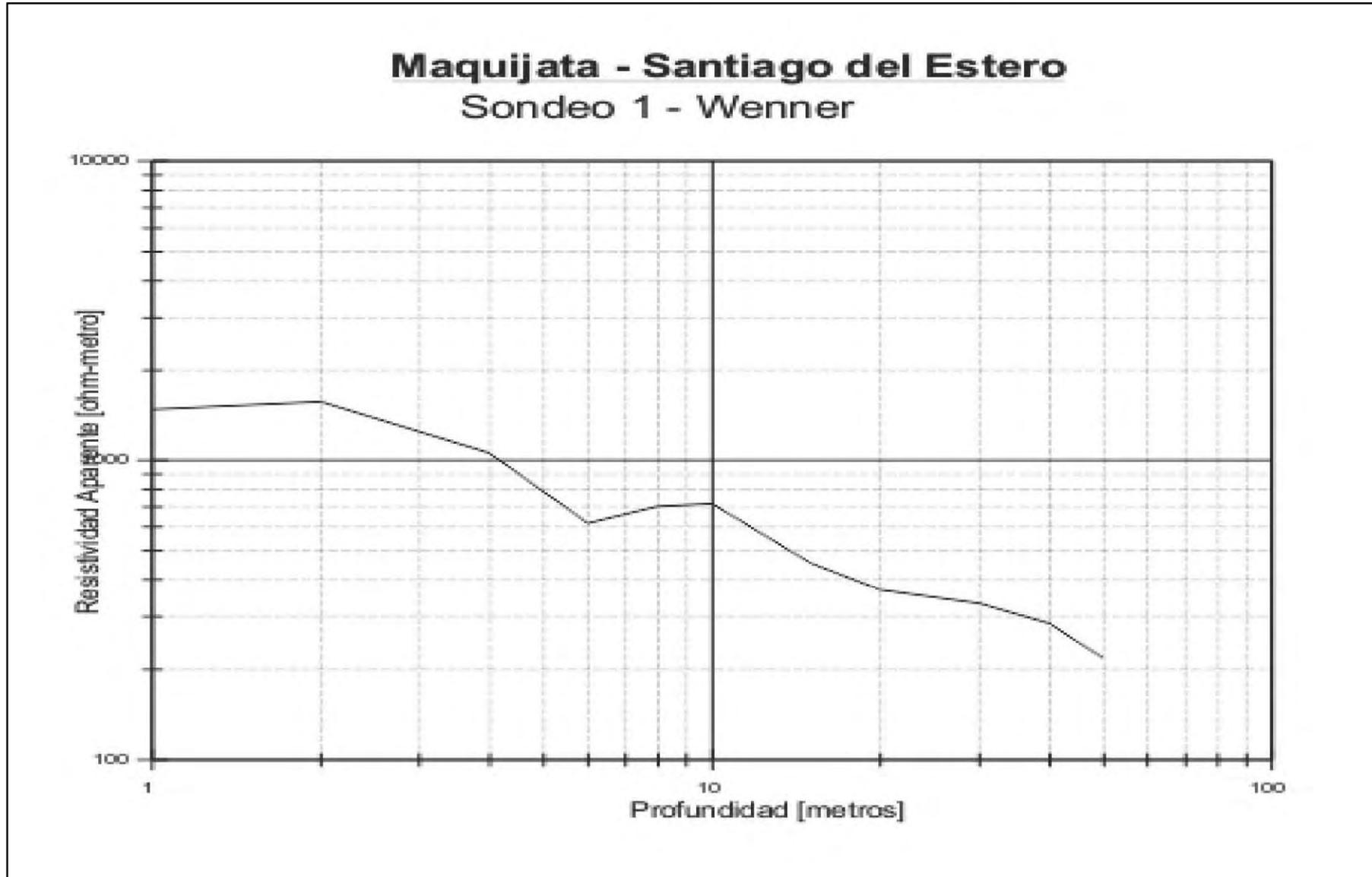
UBICACION DE LOS SONDEOS (SEV)

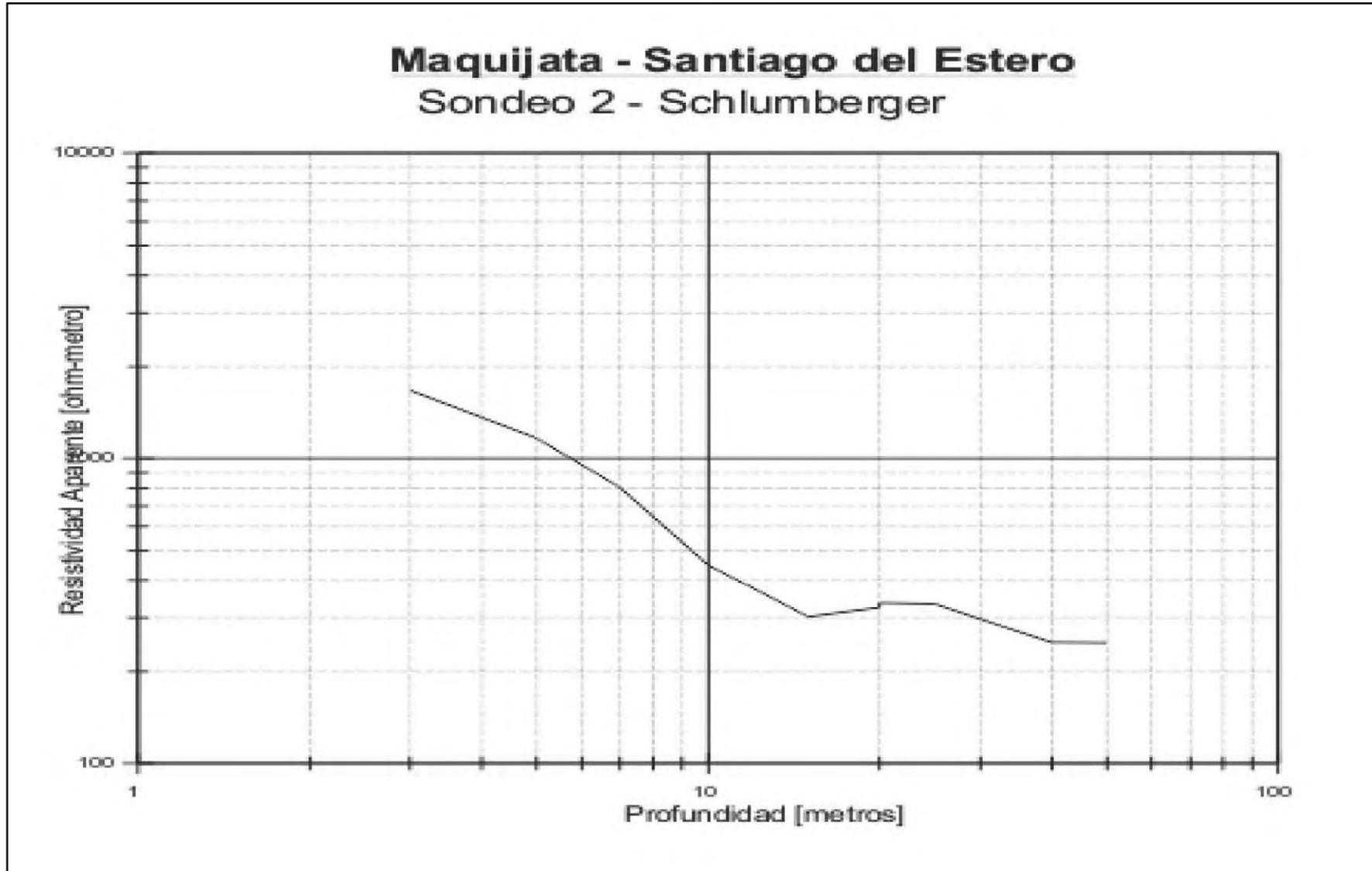
Anteproyecto de la Presa de Embalse Maquijata

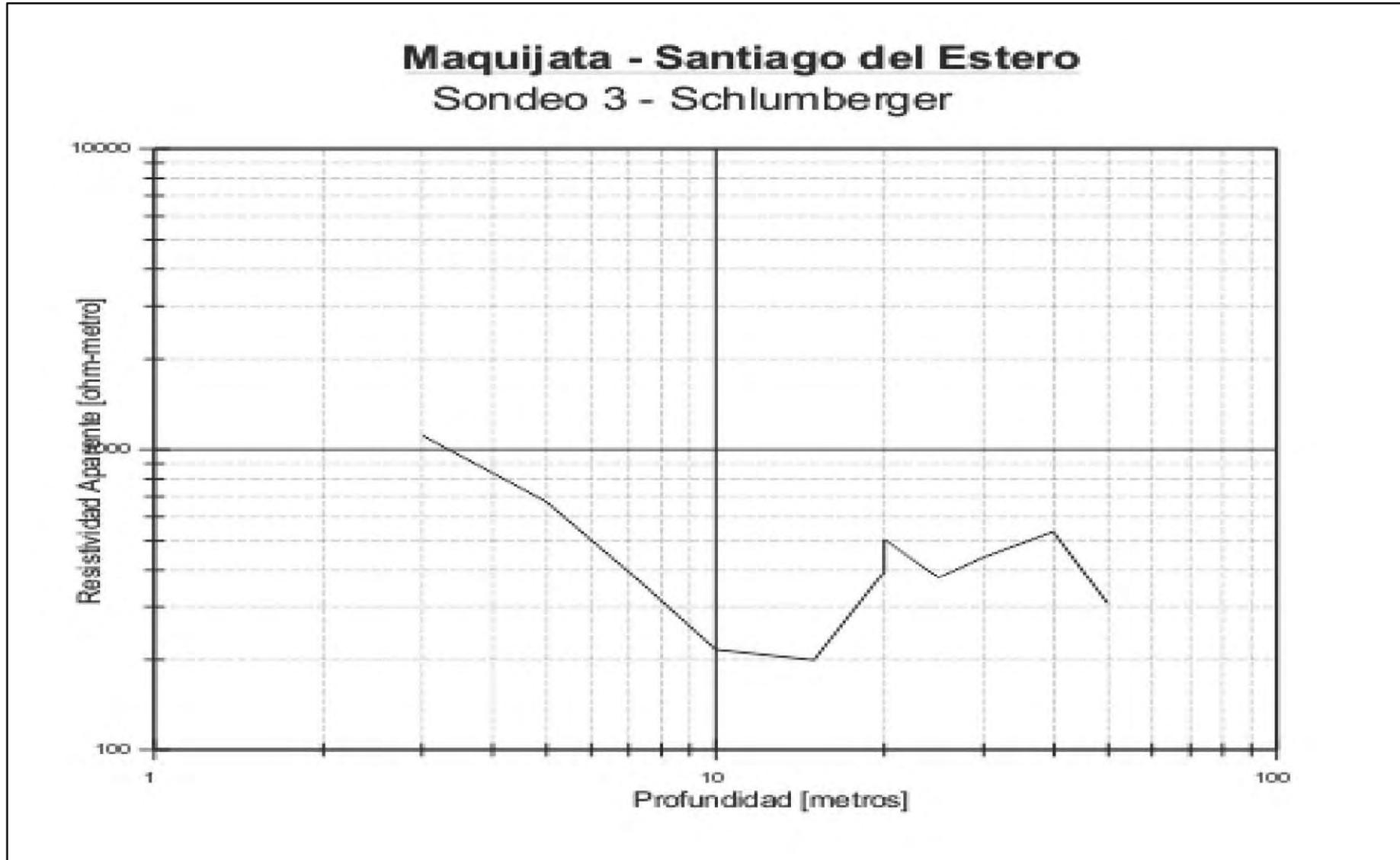


APENDICE 2

ELECTROGRAMAS – CURVAS DE CAMPO DE LOS SONDEOS SEV1 A SEV3







2.6. Estudios Hidrológicos

2.6.1. Introducción

El presente informe corresponde al estudio hidrológico para el análisis de factibilidad de la presa de Maquijata, cuya ejecución se ha previsto sobre las Sierras de Guasayán, Departamento de Choya, Provincia de Santiago del Estero, Argentina. Esta obra se emplazaría en proximidades de los poblados de El Rodeo y Sol de Mayo.

La finalidad de este estudio es determinar la viabilidad hídrica de la obra teniendo en cuenta los resultados de un balance hidrológico del embalse a generarse, bajo las condiciones climáticas e hidrológicas características de la región.

Las características climáticas típicas de la zona, entre las que se destaca la ocurrencia de períodos lluviosos intermitentes y prolongadas secuencias de días sin lluvias, como también la presencia de temperaturas altas durante el período estival, tornaron aconsejable la realización de este estudio hidrológico.

Con su realización se apunta a determinar si los caudales de escurrimiento superficiales que se generan en la cuenca serían capaces de permitir el mantenimiento del nivel del embalse por encima de una cota de referencia, de manera se asegure la provisión de diversas demandas. Del mismo modo, el estudio objetiva estimar la altura más aconsejable para la obra, en virtud de los vertidos asociados a diversos niveles máximos de coronamiento.

2.6.2. Objetivos

Generales

- Estimar la magnitud de los aportes mensuales correspondientes a las dos cuencas hídricas de Maquijata, con vistas al emplazamiento en el sector de un dique para el almacenamiento de agua.

- Estimar la magnitud de los caudales y volúmenes asociados a las crecidas de proyecto de las cuencas, correspondientes a la ocurrencia de lluvias intensas asociadas a diversos tiempos de retorno.
- Contribuir a la toma de decisiones sobre aspectos fundamentales tales como: (i) localización y altura recomendada de la presa y (ii) empleo de fuentes mixtas (superficiales y subterráneas) para lograr un mayor grado de certeza en relación a las demandas previstas.

Particulares

- Identificar las principales características fisiográficas de la cuenca, a los fines de estimar su comportamiento hidrológico promedio.
- Estudiar las características de las lluvias de la región a los fines de establecer los principales parámetros estadísticos a nivel mensual, como también estimar de manera preliminar las curvas intensidad-duración-frecuencia (IDF) de la región.
- Estimar la magnitud de los aportes mensuales de la cuenca con base en los registros pluviométricos existentes.
- Estimar la magnitud de los caudales y volúmenes asociados a las crecidas de proyecto de la cuenca, correspondientes a la ocurrencia de tormentas intensas asociadas a diversos tiempos de retorno.

2.6.3. Características Fisiográficas de la Región: Síntesis

Ubicación

La región de estudio se sitúa en el departamento de Choya, Pcia de Santiago del Estero, República Argentina. Sus coordenadas de referencia son: 28° 15' latitud Sur 64° 48' longitud Oeste. Según datos del Censo Nacional del año 2001, el departamento posee una población cercana a 33.700 hab., de los cuales la localidad de Frías (cabecera departamental) representa el 75% (25.400 hab.). Tal como ya fuera indicado, el estudio se desarrolla sobre la Sierra de Guasayán, en cercanías de los poblados de El Rodeo y Sol de Mayo. (Ver Plano EST-01: Ubicación General)

Relieve

La Sierra de Guasayán se desarrolla en sentido Norte-Sur y pertenece al sistema de las Sierras Pampeanas. Presenta un relieve montañoso con cumbres que llegan hasta los 700 msnm en el Departamento de Guasayán, y 580 msnm en el Departamento de Choya. Las laderas de la Sierra poseen distinta inclinación. Las laderas del Este son más abruptas, elevándose sobre la planicie de cota 200 msnm. Las laderas del Oeste se confunden en un suave declive con los llanos catamarqueños, llegando a 450 msnm en la localidad de Lavalle en cercanías del límite con la Provincia de Catamarca.

Clima

Tal como es típico en las Sierras Pampeanas, los registros de temperaturas medias anuales varían entre 12° C y 18° C. Las mayores precipitaciones se producen en las laderas que enfrentan a los vientos del Este, en donde se condensa la humedad proveniente del Océano Atlántico.

Las Sierras de Guasayán, en particular, se caracterizan por poseer un microclima, promovido por la abundancia de agua que surge de manantiales y que forman pequeños arroyos dentro de las profundas quebradas de la zona. En la región predominan las precipitaciones de tipo convectivas, las que suelen ocurrir luego de varios días de calor. Como es conocido, suelen ser muy intensas, de corta duración y restrictas a áreas relativamente pequeñas (generalmente del orden de hasta 25 km²).

Flora y Fauna

Desde el punto de vista botánico la Sierra de Guasayán es muy particular. Constituye una "isla húmeda" en medio de la seca llanura santiagueña circundante. Predomina el bosque representativo del Chaco Serrano, recibiendo además una marcada influencia de las selvas del Noroeste o Yungas. Es por ello que en Guasayán se hallan especies originarias de ambientes húmedos más norteños, favorecidas por las peculiares condiciones climáticas de la Sierra. Una continua cubierta boscosa puebla las laderas, que se hace más densa en las quebradas húmedas.

Entre los árboles se destacan el Horco Quebracho, que ocupa mayormente las laderas occidentales más secas; el Cebil que aprovecha las laderas y quebradas más húmedas; el Viraró Colorado; el Yuchán o Palo Borracho de Flor Amarilla, que trepa por los faldeos y se destaca a la distancia por sus grandes flores blanco-amarillentas y grueso tronco verde espinoso; y el Guayacán, de llamativa corteza formada por placas blanquecinas y verde oscuro.

La humedad reinante permite una notable profusión de plantas epífitas. Claveles del Aire y Cactus de numerosas especies, ocupan troncos y ramas de grandes árboles. En el sotobosque se encuentra una sorprendente variedad de helechos, que junto a lianas, enredaderas, hierbas y arbustos le dan al lugar un singular aspecto selvático. Los soleados paredones verticales de roca color rojizo, están tapizados de numerosas Bromelias. Allí también se encuentra una singularidad botánica, una margarita descubierta para la ciencia en el año 1982, que se considera endémica de estas serranías

La fauna de la sierra no es muy diferente a la que habita el resto de la provincia. La antigua ocupación humana ha determinado que muchas especies desaparecieran o disminuyeran su número. Los grandes vertebrados están representados por el Puma, que aunque no abunda es frecuente en la zona, dado la buena disponibilidad de refugios y alimento. La Corzuela Parda junto con el Pecarí de Collar, integran el grupo de los herbívoros. Estas especies son muy buscadas por los pobladores dada la excelente calidad de su carne, haciéndose cada vez más esquivas. Habitan la sierra mamíferos como el Quirquincho, Piche Bola o Mataco, Hurones, Zorrinos, Yaguarundí o Gato Moro, Zorro Gris y Vizcacha, entre otras especies. Las aves de la Sierra poseen particularidades. Especies típicas de las Yungas encuentran aquí su ámbito familiar y no se hallan en el resto de la provincia. Tal es el caso del Colibrí blanco y del Fío Fío Corona Dorada, entre otras. Los anfibios serranos también ocultan sorpresas. El escuercito (Variedad de Reptil anfibio) descubierta para la ciencia en el año 1985, solo encuentra un hábitat para su desarrollo en estos parajes.

2.6.4. Delimitación de la Cuenca y de las Características del vaso

Delimitación de la Cuenca Hidrográfica

Sobre la base de la información topográfica se delimitaron las dos sub-cuencas, La sub-cuenca Norte con una superficie de 8 km² y la sub-cuenca Sur con 6,3 km².

Las laderas cercanas al cierre son abruptas y propician una buena sección de cierre para el desarrollo de la presa. En la Figura 9 se observa la localización de la cuenca en relación al poblado más cercano (El Rodeo).



Figura 9. Localización de la cuenca hidrográfica en relación al poblado más cercano.

Características Topográficas del Vaso del Embalse

Para caracterizar más precisamente el sector del embalse se densificaron las curvas de nivel con equidistancia de 1 m. Posteriormente, con base en estas informaciones, se trazaron las curvas altura-volumen (h-V) y altura-área (h-A) del hipotético embalse propuesto hasta una altura máxima de 26,50 m sobre el nivel superficial del curso de agua (correspondiente a cota 464 msnm). Esta estimación apuntó a permitir el análisis del vaso según diferentes cotas de coronamientos posibles de la presa (dando por sentado, de antemano, la conveniencia de definir la obra en una cota inferior a la extrema ya citada).

En la Figura 10 se muestran las curvas h-A y h-V (o Cota-Área y Cota-Volumen) del embalse.

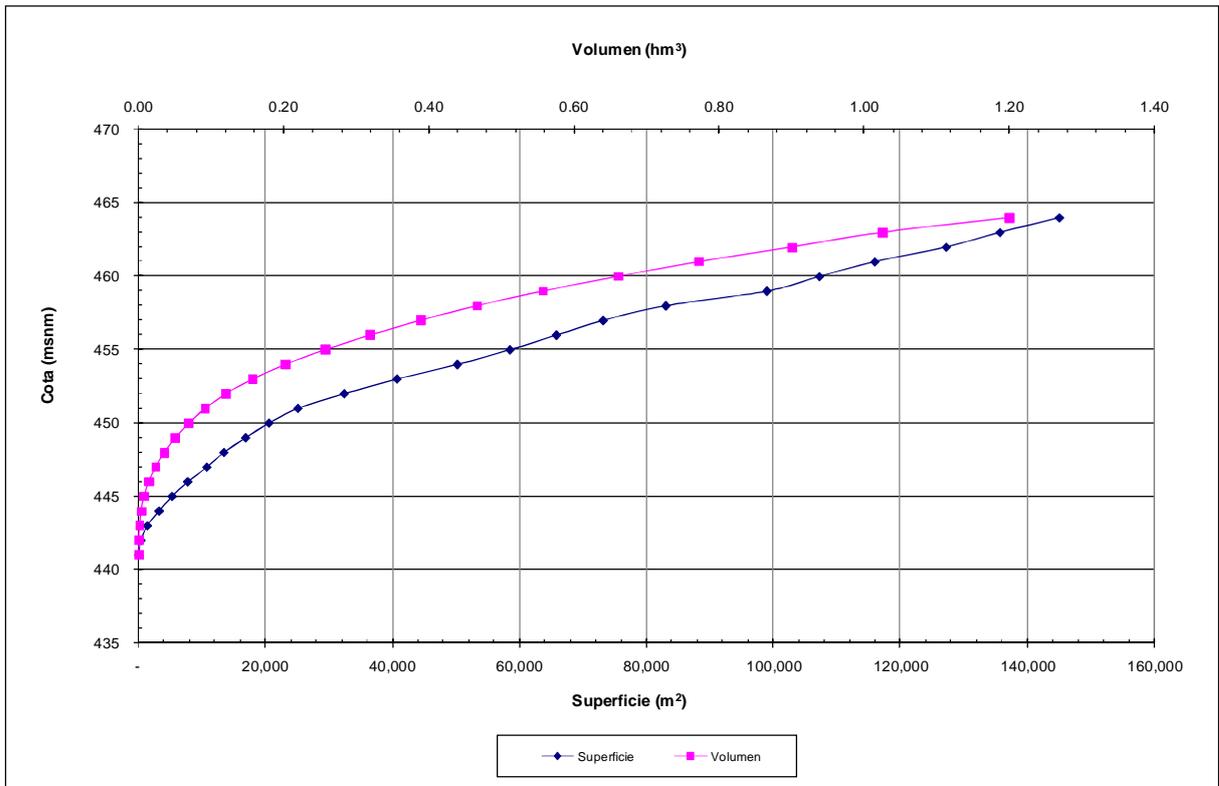


Figura 10. Curva Cota Volumen Superficie

2.6.5. Información proporcionada por los habitantes de la zona

Quienes viven en las proximidades de la confluencia de las quebradas norte y sur, familias Lencinas y Rojas manifiestan que las grandes crecientes suponen un aporte de agua que pasa por sobre los diques construidos en ambas quebradas con una altura de entre 40 y 60 cm. En el caso de la quebrada sur, el agua rodea la casilla de bombas que se utiliza para explotar el pozo allí construido (Fotos 29 y 30)



Foto 29



Foto 30

En la zona estudiada, no se aprecia que dichas crecientes tengan gran capacidad de transporte. La última se produjo el 24 de diciembre de 2009 y la resaca puede aun observarse en determinados puntos del cauce de la quebrada norte (Foto 31)



Foto 31

Aguas arriba, y fuera de la zona de referencia, la quebrada norte presenta evidencias de gran energía de las crecientes: macizos rocosos muy trabajados por la erosión, y grandes árboles arrastrados por el agua (Fotos 32 y 33)



Foto 32



Foto 33

Tanto los habitantes de la sierra mencionados como quienes viven en Sol de Mayo, localidad que sufre las consecuencias de estas crecidas, coinciden en afirmar que la duración de dichos fenómenos es muy breve: dos horas como máximo. En Sol de Mayo, el agua se acumula en ambas banquinas de la ruta e inunda algunas viviendas que están al este de la misma, y en casos extremos pasa por sobre la calzada con unos 30 cm de altura, al desbordar la capacidad de las alcantarillas allí existentes. Debe tenerse en cuenta que el puente construido sobre el cauce unos 2 km al norte del acceso hacia Maquijata, es el que debería colectar toda el agua de las crecientes. Los lugareños no supieron informar si ambas vías de escurrimiento transportan agua en el caso de las inundaciones en la localidad de Sol de Mayo, inundaciones que según sus expresiones se repiten todos los años. La última registrada, el 24 de diciembre pasado correspondió a una lluvia abundante general en la zona, que en Villa La Punta según registros obtenidos en la sede de la comisaría, fue de 86 mm.

Debe destacarse que a pesar de la proximidad de las áreas de aporte de las quebradas, las crecientes no siempre se registran en ambas colectoras.

El pozo utilizado para extracción de agua en la quebrada sur, tiene 6 metros de profundidad total y está excavado en la roca. Actualmente tiene 2,50 m de agua. Se bombea a régimen de agotamiento con lo que se obtienen unos 35 m³ en dos horas.

Se lo deja recuperar parcialmente durante una hora, y luego se continúa el bombeo discontinuando el funcionamiento de las bombas, de manera tal que en unas 8 horas totalizan la extracción de entre 80 y 100 m³. Los encargados, señores Hugo Santillán, que reside en Sol de Mayo, y Gustavo Acosta, vecino de Villa La Punta, manifiestan que en época de lluvias, el pozo tiene unos 5 m de agua y se extraen aproximadamente 150 m³ por día.

Por el contrario, la quebrada norte no aporta agua freática abundante con el tipo de pozos que allí se realizan, cavados a mano. Tres de estas obras de captación realizadas por don Audón Santillán y sus hijos, aguas arriba y ya fuera de la zona de estudio, se agotan con la extracción de agua a mano para la hacienda, realizada con baldes de 20 litros. Por esta razón se construyen con un gran diámetro o campana en su base, para servir como depósitos subterráneos, ya que la recuperación es muy lenta.

En estos pozos se observa, cubierta por 1 metro de sedimentos modernos, una brecha sedimentaria compuesta por clastos angulosos de roca, de hasta 15 cm de dimensión mayor, en una matriz de limos fuertemente cementados por carbonato: "tosca" según la expresión de los lugareños, que se correspondería con manifestaciones de la formación Capellanía. Igual formación se observa en superficie en la quebrada sur (Foto 34)



Foto 34

Evidencias de fallamiento de gran magnitud se observan en el tramo final de la quebrada norte (punto 18), con rocas muy afectadas por diaclasado y de característico color rojizo, que se continúan en la base de las lomadas que flanquean por el norte el camino de acceso a la unión de las quebradas.

2.6.6. Análisis de las Variables para el Balance a Nivel Mensual

Introducción

A los efectos de definir la viabilidad hídrica de la obra, se analizaron diferentes alternativas correspondientes a sus principales características (emplazamiento, cota del coronamiento, volúmenes embalsados, etc.), como así también aspectos de su funcionamiento (niveles máximos alcanzados en el embalse, frecuencia y magnitud de sus ocasionales vertidos, etc.).

La determinación de todas estas características se basó en la realización de un balance hidrológico de paso de tiempo mensual.

Para efectos del balance hidrológico a nivel mensual fueron consideradas las siguientes variables:

Variable de Entrada:

El único aporte disponible es el proveniente de las precipitaciones efectivas ocurridas sobre la cuenca del embalse (escurrimiento superficial de la cuenca). Los análisis se efectuaron sobre la base de una serie pluviométrica registrada en la estación Villa La Punta y en la estación Santa Catalina.

Variabes de Salida:

Por su parte, como salidas fueron consideradas las siguientes variables:

- Pérdidas por evaporación desde el embalse,
- Necesidades de consumo, considerando una población fija (hipotética) de habitantes.

A continuación se analizan aspectos referidos al establecimiento de las variables de entrada y salida al balance hidrológico a nivel diario efectuado.

Análisis de los Datos de Precipitación Mensual Disponibles

Para el estudio se dispusieron de registros pluviométricos correspondientes a tres estaciones cercanas a la zona en estudio: (i) Santa Catalina, con registros de 23 años de precipitaciones mensuales (1979-2002), (ii) Villa La Punta con registros de 27 años de precipitaciones mensuales (1978-2005), (iii) Frías, también con registros de 23 años de precipitaciones mensuales, (iv) Lavalle con 27 años de registros y (v) San Pedro con 57 años de registros.

La estación de Santa Catalina y Villa La Punta se ubican sobre la sierra de Guasayán, a 15 km al norte y a 15 km al sur, respectivamente, de la zona bajo estudio. Dado que ambas estaciones se encuentran ubicadas sobre el mismo cordón serrano, en gran cercanía respecto de la cuenca analizada, se asumió que las características hidroclimáticas de estas dos estaciones son extensibles a la cuenca en estudio.

Por su parte, las últimas estaciones presentan características hidroclimáticas diferentes a Maquijata, razón por la cual fueron desestimadas de los análisis realizados, dado que se consideró podría influir negativamente en la búsqueda de una estimación consistente de los reales aportes futuros al sector del embalse objeto del estudio.

En el Anexo 1: Precipitaciones, se incluyen los registros pluviométricos informados por la provincia, que sirvieron de base para el presente estudio.

En la Figura 11 y Figura 12 se presenta las series pluviométricas de las estaciones Villa La Punta y Santa Catalina.

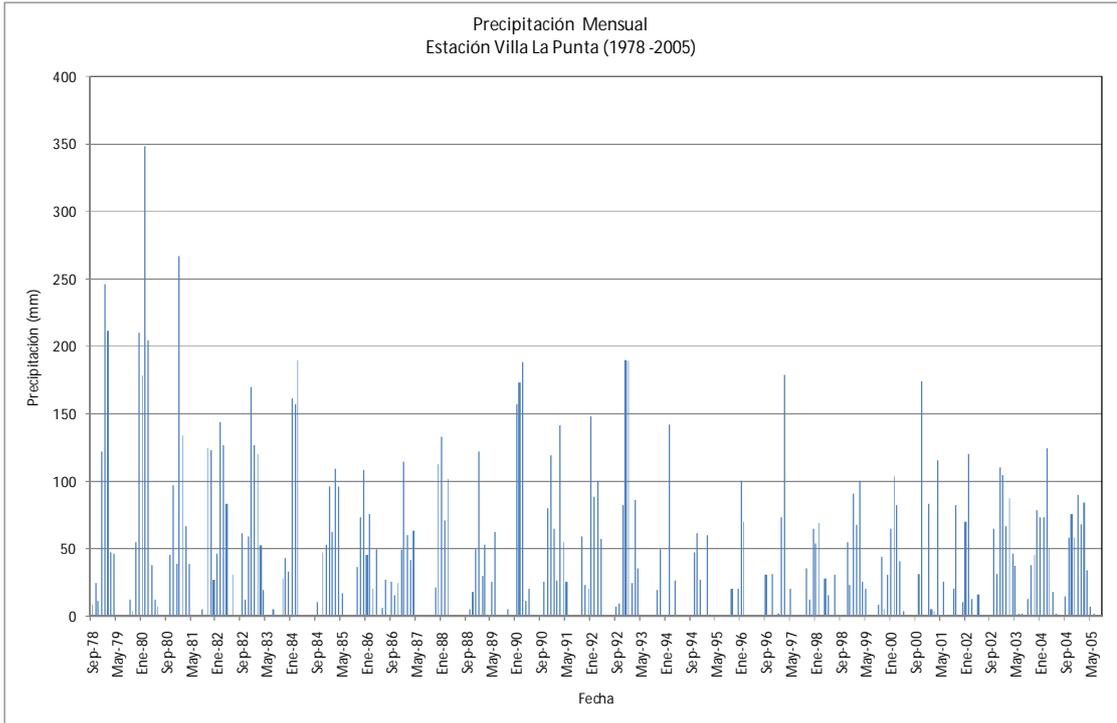


Figura 11. Registro pluviométrico de Villa La Punta (período 1978-2005).

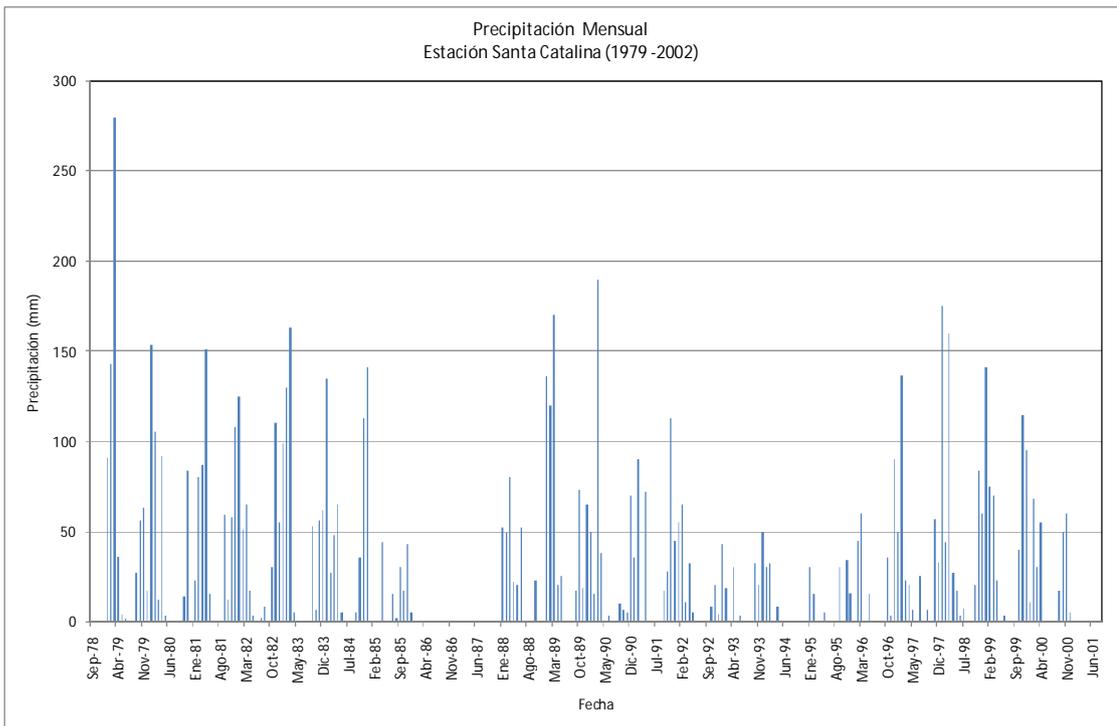


Figura 12. Registro pluviométrico de Santa Catalina (período 1979-2002)

Estimación de las Pérdidas por Evaporación en el Embalse

En función de las variables intervinientes y los datos disponibles, fue adoptada la fórmula de Meyer (1915). Para ello fueron empleados datos meteorológicos (Tabla 4) obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional, dependiente del Ministerio de

Defensa de la Nación, Secretaría de Planificación (<http://www.smn.gov.ar>). Se adoptaron los datos de la estación Santiago del Estero, ya que es la única estación en la Provincia que posee datos completos requeridos para la estimación de la evaporación.

Tabla 4: Datos meteorológicos de Santiago del Estero

Datos Estadísticos (1981-1990) fuente: meteofa (smn) Santiago del Estero									
Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Viento medio (km/h)	Número de días con			Precipitación mensual (mm)
	Máxima media	Media	Mínima media			Cielo claro	Cielo cubierto	Precipitación	
Ene	33,9	26,9	20,4	69	8,7	8	8	11	136,3
Feb	32,6	25,7	19,9	71	8,1	7	7	9	80,8
Mar	30,1	23,6	18	75	7,8	8	11	10	78,2
Abr	26,1	20	14,6	79	6,9	7	13	8	33,5
May	23,2	16,3	10,5	75	7,3	9	10	5	18,3
Jun	19,7	12,3	6,3	74	5,6	10	10	3	6,6
Jul	20,5	12,4	5,6	68	7,9	15	9	3	5,6
Ago	24	15,4	7,6	58	8,6	15	8	2	2,4
Sep	26	18,1	10	54	11,3	13	8	3	13,6
Oct	30,7	22,7	15	55	12,2	12	8	5	34,2
Nov	31,7	24,6	17,6	63	11,6	9	9	8	63,7
Dic	33,8	26,7	20,1	64	10,3	8	7	8	120,1

En la Tabla 5 y en la Figura 13 se presentan los valores mensuales para los diferentes meses del año.

Tabla 5: Valores de evaporación media

Mes	Temperatura	Humedad Relativa (%)	Ea (mmHg)	Es (mmHg)	Vel Viento (km/h)	Em (cm/mes)	Em (mm/mes)
Ene	26,90	69,00	0,75	1,05	8,70	17,60	176
Feb	25,70	71,00	0,73	1,00	8,10	15,40	154
Mar	23,60	75,00	0,66	0,85	7,80	10,70	107
Abr	20,00	79,00	0,57	0,70	6,90	7,10	71
May	16,30	75,00	0,43	0,55	7,30	6,60	66
Jun	12,30	74,00	0,36	0,47	5,60	5,60	56
Jul	12,40	68,00	0,34	0,47	7,90	7,40	74
Ago	15,40	58,00	0,35	0,55	8,60	11,70	117
Sep	18,10	54,00	0,38	0,63	11,30	16,20	162
Oct	22,70	55,00	0,51	0,95	12,20	29,40	294
Nov	24,60	63,00	0,63	0,96	11,60	21,60	216
Dic	26,70	64,00	0,73	1,05	10,30	19,90	199
						Suma=	1.692

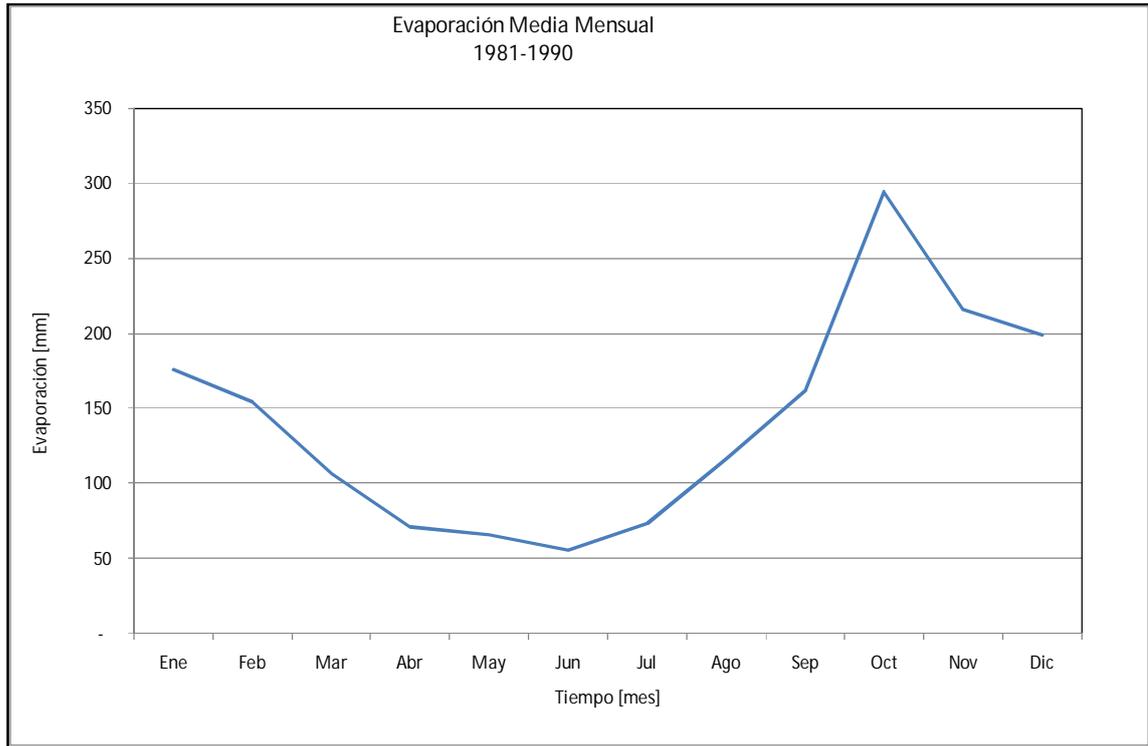


Figura 13. Evaporación media mensual

Los resultados obtenidos permitieron inferir que la máxima evaporación se produce en el mes de Octubre, mientras que el mes de Junio se produce la menor evaporación. La evaporación anual promedio resultó de 1692 mm.

La evaporación mensual, medida en términos de lámina (mm de agua evaporada), multiplicada por el área del embalse, equivale al volumen de pérdida por evaporación, que se sustrae del volumen almacenado. En este análisis se ha considerado que el área del embalse varía con la altura del mismo. Ello se debe a que al aumentar la altura de la presa, el área de la misma aumenta en una relación cuadrática y por ende aumenta enormemente la evaporación del cuerpo de agua. También se consideró que la lámina media evaporada varía a lo largo del año, en función del mes del año.

Estimación del Consumo Asociado al Abastecimiento Humano

Como se mencionó anteriormente, durante el desarrollo del estudio se supuso que el embalse estará destinado a abastecer de agua para consumo humano a los poblados cercanos.

El consumo humano tiene relación con el agua que las personas utilizan para desarrollar con normalidad sus actividades, agua de bebida e higiene. El Ente Nacional de Obras Hidráulicas y Saneamiento (ENOHSA) considera que para poblaciones de pocos habitantes recomienda considerar una dotación básica entre 200 y 250 l/hab/día.

Por lo tanto, en este estudio fue considerado un consumo promedio diario de 200 l/hab/día.

2.6.7. Balances de Embalse

Según datos oficiales de la provincia, del pozo existente se bombea en promedio 50000 l/día ($50\text{m}^3/\text{día}$) en época de estiaje y en época de lluvia, 80000l/día. En promedio se bombea 65000 l/día.

Los registros pluviométricos de la estación de Santa Catalina arrojan valores de precipitación menores que los registrados en la estación de Villa La Punta, por lo que para el presente estudio se utilizó valores de precipitaciones promedios entre las dos estaciones.

Con los datos de los caudales de aporte en los 27 ciclos hidrológicos, evaporación, erogación y perdidas por vertedero se determinó el periodo crítico del embalse entre Abril de 1993 y Septiembre de 2002, un total de 114 meses.

Criterio N°1

Se analizaron 3 capacidades de embalse: 0,56; 0,9 y 1,2 hm^3 .

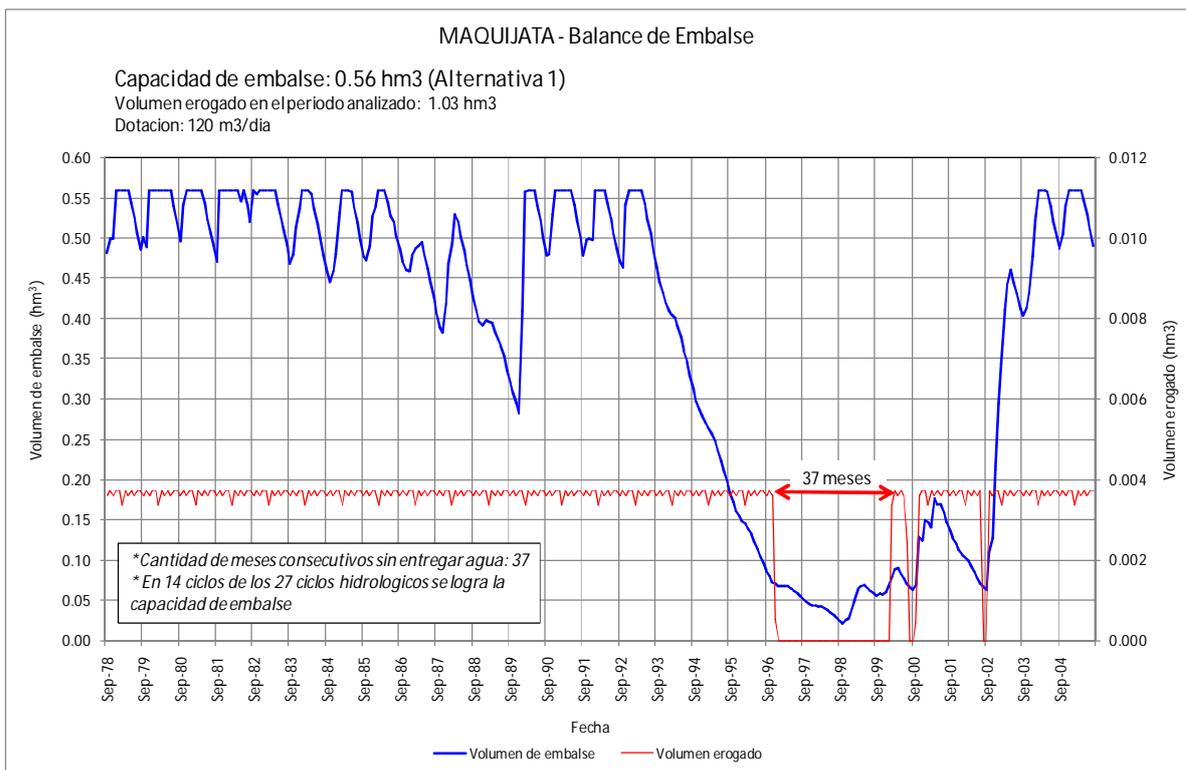
Para cada una de las capacidades se estudiaron 5 alternativas de provisión de agua, a saber:

- 1) Proveer de 120 $\text{m}^3/\text{día}$ mientras el embalse no se encuentre por debajo del volumen mínimo ($0,07\text{ hm}^3$).
- 2) Proveer de 120 $\text{m}^3/\text{día}$ cuando el volumen de embalse se encuentre por encima del 90% de su capacidad, sino se entregará el 70% del caudal, es decir, 84 $\text{m}^3/\text{día}$.

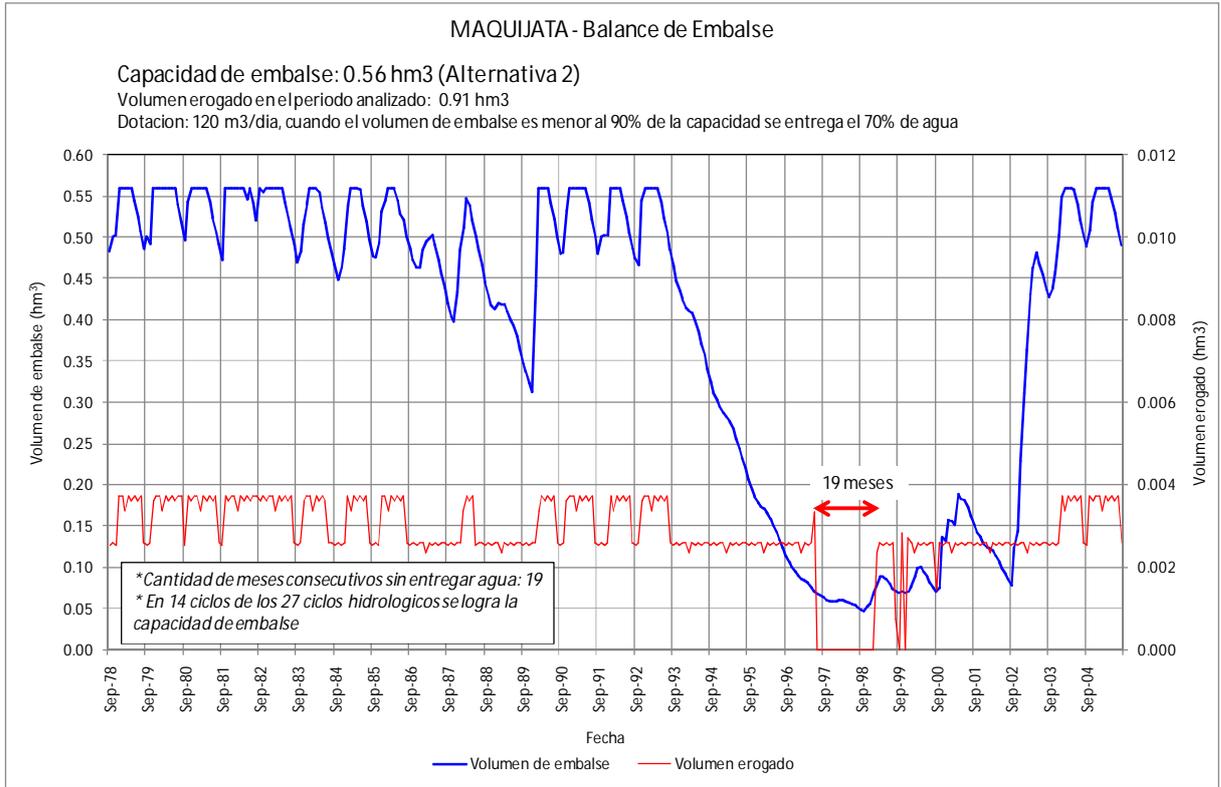
- 3) Proveer de 120 m³/día cuando el volumen de embalse se encuentre por encima del 80% de su capacidad, sino se entregará el 70% del caudal, es decir, 84 m³/día.
- 4) Proveer de 120 m³/día cuando el volumen de embalse se encuentre por encima del 50% de su capacidad, sino se entregará el 70% del caudal, es decir, 84 m³/día.
- 5) Proveer de 120 m³/día cuando el volumen de embalse se encuentre por encima del 50% de su capacidad, sino se entregará el 30% del caudal, es decir, 36 m³/día.

Capacidad de Embalse de 0,56 hm³

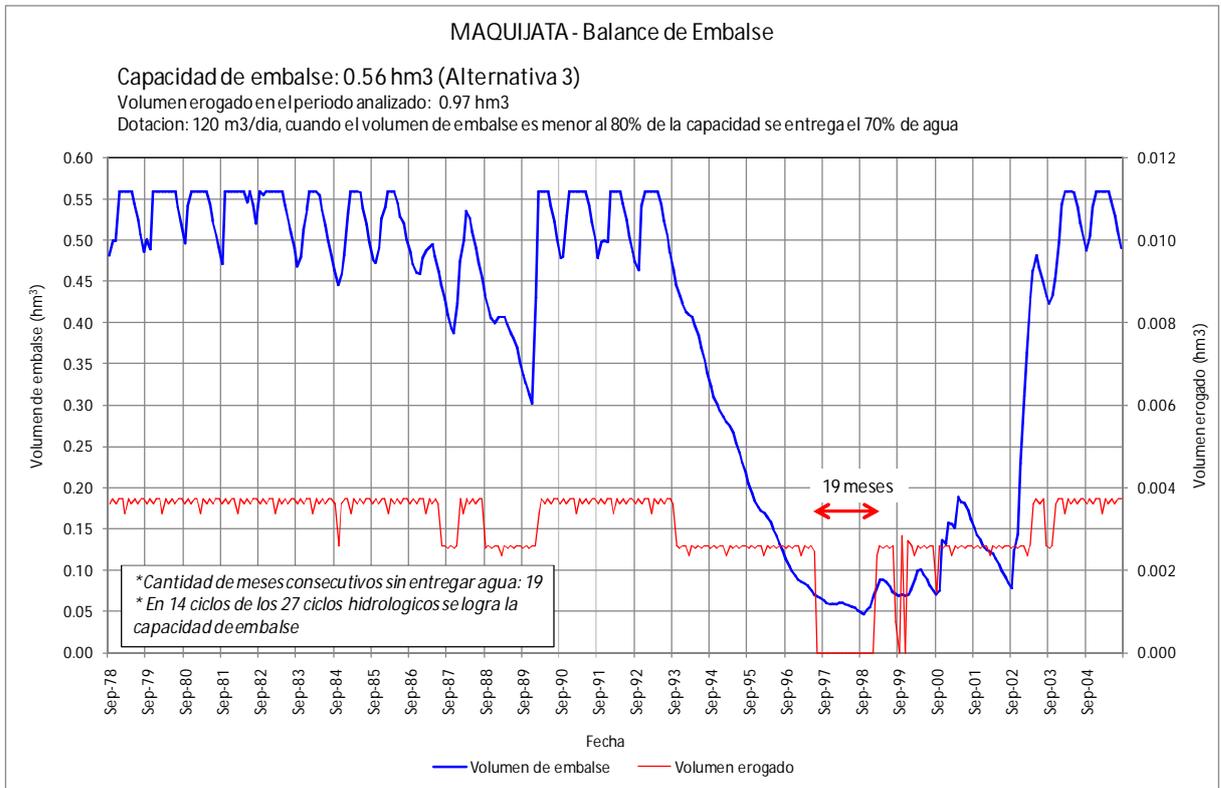
Alternativa 1



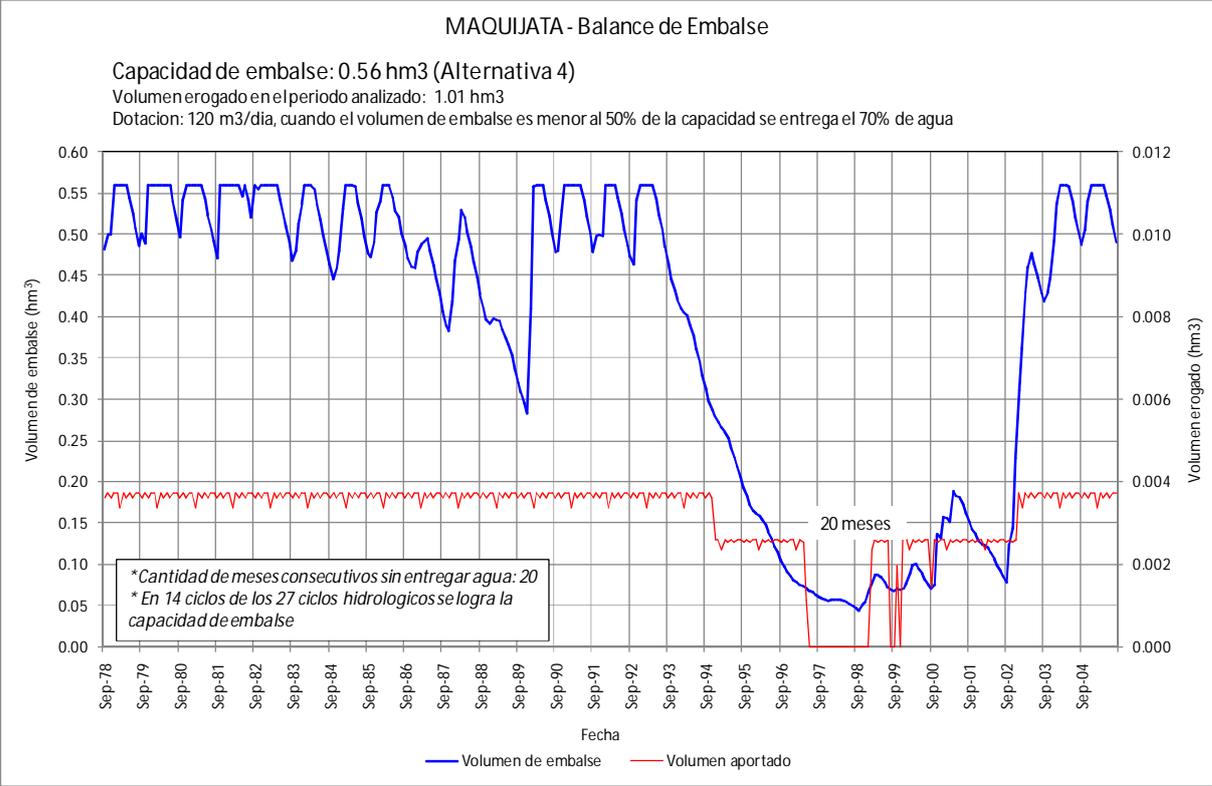
Alternativa 2



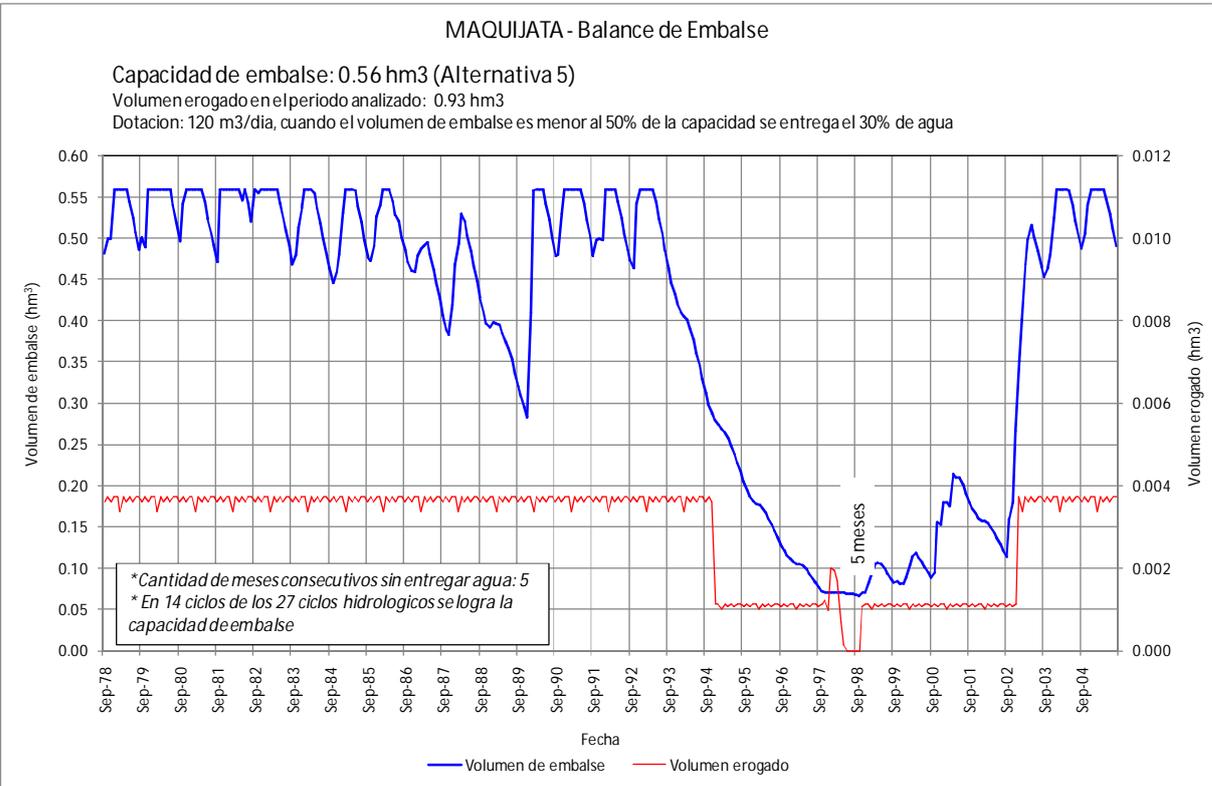
Alternativa 3



Alternativa 4



Alternativa 5

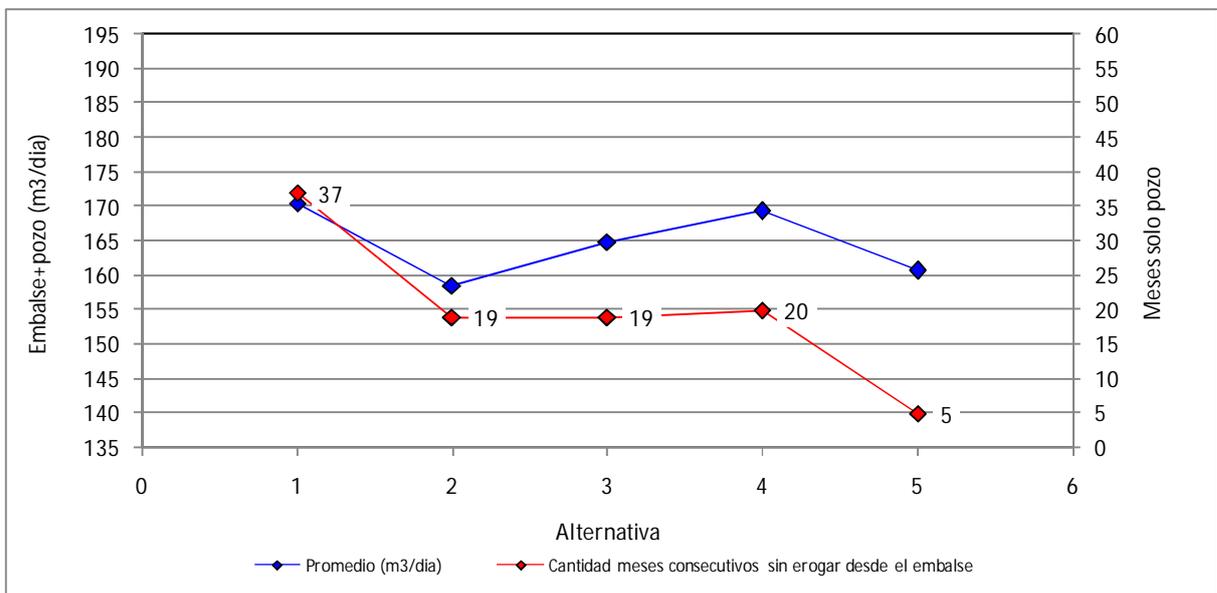


Conclusión

Tabla 6

	Volumen total erogado (hm ³)*	Cantidad meses consecutivos sin erogar desde el embalse	Dotación periodo pobre (embalse+pozo) (m ³ /día)	Dotación periodo rico (embalse+pozo) (m ³ /día)	Promedio (m ³ /día)
Alternativa 1	1,52	37	114	227	170
Alternativa 2	1,40	19	113	204	158
Alternativa 3	1,46	19	118	212	165
Alternativa 4	1,50	20	121	218	169
Alternativa 5	1,42	5	105	216	161

*Incluye el embalse y el pozo



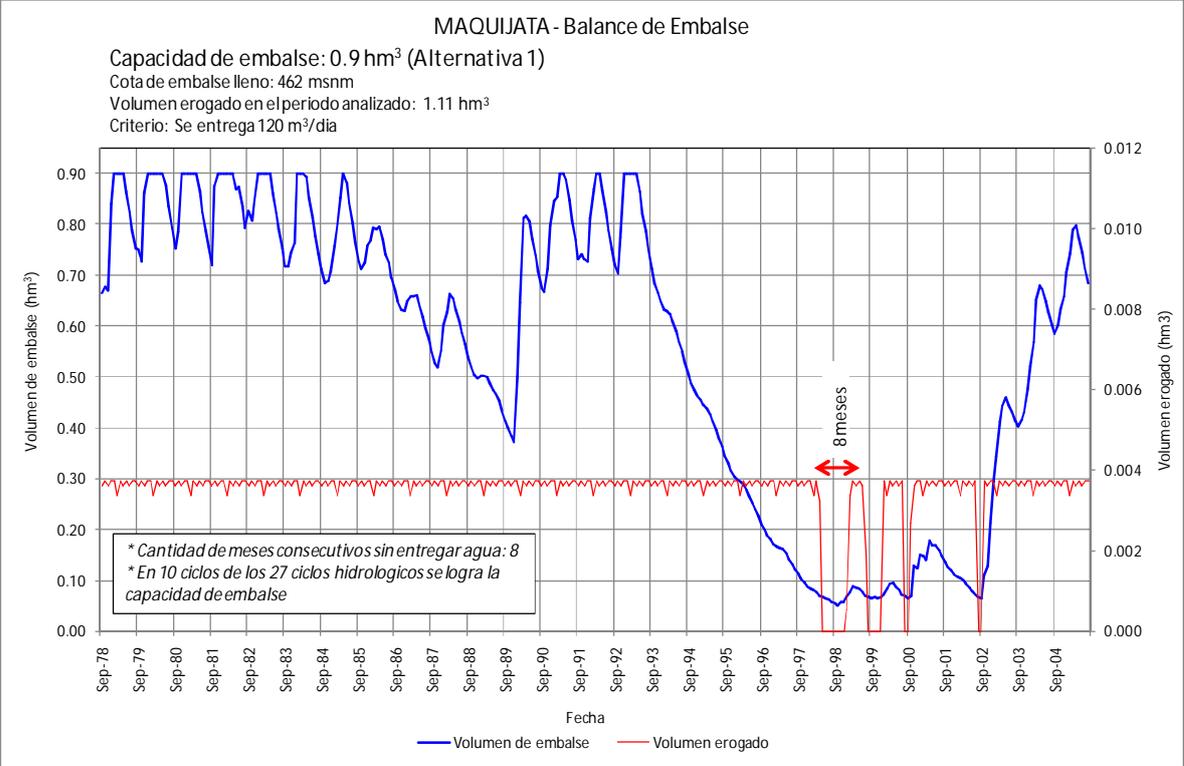
Con la alternativa 5 se logra bajar considerablemente la cantidad de meses consecutivos sin poder erogar desde el embalse a tan solo 5 meses.

Por otro lado, se puede observar que en todas las alternativas la entrega de agua varía notablemente entre los periodos pobres y ricos, reduciéndose un 47% la entrega de agua en los periodos pobres.

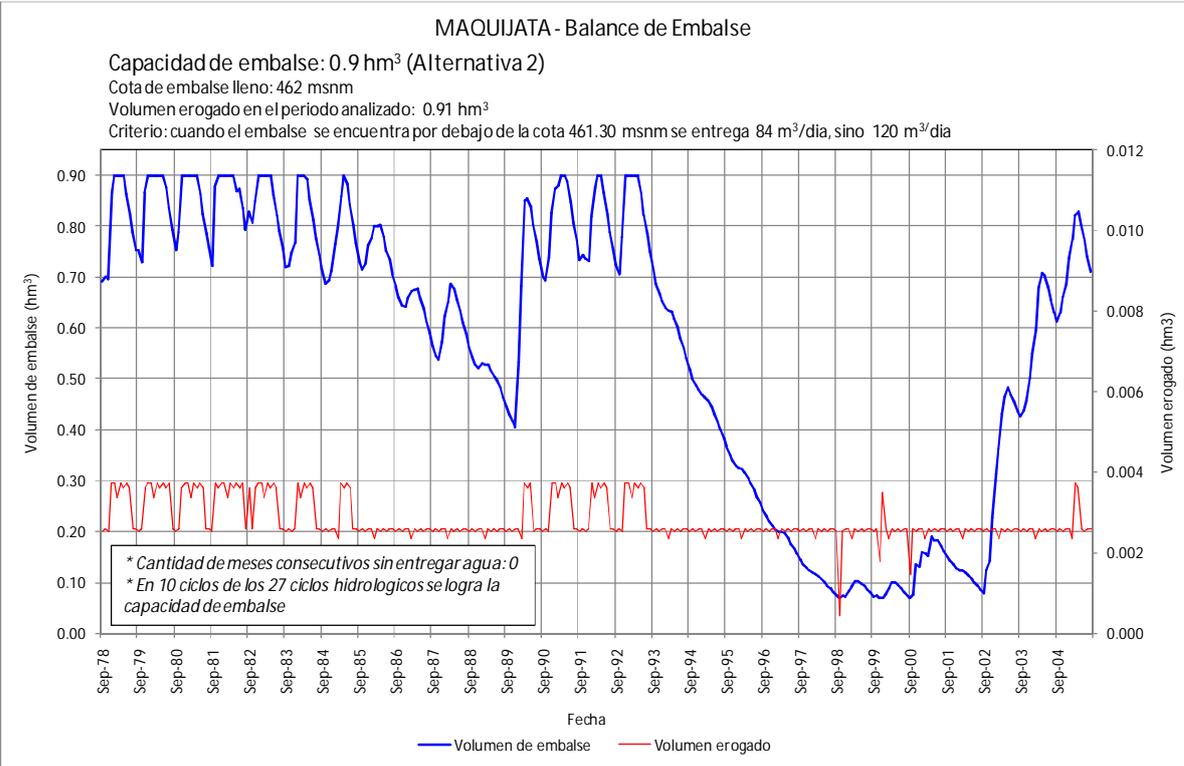
Anteproyecto de la Presa de Embalse Maquijata

Capacidad de embalse de 0,9 hm³

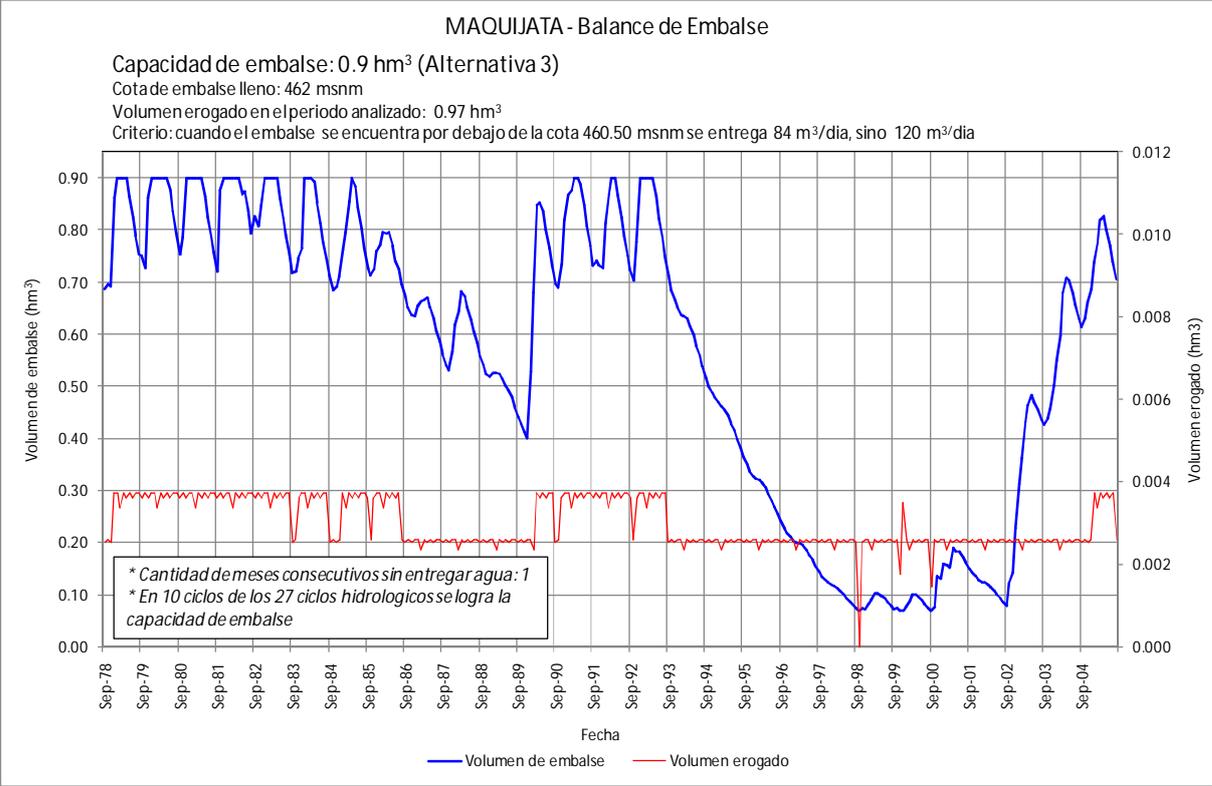
Alternativa 1



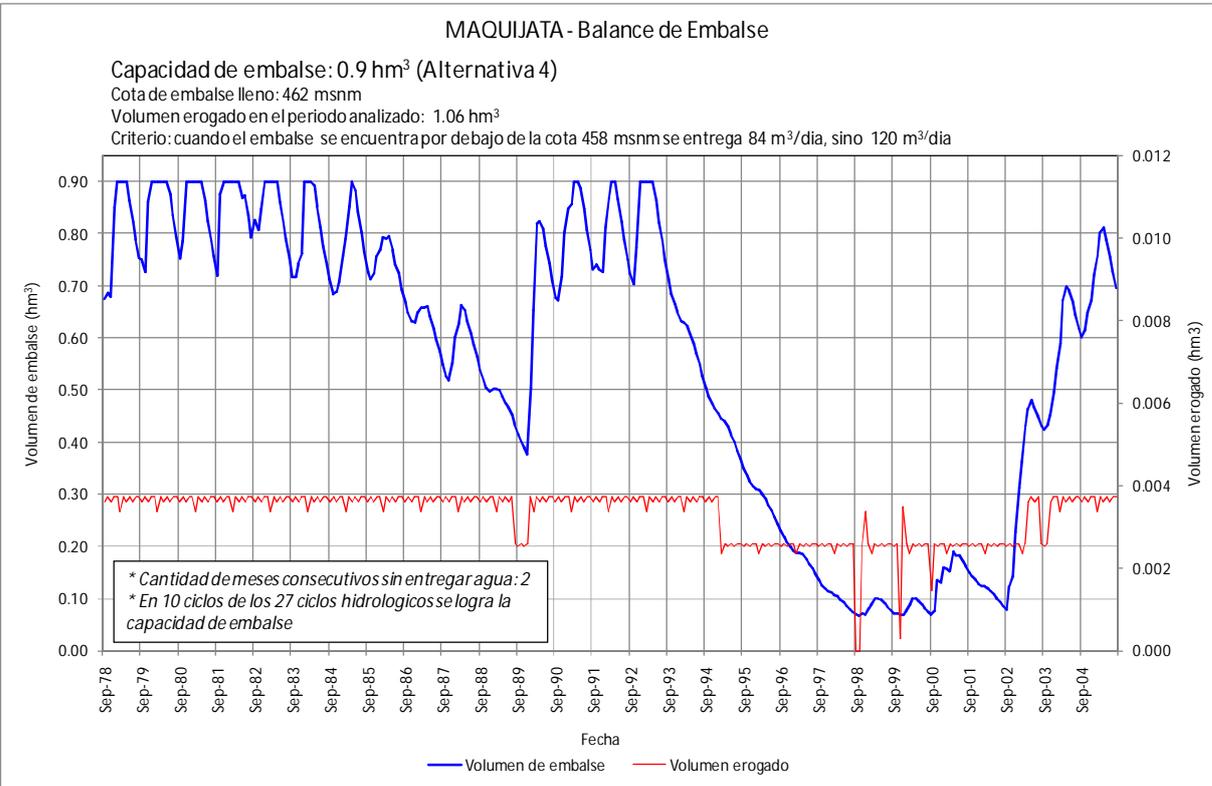
Alternativa 2



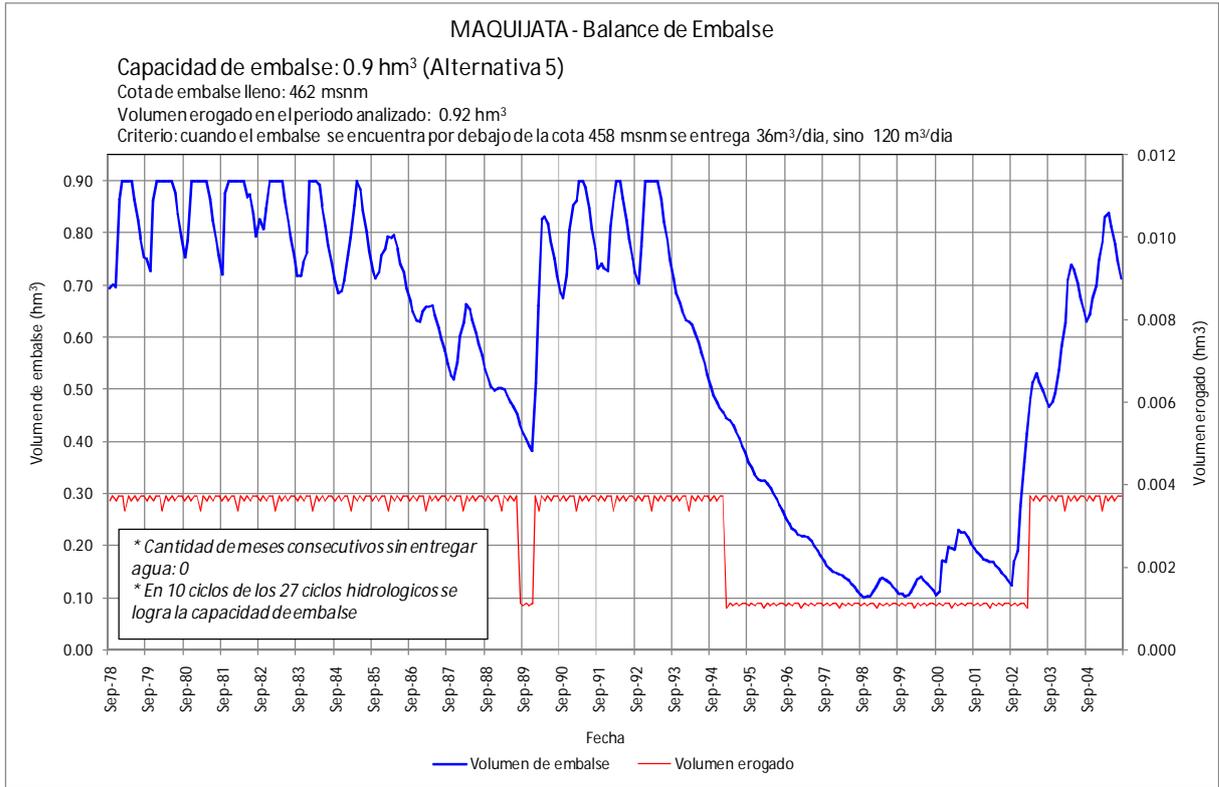
Alternativa 3



Alternativa 4



Alternativa 5

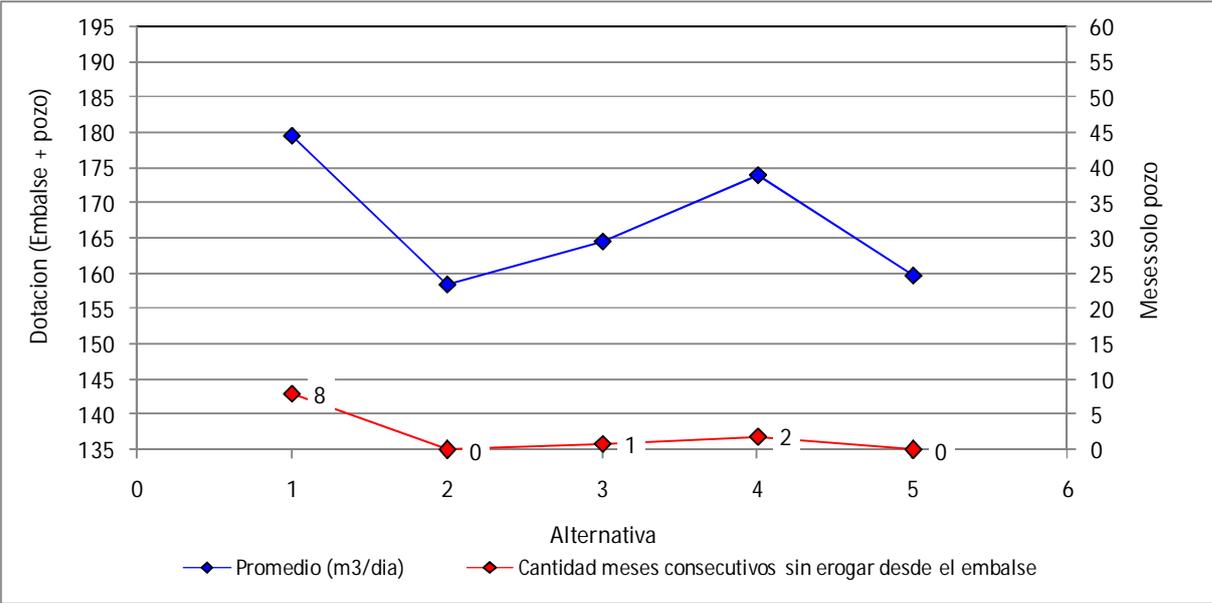


Conclusión

Tabla 7

	Volumen total erogado (hm ³)*	Cantidad meses consecutivos sin erogar desde el embalse	Dotación periodo pobre (embalse+pozo) (m ³ /día)	Dotación periodo rico (embalse+pozo) (m ³ /día)	Promedio (m ³ /día)
Alternativa 1	1,60	8	137	223	180
Alternativa 2	1,40	0	127	190	159
Alternativa 3	1,46	1	130	199	165
Alternativa 4	1,55	2	139	209	174
Alternativa 5	1,41	0	105	215	160

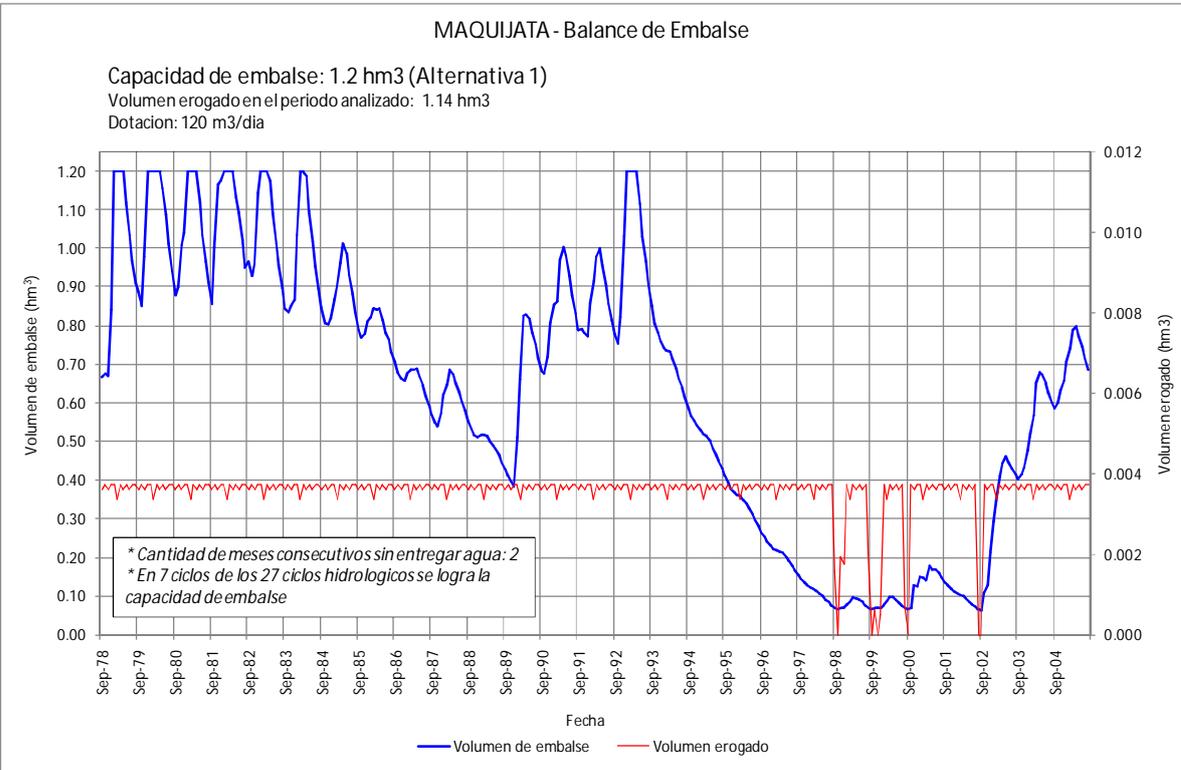
*Incluye el embalse y el pozo



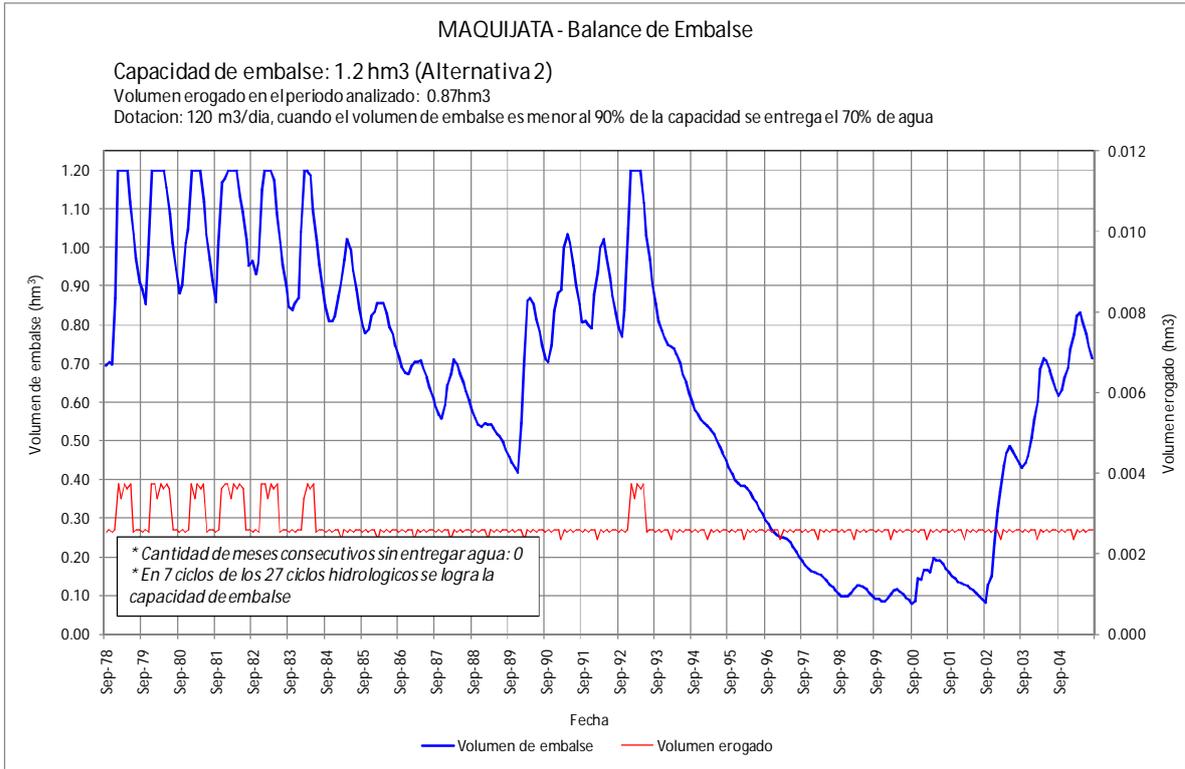
Con la alternativa 2 se logra erogar agua todos los meses, pero aun sigue habiendo una considerable diferencia entre los periodos pobres y ricos, siendo la reducción de entrega de agua del orden del 38%.

Capacidad de embalse de 1,2 hm³

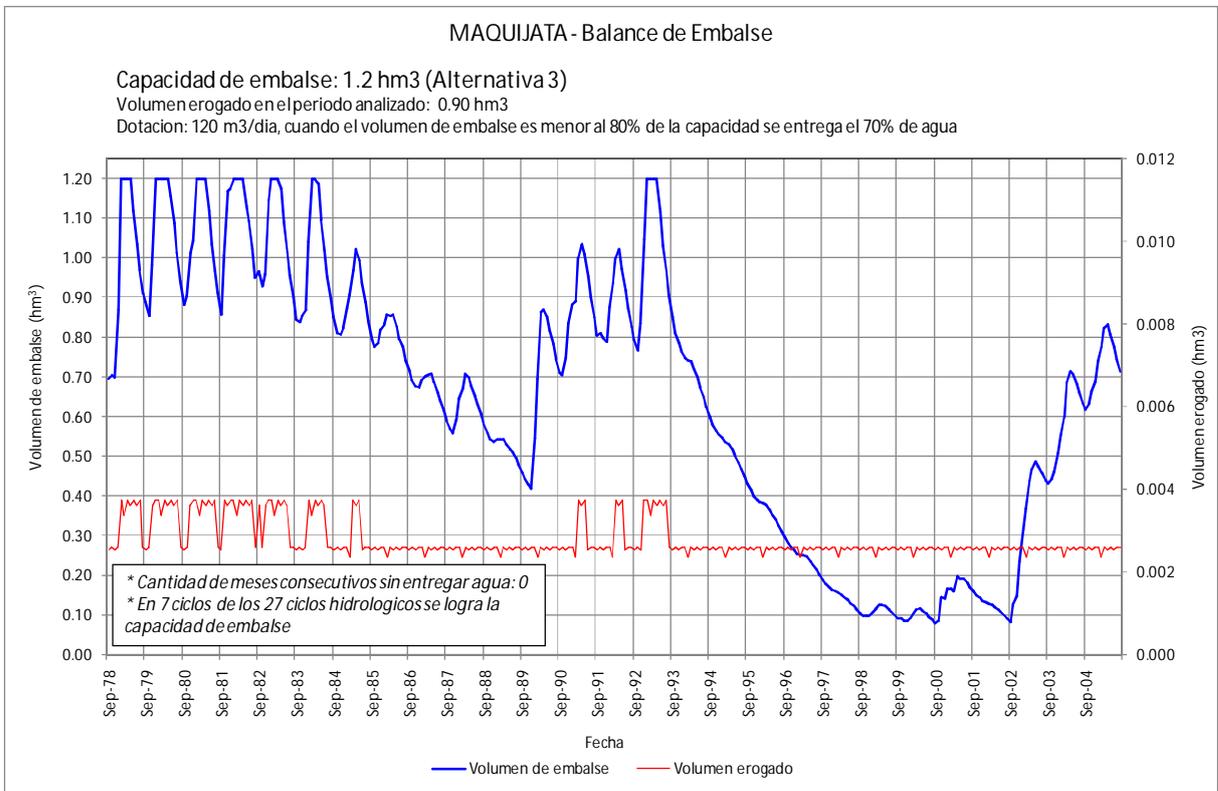
Alternativa 1



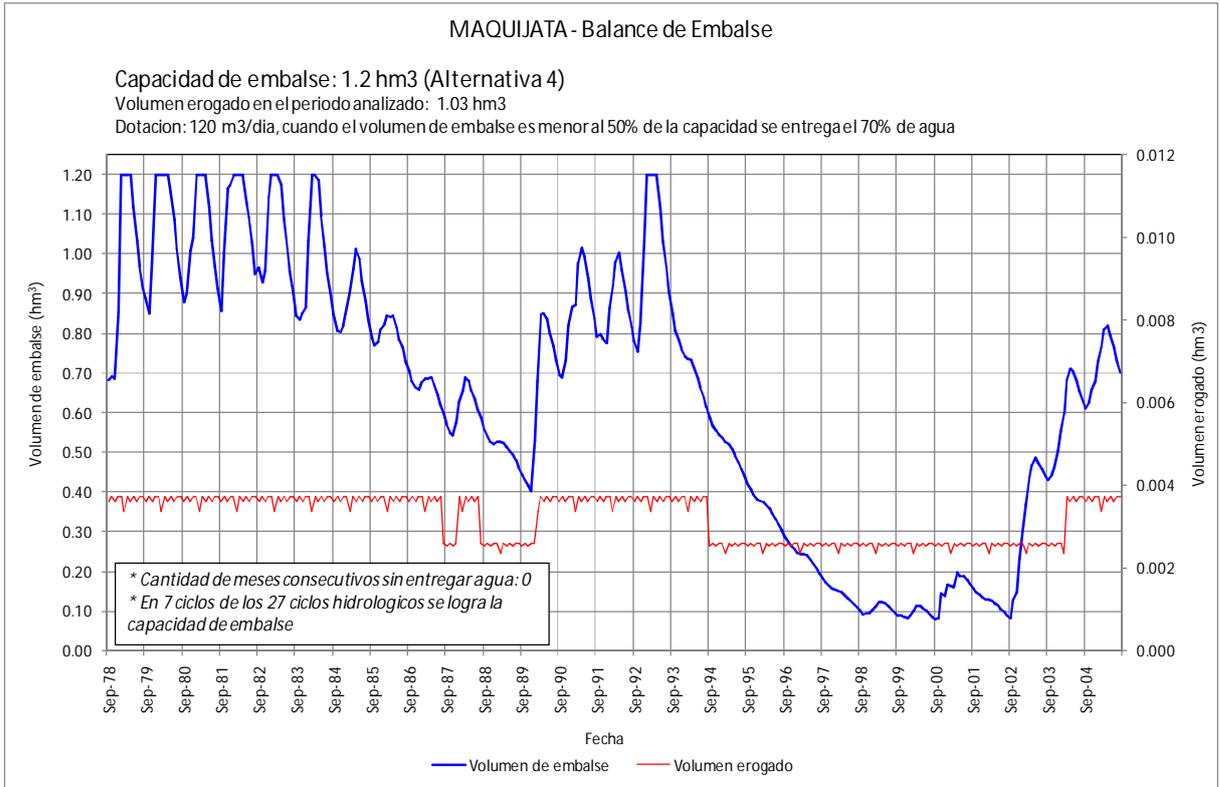
Alternativa 2



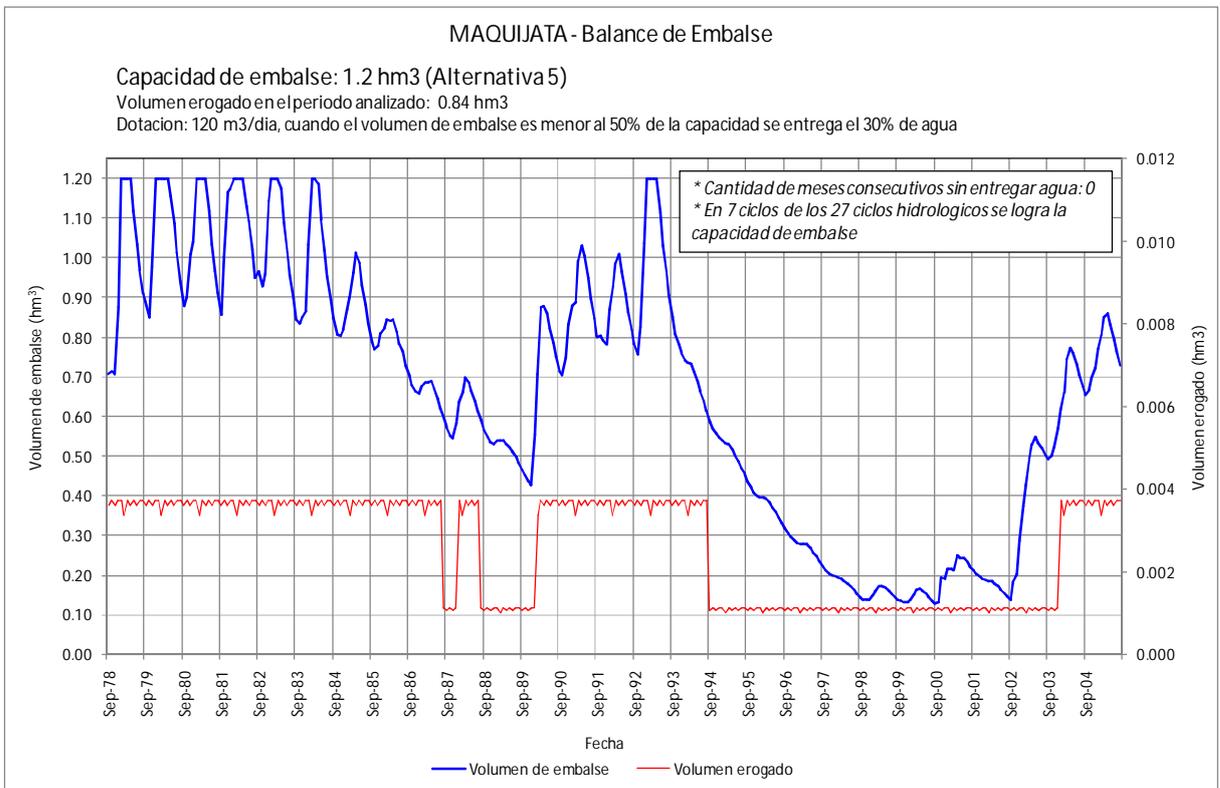
Alternativa 3



Alternativa 4



Alternativa 5

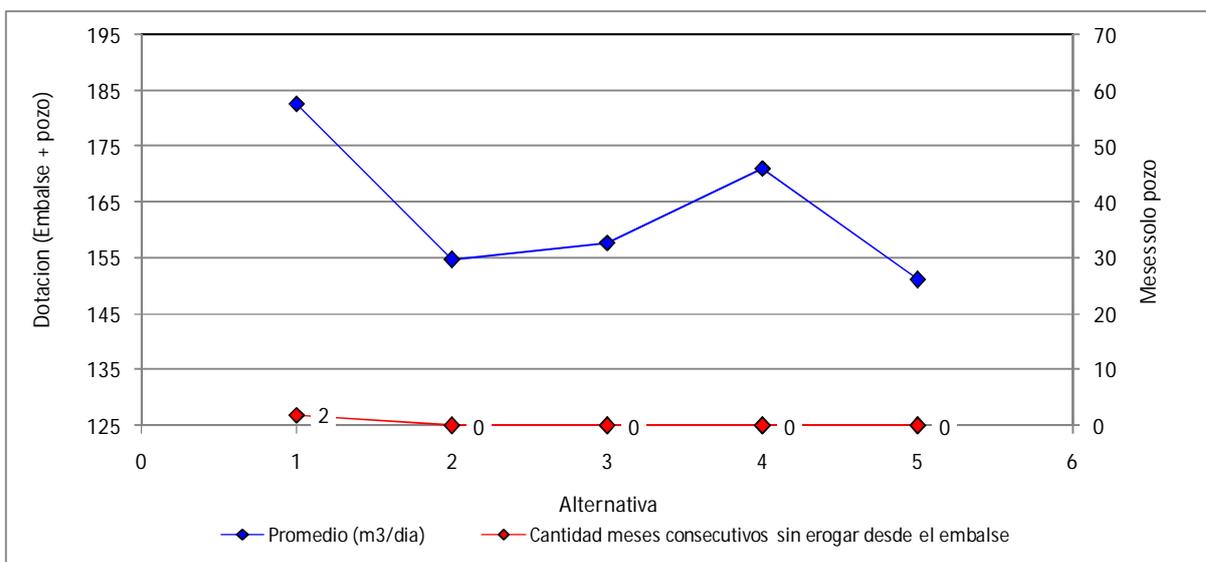


Conclusión

Tabla 8

	Volumen total erogado (hm ³)*	Cantidad meses consecutivos sin erogar desde el embalse	Dotación periodo pobre (embalse+pozo) (m ³ /día)	Dotación periodo rico (embalse+pozo) (m ³ /día)	Promedio (m ³ /día)
Alternativa 1	1,63	2	147	218	183
Alternativa 2	1,36	0	128	182	155
Alternativa 3	1,39	0	128	188	158
Alternativa 4	1,52	0	138	205	171
Alternativa 5	1,33	0	94	208	151

*Incluye el embalse y el pozo



Continúa la reducción en la entrega de agua en los periodos pobres del orden del 36%.

Criterio N°2

Con este criterio se busca que la entrega de agua no sufra variaciones entre los periodos ricos y pobre.

Partiendo de la capacidad de embalse de 0,9 hm³, se estableció como periodo crítico el comprendido entre Abril de 1993 y Septiembre de 2002, correspondiente a un total de 114 meses.

Este periodo comienza con un volumen de embalse de 900000 m³ y termina con un volumen de 123616 m³, por lo que el volumen útil es 776384 m³.

Además se extraen los siguientes valores:

- Volumen de aporte de la cuenca= 272000 m³.
- Volumen de precipitación sobre el embalse=151696 m³.
- Perdida por evaporación= 1020116 m³.

Luego el total de aporte y agua disponible es 1200080 m³.

Descontando las perdidas, el volumen real disponible es 179694 m³.

Lo anterior es en el total de los 114 meses del periodo crítico, por lo que el volumen mensual es 1578,6 m³/mes y el volumen diario 52,6 m³/día.

Recordando que del pozo se bombea 50 m³/día en año pobre y 80 m³/día en año rico, en promedio se bombea 65 m³/día.

Se establece como criterio proveer a la población de 52,6 m³/día + 65 m³/día= 117,6 m³/día de manera continua, es decir, tanto en años ricos como pobres. Por lo tanto, se prevee extraer del embalse 37,6 m³/día en periodos ricos y 67,6 en periodos pobres.

Considerando una dotación de 200 l/hab/día, la cantidad de habitantes a suministrar es 588.

Capacidad de 0,9 hm³: Alternativa 6

Para una capacidad de embalse de 0,9 hm³, se aplicó el criterio arriba desarrollado.

Estableciendo que por debajo de un nivel de embalse de 458 msnm (50% de la capacidad de embalse) estaríamos en un periodo pobre y se extraería del embalse 67,6 m³/día y por encima de dicho nivel se extrae 37,6 m³/día.

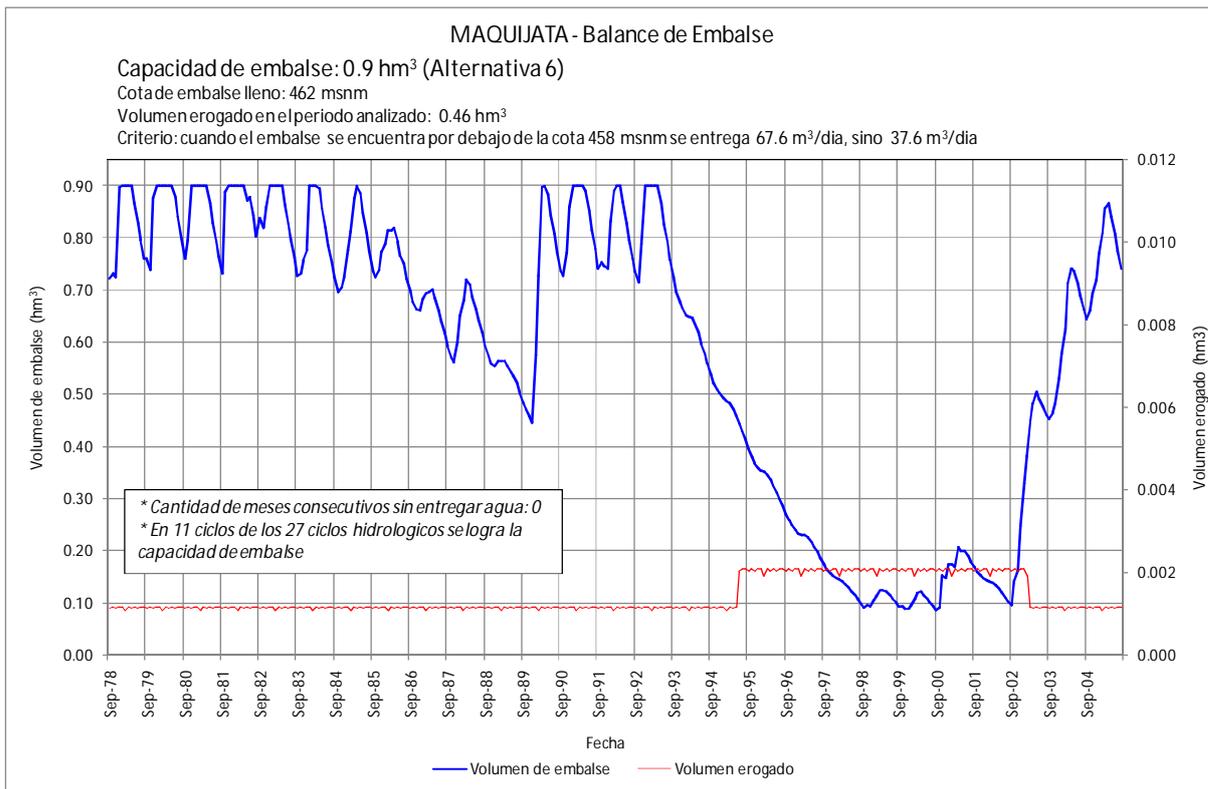


Tabla 9

	Volumen total erogado (hm ³)*	Cantidad meses consecutivos sin erogar desde el embalse	Dotación periodo pobre (embalse+pozo) (m ³ /día)	Dotación periodo rico (embalse+pozo) (m ³ /día)	Promedio (m ³ /día)
Alternativa 6	0,46	0	119	120	119

Como se observa se logra el objetivo planteado de proveer a la población de un caudal constante de 117,6 m³/día tanto en años ricos como pobres.

Capacidad de 1,2 hm³: Alternativa 6

Para una capacidad de embalse de 1,2 hm³, se aplicó el criterio arriba desarrollado. Estableciendo que por debajo de un nivel de embalse de 459,40 msnm (50% de la capacidad de embalse) estaríamos en un periodo pobre y se extraería del embalse 63.9 m³/día y por encima de dicho nivel se extrae 33,9 m³/día. El objetivo es entregar de manera continua un total de 113,9 m³/día trabajando el sistema mixto.

A pesar de tener un 27% más de volumen de agua, la evaporación se incrementa en un 33% por lo que el volumen real disponible disminuye en un 7%.

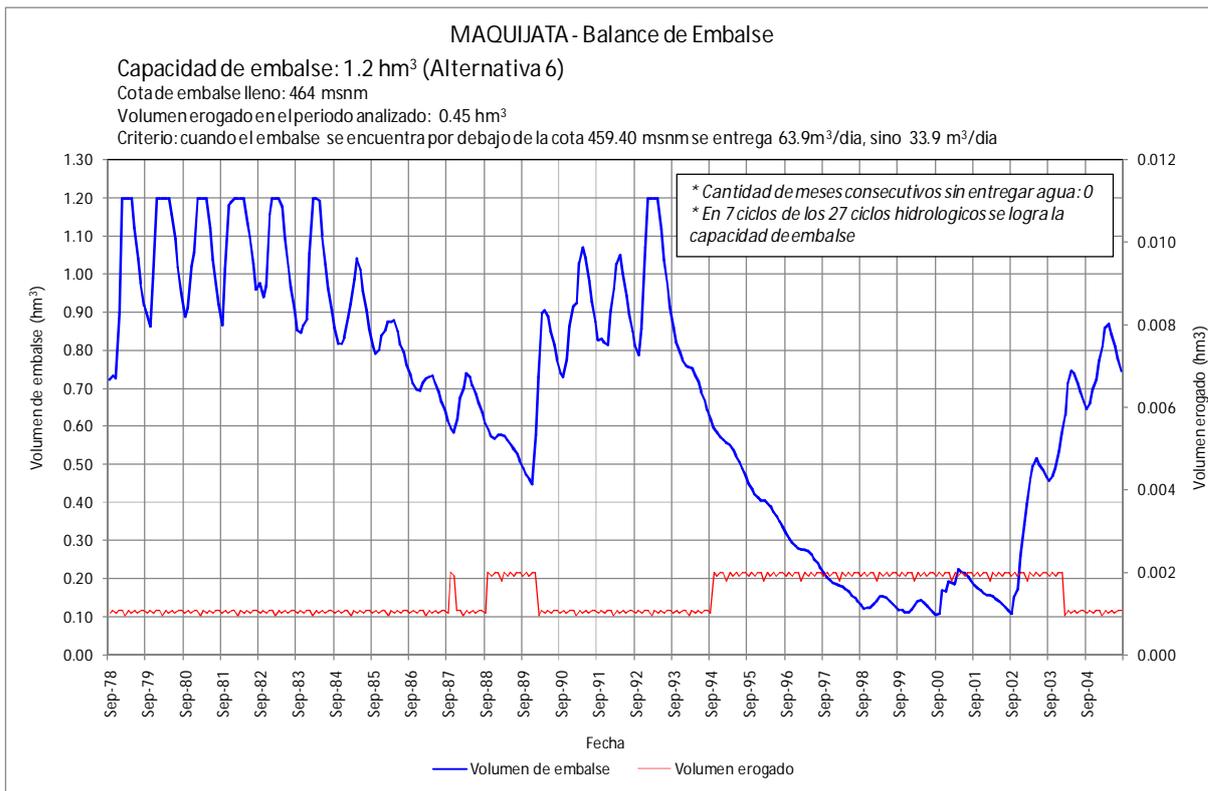


Tabla 10

	Volumen total erogado (hm ³)*	Cantidad meses consecutivos sin erogar desde el embalse	Dotación periodo pobre (embalse+pozo) (m ³ /día)	Dotación periodo rico (embalse+pozo) (m ³ /día)	Promedio (m ³ /día)
Alternativa 6	0,45	0	115	114	115

Como se observa se logra el objetivo planteado de proveer a la población de un caudal constante de 113,9 m³/día tanto en años ricos como pobres.

Capacidad de 0,56 hm³: Alternativa 6

Para una capacidad de embalse de 0,56 hm³, se aplicó el criterio arriba desarrollado. Estableciendo que por debajo de un nivel de embalse de 455,50 msnm (50% de la capacidad de embalse) estaríamos en un periodo pobre y se extraería del embalse 55.9 m³/día y por encima de dicho nivel se extrae 25,9 m³/día. El objetivo es entregar de manera continua un total de 105,9 m³/día trabajando el sistema mixto.

El volumen disponible es un 22% menos que la alternativa con capacidad de 0,9 hm³.

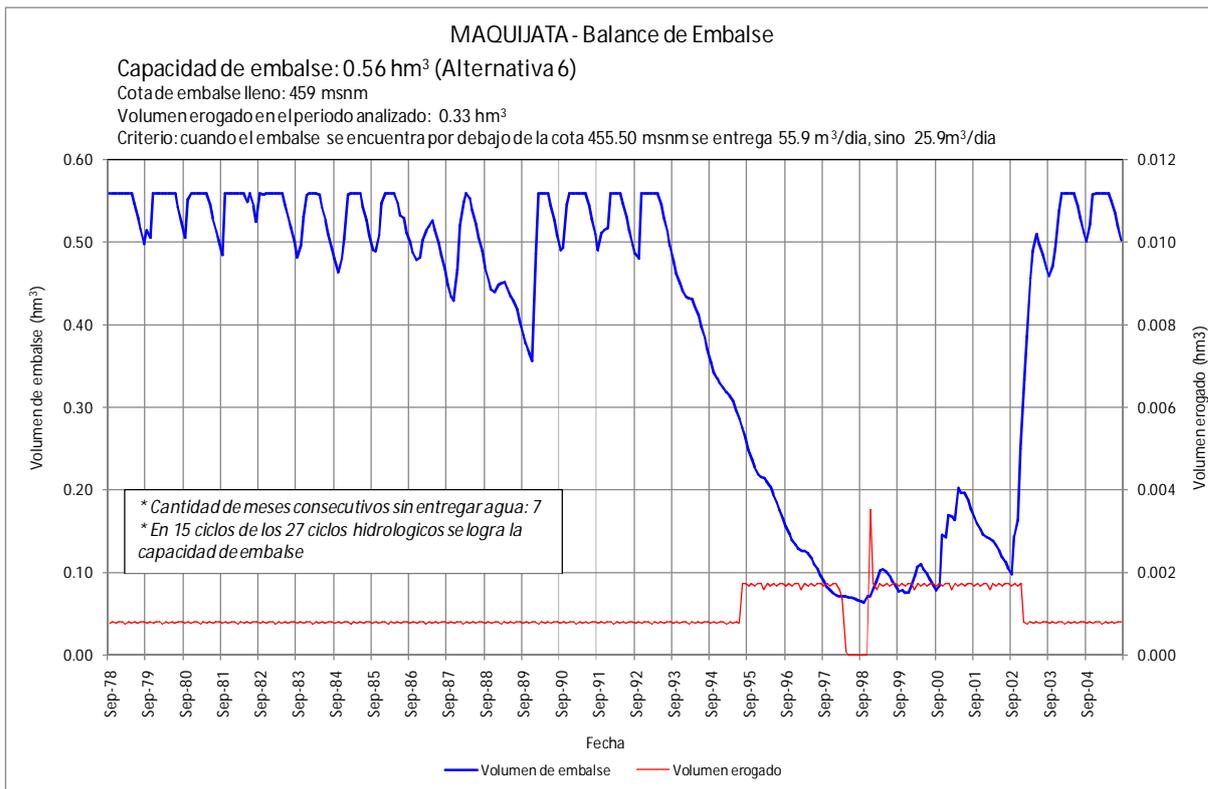


Tabla 11

	Volumen total erogado (hm ³)*	Cantidad meses consecutivos sin erogar desde el embalse	Dotación periodo pobre (embalse+pozo) (m ³ /día)	Dotación periodo rico (embalse+pozo) (m ³ /día)	Promedio (m ³ /día)
Alternativa 6	0,33	0	102	106	104

En los meses pobre no se logra cumplir el objetivo además de tener 7 meses consecutivos sin poder entregar agua desde el embalse.

2.6.8. Resumen

- De acuerdo a los análisis realizados se estima que el régimen de lluvias en la cuenca de aporte a la futura presa sigue probablemente una situación similar a la deducida de los registros correspondientes a las estaciones de Villa La Punta y Santa Catalina.
- Una secuencia de años secos puede producir una respuesta extrema (crítica) del embalse, por lo que se recomienda utilizar una explotación mixta,

proponiendo combinar la ejecución de la presa (para utilización de aguas superficiales), con pozos de extracción de aguas subterráneas.

- De localizarse el cierre en el punto originalmente previsto (Quebrada norte), la cuenca hidrográfica correspondiente concentraría los aportes provenientes de un área de 8 km².
- De los criterios analizados se concluye que el más indicado es el Criterio N° 2 ya que la población no sufre variación en la entrega de agua independientemente de si se está en un periodo rico o pobre.
- Dentro de las alternativas planteadas en el Criterio N°2 se concluye que la correspondiente a una capacidad de 0,9 hm³ es la más indicada, ya que con esta alternativa se obtiene el mayor volumen útil disponible.
- De acuerdo a las simulaciones realizadas, la altura de la presa no debería ser superior a los 26,5 m.
- En tal caso, considerando una dotación de 200 l/hab/día, la población máxima a servir sería del orden de los 590 habitantes. Por su parte, la disponibilidad de agua para riego sería prácticamente inviable a partir de la fuente analizada.

2.7. Definición de los Criterios de Diseño

A los efectos de fundamentar los diseños de ingeniería, se establecen los siguientes criterios de diseño.

2.7.1. Criterios de Diseño Hidrológicos

Los criterios de diseño hidrológicos, tienen por objeto establecer, caudales, recurrencias, hidrogramas, niveles etc., relacionados con el diseño de las obras vinculadas con las obras del embalse.

Presa de Embalse

En una etapa posterior de elaboración del proyecto el nivel de coronamiento se establecerá sobre la base de la acción independiente o simultánea que provoca sobre el embalse las crecidas y/o los oleajes producidos por vientos.

Crecida de Diseño del Vertedero

Para la selección de la crecida de proyecto del vertedero se seguirán los criterios establecidos por USA Army Corps of Engineers.

En particular la selección de la crecida de proyecto del vertedero, es una función de la altura de la presa, el volumen de embalse y el grado de riesgo que se provoca hacia agua abajo.

Tabla 12

Riesgo	Crecida de Proyecto del vertedero
Bajo	½ CMP a CMP
Significante	CMP
Alto	CMP

Donde: CMP = Crecida Máxima Probable

En nuestro caso el riesgo es bajo, pero es conservador establecer que la crecida de proyecto sea la máxima probable, debido a la perduración de las obras de embalse en el tiempo y la probable evolución del área sometida a riesgo agua debajo de la presa.

La crecida máxima probable será la derivada de la Precipitación Máxima Probable (PMP). Como la PMP puede tener diferentes tiempos de duración y alturas de lluvia, se analizará el comportamiento del embalse para diferentes PMP de distintos tiempos de duración. Se determinará de esta manera cual es la CMP que produce la condición más crítica en el embalse. Se asumirá una distribución uniforme de la lluvia, tanto areal como temporal, teniendo en consideración la dimensión de la cuenca.

2.7.2. Criterios de Diseño Hidráulicos**Vertedero**

El vertedero se proyectará de una capacidad tal que no se sobrepase la presa durante el pasaje de la CMP por el embalse.

El nivel máximo maximorum de embalse puede coincidir con el nivel de coronamiento de la presa.

La mejor disposición para el vertedero es sobre el cuerpo de la presa (presa de HCR) en el sector del cauce finalizando en un salto esquí.

Cresta del Vertedero

La cresta del vertedero será diseñada siguiendo los criterios del US Bureau of Reclamation.

La altura de carga será la correspondiente a la crecida de recurrencia de 1:250 años o a 1/1,6 veces la altura de carga correspondiente a la CMP, la que sea mayor. La máxima depresión aceptable sobre el perfil de la cresta será de 6m de columna de agua

Se aceptará un ahogamiento de los 2/3 de la carga para la condición de operación de la CMP.

Salto Esquí

El salto esquí se establece para la crecida de recurrencia 1:250 años a una presión hidrodinámica máxima de 500 lb/pie².

2.7.3. Criterios de Diseño de Obras de Hormigón

Para las obras de hormigón en masa, estructuras tipo gravedad, se seguirán los criterios establecidos por el US Bureau of Reclamation.

Para las restantes obras de hormigón armado se seguirán las normas del Reglamento CIRSOC 201.

2.7.4. Criterios de Diseño Geotécnicos

Los tratamientos de la fundación se proyectarán de acuerdo a criterios del Cuerpo de Ingenieros y al US Bureau of Reclamation.

Las inyecciones de consolidación se harán hasta una profundidad de 6,00 m, en dos líneas y la cortina de impermeabilización se hará hasta una profundidad equivalente

al 75 % de la carga de agua del máximo nivel normal del embalse, con un mínimo de diez metros.

Para estos tratamientos se utilizarán mezclas estables de agua cemento en relación 0,70 aceptándose en casos particulares una relación a/c máxima de 1.

Las lechadas solo podrán contener como aditivo un fluidificante aprobado, no permitiéndose el uso de bentonita.

2.8. Funciones de Costos vs Volúmenes de Embalse

Partiendo de los relevamientos del vaso del embalse, se determinaron las curvas volúmenes – superficie – cota del embalse.

Sobre la base de la selección del eje de presa y un diseño preliminar de una presa de escollera con pantalla, se realizó el cómputo y presupuesto de obras de embalse para diferentes niveles máximos de operación normal.

Para el presupuesto de las obras se tomaron precios unitarios de obras equivalentes estudiadas por el equipo que tiene a cargo el proyecto.

De esta manera se contó con costos preliminares de obra que corresponden a diferentes volúmenes de embalse.

Se ajustó una función que representa el costo de obra por hm^3 embalsado.

Tabla 13

Alternativa N°	Volumen embalsado (hm^3)	Costo de obra(\$)
1	0,89	2.813.245
2	0,51	1.889.354
3	0,18	870.316
4	0,04	314.654
5	0,002	99.613

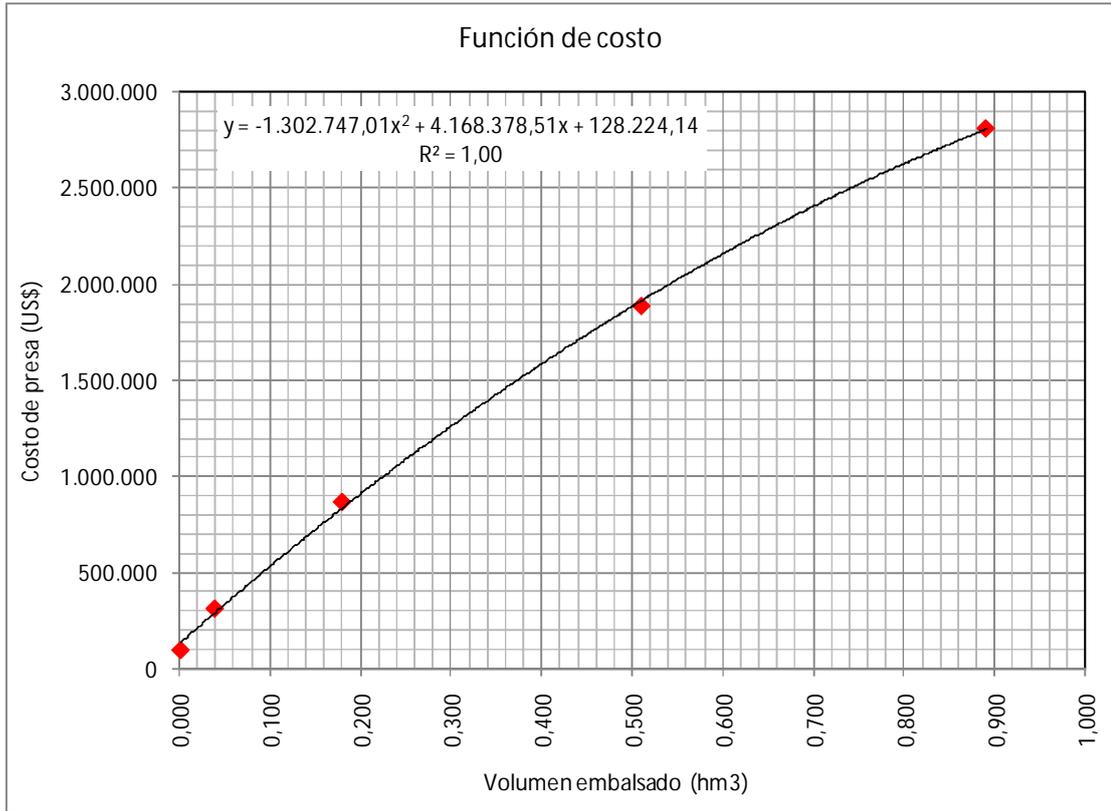


Figura 14.

2.9. Análisis y Selección de la Capacidad de Embalse

Se realizó el análisis del costo por volumen erogado (Volumen entregado a la población) en función del volumen almacenado para distintas capacidad de embalse.

Tabla 14

Alternativa N°	Volumen de Embalse (hm ³)	Costo/Vol erogado (US\$/m ³)
1	0,30	1,36
2	0,40	1,65
3	0,56	2,00
4	0,90	2,54
5	1,20	2,84

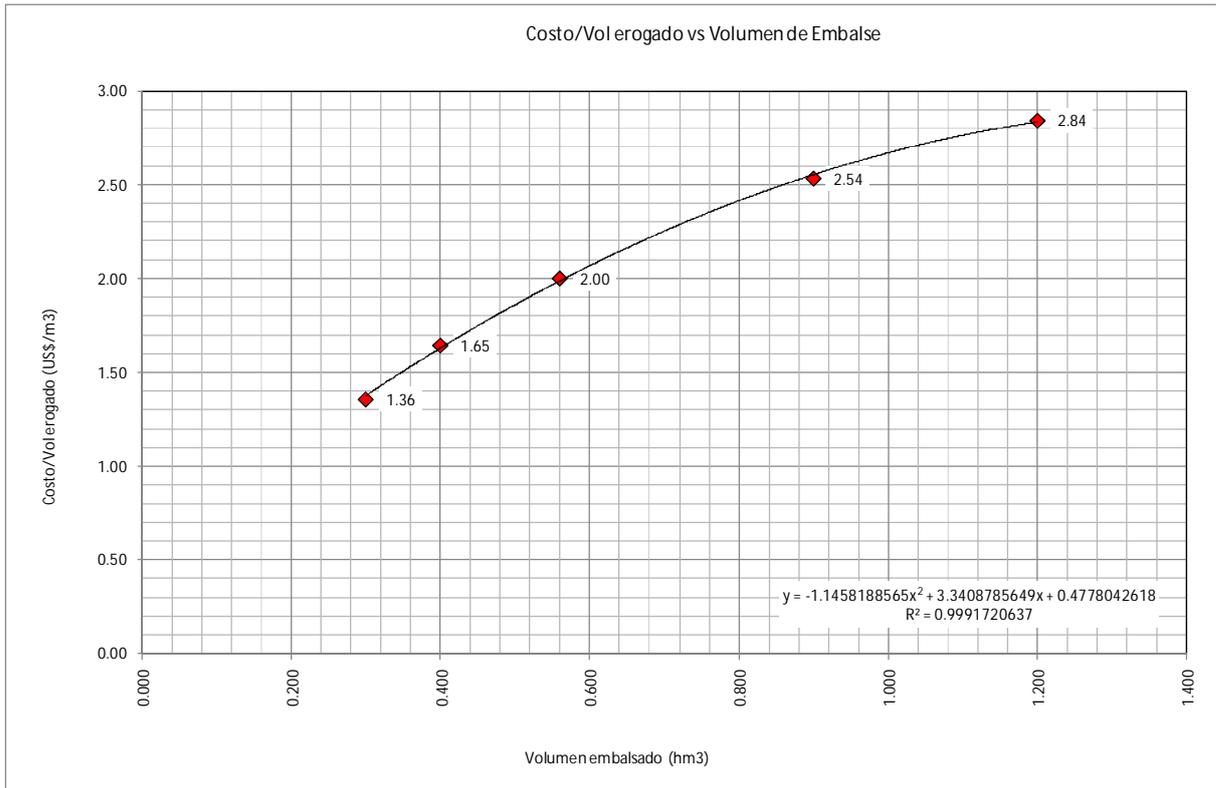


Figura 15.

En gráfico se puede observar el incremento del costo de erogar a medida que aumenta la capacidad del embalse.

Por otro lado, el estudio de hidrología se concluyó que la presa no debe tener una altura superior a 26,50 m, lo que equivale a un nivel máximo de operación normal de 462 msnm cuyo volumen de embalse es 0,9 hm³.

Por lo que se concluye que la capacidad de embalse optima es de 0,9 hm³.

2.10. Selección del Tipo de Presa

Para seleccionar el tipo de presa a proyectar en el lugar de cierre, se analizaron diversas tipologías estructurales conforme a las características topográficas, geológicas y disponibilidad de materiales de construcción.

Como se concluyó en el punto correspondiente a materiales de construcción el suelo disponible en la zona no es recomendable para una presa de material homogéneo o con núcleo.

Se plantearon las siguientes alternativas de presa:

- 1) Escollera con pantalla de hormigón (ver plano “MQ-07 y 08 Secciones computo”)
- 2) Presa de hormigón convencional (ver plano “MQ-06 Secciones computo”)
- 3) Presa de hormigón compactado a rodillo (ver plano “MQ-05 Secciones computo”)

Se estableció en todos los casos el mismo nivel máximo de operación normal preliminar para hacer comparables las obras.

Para cada tipología de obra se planteó un diseño típico y, a partir del mismo se computaron cantidades de los ítems más significativos.

Para el caso de las presas de escollera con pantalla de hormigón, se adoptó una sección conservadora con 10 m de ancho de coronamiento y taludes agua arriba y agua abajo simétricos de 1v:1,4h. Se asumió una excavación para la fundación de la presa de 3 m. La pantalla de hormigón se asumió de 0,30 m de espesor, con un plinto de 3 m y 0,40 m de altura.

Para las presas de hormigón convencional se adoptó un ancho de coronamiento de 6 m, talud vertical aguas arriba y talud 1v:0,7h aguas abajo.

Para las presas de hormigón compactado a rodillo se adoptó un ancho de coronamiento de 6 m, talud vertical aguas arriba y talud 1v:0,8h aguas abajo.

2.10.1. Presa de escollera con pantalla de hormigón

El cómputo y presupuesto de los ítems más significativos se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 15

Items	Cantidad	PU (US\$)	Total (US\$)
Escollera	92.634	20	1.852.687
Pantalla de Hormigón	1.345	282	379.362
Plinto	347	282	97.721
Acero	122	2121	258.529
		Total =	2.588.299

2.10.2. Presa de hormigón convencional

El cómputo y presupuesto de los ítems más significativos se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 16

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Total (US\$)
Rellenos para la presa Hormigón	m ³	14.051	282,47	3.968.972
Inyecciones				
Perforaciones para inyección	m	1.243	89,60	111.336
Inyecciones	tn	62	197,70	12.283
			TOTAL=	4.092.592

2.10.3. Presa de hormigón compactado a rodillo

El cómputo y presupuesto de los ítems más significativos se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 17

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Total (USD)
Rellenos para la presa				
Hormigón compactado a rodillo (HCR)	m ³	13.261	100,00	1.326.124
Mezcla enriquecida (HCREL)	m ³	1.856	180,00	334.076
Inyecciones				
Perforaciones para inyección	m	1.178	89,60	105.558
Inyecciones	tn	59	197,70	11.646
			TOTAL=	1.777.403

2.10.4. Conclusiones del estudio

Las conclusiones del estudio fueron que la más económica de las alternativas es la presa de hormigón compactado a rodillo.

Por otro lado, este tipo de presa no es afectada si es sobrepasada por una creciente, lo que puede llegar a ser de importancia si por algún motivo la obra se suspende en coincidencia con un año de buenas lluvias.

2.11. Prediseño y análisis estructural de la presa

Para la sección normal de la presa, se han efectuado cálculos de verificación de estabilidad conforme a las normas de USBR.

2.11.1. Cargas Actuantes

En los análisis realizados se consideraron las siguientes cargas actuantes sobre la estructura:

- Peso propio
- Presión hidrostática aguas arriba
- Presión hidrostática al pie de presa
- Subpresión
- Presión de sedimentos
- Sismo horizontal
- Sismo vertical

2.11.2. Estados de Carga Analizados

Normal 1

Embalse en su nivel máximo de operación normal

- Peso propio
- Presión hidrostática aguas arriba (NMON)
- Presión hidrostática al pie de presa (normal)
- Subpresión
- Presión de sedimentos

Normal 2

Finalización de la construcción

- Peso propio

Inusual

Vertedero operando con la crecida de proyecto

- Peso propio
- Presión hidrostática aguas arriba (NMaxMax)
- Presión hidrostática al pie de presa (Max)
- Subpresión
- Presión de sedimentos

Extremo

Embalse en su nivel máximo de operación normal mas sismo

- Peso propio
- Presión hidrostática aguas arriba (NMON)
- Presión hidrostática al pie de presa (normal)
- Subpresión
- Presión de sedimentos
- Sismo horizontal 0,18 g
- Sismo vertical 0,09 g

2.11.3. Factores de Seguridad Según Normas

Se emplean los factores de seguridad (FSmin) establecidos en Design of Gravity Dams del United States Bureau of Reclamation.

Variable Considerada	Condición de Carga	FSmin
Resistencia a compresión	Normal 1	3
Resistencia a compresión	Normal 2	3
Resistencia a compresión	Inusual	2
Resistencia a compresión	Extremo	1

Resistencia al deslizamiento	Normal 1	3
Resistencia al deslizamiento	Normal 2	3
Resistencia al deslizamiento	Inusual	2
Resistencia al deslizamiento	Extremo	1
Resistencia al vuelco	Normal 1	1.5
Resistencia al vuelco	Normal 2	1.5
Resistencia al vuelco	Inusual	1.3
Resistencia al vuelco	Extremo	1

2.11.4. Verificación de Tensiones de Tracción

Las máximas tensiones principales de tracción, o mínimas de compresión, en el paramento de agua arriba, se producen para los estados de carga de embalse lleno y su dirección es vertical.

Para estados de cargas usuales o normales, no se admiten tensiones de tracción.

Para los estados de carga inusuales las tensiones de tracción que aparezcan deberán ser siempre menores que las admisibles a la edad de 180 días.

Para los estados de carga extremos, cuando se superen las tensiones admisibles de tracción, se verificará la estabilidad del equilibrio, asumiendo la abertura de fisuras.

2.11.5. Resistencias de Referencia

Tratándose de estructuras de hormigón masivas, se considerarán las resistencias características del 80% a edad de 90 días.

2.11.6. Resultados Obtenidos

Sección Presa

1 Verificación de Tensiones Máximas

Estado de Carga	Tensión Máxima Mpa	Factor de Seguridad	Resistencia necesaria Mpa
Normal 1	0,28	3	0,84
Normal 2	0,71	3	2,13
Inusual	0,37	2	0,74
Extremo	1,01	1	1,01

2 Factores de Seguridad

2,1 Al vuelco

Estado de Carga	Según Cálculo	Según Norma
Normal 1	2,60	1,50
Normal 2	no corresponde	
Inusual	1,96	1,30
Extremo	1,19	1,00

2,2 Al deslizamiento

Estado de Carga	Según Cálculo	Según Norma
Normal 1	5,86	1,50
Normal 2	no corresponde	
Inusual	4,95	
Extremo	1,59	1,00

2.12. Estudio de optimización del vertedero

2.12.1. La Obra de Control

La obra de control está constituida por un único vano de 10 m a cota 462,00 msnm. La cresta del vertedero es un perfil hidráulico tipo USBR.

El caudal de proyecto ha sido establecido en 50 m³/s correspondiente a una crecida de recurrencia 100 años.

La carga máxima para el caudal de proyecto alcanza una altura sobre la cresta de 1,40 m, a la que le corresponde nivel de embalse de 463,40 msnm.

Los muros laterales en cada extremo del vertedero tienen un radio de curvatura de 0,40 m, para disminuir los efectos de la contracción de lámina. De esta manera la longitud efectiva del vertedero para la carga de diseño es de 9,74 m.

2.12.2. **Diseño de la Cresta del Vertedero**

Se ha realizado el diseño de la cresta con una carga de diseño de 1,30 m, siguiendo los lineamientos del USBR.

Diseño de la Cresta del Vertedero

Cota de la Cresta		462	msnm
Carga de diseño sobre vertedero	Ho	1,3	m
Nivel Embalse de Diseño		463,3	msnm
Nivel terreno		437,5	msnm
Altura de la cresta sobre el terreno	P	24,5	m
Caudal de diseño de la cresta		50	m ³ /s
longitud efectiva		9,74	m
Caudal específico	q	5,13	m ³ /s/m
Velocidad de aproximación	va	0,20	m/s
altura de velocidad de aproximación	ha	0,0020	m
	ha/Ho	0,0016	
Parámetros de Diseño de la Cresta			
	0,175 Hd	0,23	m
	R=0,5 Hd	0,65	m
	0,285 Hd	0,37	m
	R=0,2 Hd	0,26	m

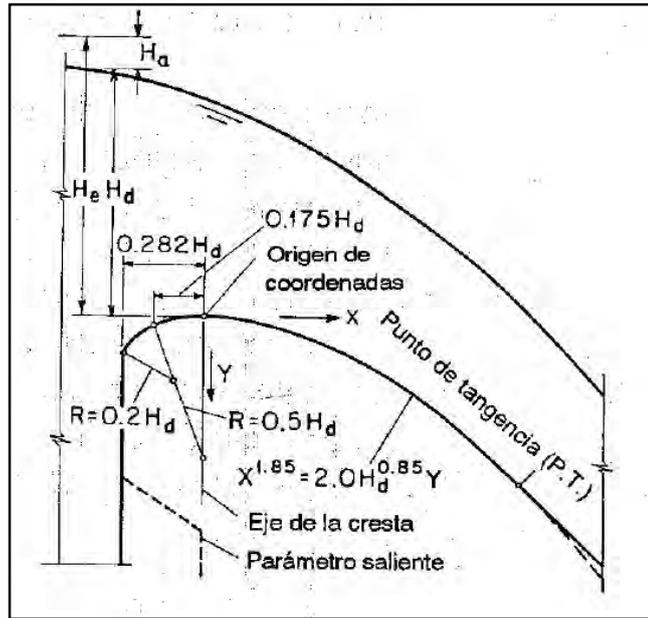


Figura 16.

Tabla 18

X (m)	Y (m)	Y (m)
-	-	462,00
1,13	-0,50	461,50
1,19	-0,55	461,45
1,25	-0,60	461,40
1,30	-0,65	461,35
1,35	-0,70	461,30
1,40	-0,75	461,25
1,45	-0,80	461,20
1,50	-0,85	461,15
1,55	-0,90	461,10
1,60	-0,95	461,05
1,64	-1,00	461,00
1,68	-1,05	460,95
1,73	-1,10	460,90
1,77	-1,15	460,85
1,81	-1,20	460,80
1,85	-1,25	460,75
1,89	-1,30	460,70

2.13. Estudio de la Obra de Descarga

De manera preliminar se adoptó una obra de toma compuesto por dos cañerías de acero de 200 mm de diámetro ubicadas a la:

- Cota 451,00 msnm: Descarga superior

- Cota 448,00 msnm: Descarga intermedia

El descargador de fondo se encuentra ubicado en la cota 446,00 msnm y está compuesto por una válvula Howell Bungler de 200 mm.

Se verificó que la capacidad de descarga es suficiente para satisfacer los siguientes conceptos:

Criterio 1:

Vaciar el tercio superior del embalse en un tiempo muy reducido 3 a 30 días.

Criterio 2:

Es el definido en el proyecto de licitación. Vaciar la totalidad del embalse en 30 días.

Ambos criterios son totalmente satisfechos por un descargador de fondo con diámetro 200 mm y válvula Howell Bungler de 200 mm.

2.14. Estudio del desvío del río

No se requerirá realizar el desvío del río ya que la obra será realizada en época de estiaje y ante un eventual pasaje de crecida sobre la obra, por ser una presa de hormigón compactado a rodillo, el mismo no reviste gravedad.

2.15. Análisis económico del aprovechamiento hídrico

Para la alternativa de presa adoptada para el presente estudio, el costo de obra es de US\$ 2.824.540.

Suponiendo un costo anual del 7%, el costo anual es:

197.718 US\$/año

Por otro lado, el volumen erogado promedio anual obtenido del estudio del embalse es: 16874 m³/año

Luego, el costo de erogar un m³ es:

11,70 US\$/m³

2.16. Anteproyecto de las obras de embalse

El esquema inicial contempla una presa sobre la quebrada Norte de 26,50 m de altura de hormigón compactado a rodillo, con un vertedero de 10 m de ancho y un salto esquí, además de la obra de toma y descargador de fondo.

Se acompaña a este documento con los correspondientes planos de estudios básicos y planos de proyecto a nivel de disposición general de las obras.

2.17. Obras de Embalse – Especificaciones Técnicas Básicas Generales

2.17.1. Hormigón Compactado a Rodillo

Alcance

El trabajo a realizar de acuerdo con estas especificaciones comprenderá el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y la realización de todos los trabajos necesarios para elaborar, transportar y colocar hormigón en la Obra, como se muestra en los planos, en la forma requerida por la Inspección de Obra y de acuerdo a las especificaciones del presente documento.

Definición: El hormigón compactado a rodillo (H.C.R.) es un hormigón de bajo contenido de cemento, con consistencia seca, de asentamiento cero, que se mezcla húmedo, se transporta, se distribuye y se compacta, con los equipos generalmente utilizados en la construcción de presas de materiales sueltos.

Esta sección abarca los procesos de elaboración, transporte, colocación, compactación y curado del hormigón compactado a rodillo (H.C.R.).

Para la ejecución del H.C.R. regirán las presentes especificaciones. También serán de aplicación las Normas del CIRSOC 201 en todo lo que no se oponga a las presentes. Además, se podrán utilizar como antecedentes, sin formar parte integrante de las presentes especificaciones, la publicación "Roller Compacted Concrete" informe N° 207-5R-88 del ACI (EEUU).

Verificación de la seguridad a la fisuración

Sin perjuicio del cumplimiento de las presentes especificaciones, el Contratista deberá adecuar sus materiales, mezclas, procesos constructivos y disposición de juntas de contracción adicionales a las previstas en los planos, para asegurar que la Presa no tendrá fisuras debidas a retracción térmica e hidráulica.

Dicha condición deberá ser demostrada, a satisfacción de la Inspección de Obra, antes de iniciar la construcción de la Presa.

La demostración solicitada deberá estar avalada con estudios en modelos matemáticos. Los parámetros que caracterizan al H.C.R., a introducir en los modelos, deberán ser verificados experimentalmente.

El Contratista deberá realizar un modelo matemático de evolución de temperaturas que tenga en cuenta las características de los materiales, las temperaturas de colocación de los hormigones, las temperaturas del medio ambiente y la construcción secuencial de las capas de H.C.R..

A partir de las temperaturas determinadas en el modelo se deberá verificar la seguridad a la fisuración para:

- Restricción de la fundación a la retracción masiva de la presa.
- Restricción de la masa interior de la presa a la retracción por enfriamiento del hormigón periférico.

La verificación de la fisuración se realizará utilizando alguno de los siguientes procedimientos:

- Método del American Concrete Institute. En el caso de restricción de la fundación, se considerará que para las temperaturas máximas el estado de tensiones es nulo (relajación total). La deformación específica de tracción por enfriamiento deberá ser menor que la extensibilidad del hormigón determinada experimentalmente.
- Aplicando fractomecánica lineal elástica. Deberá verificarse que una fisura en el paramento mojado no se propague en el hormigón más de 0,50 m medidos desde la superficie mojada.

Composición de la mezcla

El hormigón compactado a rodillo estará compuesto de cemento portland normal, cemento portland puzolánico, cemento portland con escorias de alto horno o cemento de escoria de alto horno, adiciones activas o naturales de origen industrial, agregados finos, agregados gruesos, aditivos y agua de acuerdo con lo especificado.

El Contratista deberá realizar todos los estudios y ensayos necesarios para el diseño de la mezcla de H.C.R. y de las condiciones de su colocación, que serán utilizados en la construcción de la presa.

La mezcla deberá ajustarse con las siguientes condiciones:

- El conjunto granular deberá cumplir con los límites granulométricos especificados,
- El material cementicio o aglomerante será cemento portland mas adición/es activa/s (puzolanas o escorias)
- El contenido de material cementicio será mayor o igual que 120 kg por metro cúbico.

Las mezclas a obtener en los estudios y ensayos mencionados, deberán alcanzar en el H.C.R. (in situ), los siguientes requisitos mínimos:

Tabla 19

Resistencia a la compresión	10 Mpa
Resistencia a la tracción	1 Mpa
Cohesión	1 Mpa
Permeabilidad	10^{-6} m/s

Las resistencias a la compresión y tracción indicadas son valores característicos correspondientes a una probabilidad de defectuosos del 80 % a la edad de 90 días.

La resistencia a tracción deberá verificarse en la masa del H.C.R. y en las juntas constructivas entre capas de H.C.R.. Este último requisito es independiente de que en los planos se indique o no el uso de mezclas de asiento. En todos los casos debe entenderse que la resistencia exigida debe lograrse en dirección perpendicular al plano de la junta constructiva.

La cohesión debe lograrse en el plano de las juntas constructivas entre capas, en condiciones similares a las indicadas para la resistencia a tracción.

La permeabilidad deberá verificarse in situ, en un macizo de H.C.R. que incluya un número mayor o igual que tres capas de 0,30 m de altura, y tres juntas constructivas entre capas con o sin mezcla de asiento.

Todos los requisitos anteriores deberán verificarse en estructuras de prueba y en la presa, en ensayos sobre testigos o in situ, según corresponda.

Si el Contratista lo estima necesario podrá hacer uso de aditivos del tipo retardadores de fraguado. En este caso hará todos los ensayos que sean necesarios para ajustar el contenido de aditivos, teniendo presente el mantener las condiciones de resistencia especificadas.

El cumplimiento de los requisitos arriba exigidos a las mezclas deberá complementarse con condiciones de colocación y diseños constructivos que aseguren la no fisuración de la presa.

Al sólo efecto ilustrativo se indica composición estimada de mezcla de H.C.R.

Tabla 20

Tamaño Máximo	Cemento	Agregado	Agua
75 mm	120 kg/m ³	2360 kg/m ³	100 l/m ³

El Contratista podrá ajustar las proporciones de la mezcla durante el transcurso de la Obra. Asimismo, podrá modificar los contenidos unitarios de cemento para diferentes elevaciones, manteniéndose un contenido único en toda la extensión de una misma capa.

Programa de estudio de mezclas

El Contratista deberá presentar el programa definitivo para el estudio de las mezclas dentro de los 60 días de firmado el Contrato. Este programa deberá contener:

- Laboratorio en el que se realizarán los estudios. Dicho laboratorio o el personal a cargo de las tareas deberá acreditar experiencia en este tipo de trabajos.

- Descripción detallada de la metodología a utilizar en el diseño teórico y experimental de las mezclas.
- Rango del contenido de material cementicio de las mezclas a estudiar.
- Cantidad de mezclas a estudiar, la que no podrá ser inferior a tres con un mismo conjunto de materiales. Si se desea estudiar más de un conjunto de agregados con un mismo material cementicio, se podrá agregar una mezcla por cada conjunto adicional de agregados.
- Equipamiento a utilizar en la preparación de las mezclas de laboratorio y en la realización de los ensayos.

Realización, como mínimo, de los siguientes ensayos de:

- Caracterización de las mezclas frescas con ensayos de peso unitario y VeBe modificado
- Resistencia a compresión del H.C.R., hasta una edad de ensayo mayor o igual que 90 días, en probetas moldeadas con el hormigón integral y con hormigón tamizado por la malla de 38 mm.
- Resistencia a la tracción del H.C.R., hasta una edad de ensayo mayor o igual que 90 días, en probetas moldeadas con el hormigón integral y con hormigón tamizado por la malla de 38 mm.
- Resistencia a tracción de las juntas, en dirección perpendicular a su plano.
- Resistencia al corte en el plano de las juntas, con determinación de los coeficientes de cohesión y fricción.
- Determinación de los parámetros a utilizar en la verificación de la seguridad a la fisuración por retracción térmica, que sean necesarios según la metodología propuesta por el Contratista.
- Permeabilidad del H.C.R..

Consistencia de la mezcla

La Contratista deberá asegurar una consistencia apropiada de la mezcla para un adecuado transporte, distribución y compactación del H.C.R.. En caso de necesitar realizar algún cambio durante los trabajos para lograr esa consistencia, deberá requerir la aprobación de la Inspección de Obra.

El Contratista hará los ajustes necesarios para que el H.C.R. tenga conveniente trabajabilidad, consistencia, impermeabilidad, densidad, resistencia y durabilidad, manteniendo las proporciones de materiales cementicios determinadas en los estudios realizados y aprobados.

Las modificaciones se llevarán a cabo basándose en: el examen visual del H.C.R. durante el proceso de distribución y compactación; la determinación de consistencia de la mezcla fresca en la planta hormigonera (mediante el aparato Vebe modificado) y el control de densidades con el densímetro nuclear.

Tolerancias constructivas

Las tolerancias admisibles para las etapas constructivas del H.C.R., serán las siguientes:

- El espesor de las capas compactadas de H.C.R., deberá encuadrarse dentro de los siguientes límites: 3 cm en exceso y 4 cm en defecto con relación a lo estipulado en las presentes especificaciones técnicas.
- La cota de la superficie de cada capa de H.C.R. sobre la que se colocará la siguiente, no deberá variar más de 10 cm con relación a la cota de diseño, pero en las últimas tres capas en la parte superior de la presa, esta tolerancia se reduce a 4 cm.
- El ancho total de la capa, entre paramento de aguas arriba y abajo deberá ajustarse a las tolerancias especificadas en los hormigones convencionales y en el caso del paramento aguas abajo de H.C.R. no superar en la huella 1 cm y en la contrahuella 5 mm.
- La tolerancia en la ubicación de las barras de las armaduras colocadas en el H.C.R., se mantendrá dentro de los 5 cm con relación a lo indicado en los planos.
- Las tolerancias para las superficies de hormigón convencional serán las establecidas en la sección correspondiente.

Equipo

Los equipos para mezcla, transporte, colocación y compactación y los sistemas de limpieza, tratamiento de juntas y curado deberán tener una capacidad efectiva de producción mínima de 70 m³ por hora promedio. En caso de mezcladoras continuas de H.C.R., se deberá cumplimentar además con lo indicado en las presentes especificaciones.

El equipo que el Contratista utilice en Obra deberá ser nuevo o estar en óptimas condiciones de funcionamiento y ser capaz de ejecutar a satisfacción de la Inspección de Obra el trabajo que motiva la presente Sección.

Con 60 días como mínimo de anticipación a la fecha prevista para la ejecución del macizo de prueba, el Contratista deberá presentar para su aprobación el listado ajustado del equipamiento para la construcción del H.C.R..

Durante la ejecución de las obras la Inspección de Obra tendrá derecho a ordenar por escrito y en cualquier momento, el retiro de cualquier equipo y accesorios que, en su opinión, no estuvieran de acuerdo con las especificaciones de este Pliego o fueran defectuosos al punto de afectar el ritmo o la calidad de los materiales o trabajos. En tal caso el Contratista deberá acatar dicha orden perentoriamente, procediendo al reemplazo del equipo por otro a satisfacción de la Inspección de Obra

Colocación del hormigón compactado a rodillo

Se establecieron conceptos de diseño para asegurar mínimas filtraciones y adecuadas resistencias estructurales. Partiendo de estas consideraciones, el Contratista ejecutará sus tareas con el objetivo de cumplir con los antedichos propósitos, en un todo de acuerdo a las reglas del buen arte, las especificaciones de este Pliego y las órdenes que oportunamente emanen de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá organizar las tareas de producción, transporte, colocación y compactación del Hormigón Compactado a Rodillo (H.C.R.) de manera que resulte una operación lo más continua y práctica posible.

Los trabajos de colocación del H.C.R. podrán comenzar una vez que se hayan finalizado y aprobado los trabajos del macizo de prueba y sus ensayos posteriores.

Este macizo y los ensayos a ser ejecutados, se especifican en la presente Sección. No obstante, a los efectos del inicio de los trabajos de hormigonado de la presa, se deberá tener en cuenta que el plazo mínimo para obtener resultados satisfactorios de un macizo de prueba es de 60 días.

Juntas

Las capas de H.C.R. serán colocadas de la forma más continua posible, para obtener una estructura monolítica, sin discontinuidades o planos potenciales de separación.

El tratamiento de juntas será ejecutado en todas las capas.

El Contratista deberá realizar un tratamiento de la interfase entre dos capas sucesivas de H.C.R. para asegurar la unión entre ambas y el cumplimiento de la resistencia, cohesión y la permeabilidad exigida.

Todas las juntas serán tratadas según se indica en este capítulo. El tratamiento de la junta abarca la compactación de la superficie de la capa inferior, el curado de la misma, la limpieza y eventual remoción de todo material que disminuya la adherencia, la colocación de la capa de mortero de asiento cuando corresponda y la colocación y compactación del H.C.R. de la capa inmediata superior.

La superficie de las juntas de construcción, luego de tratadas para recibir la nueva capa de hormigón, mostrarán al agregado grueso sin socavación en su contorno expuesto.

El tratamiento para lograr la resistencia a la tracción, la adherencia y la permeabilidad especificados deberán ser propuestos por el Contratista, experimentado en el macizo de prueba y verificados mediante ensayos según lo especificado y aprobado por la Inspección de Obra.

El procedimiento aprobado será aplicado en obra sin modificaciones y verificado mediante ensayos, para comprobar que se mantienen sus características.

Independientemente de la metodología constructiva que utilice el Contratista y de los resultados de los ensayos que realice según las presentes especificaciones técnicas,

toda superficie de hormigón que permanezca expuesta por más de 12 horas será considerada como junta fría y deberá cubrirse en su totalidad con mortero de asiento. Los resultados de los ensayos podrán requerir la reducción de ese plazo para obtener la resistencia, cohesión y permeabilidad exigidas, pero bajo ningún concepto se podrá aumentar el plazo de 12 horas indicado.

A fin de cumplir con estos requisitos, el Contratista deberá prestar especial atención a:

- Todos los factores que puedan afectar el correcto curado de las superficies expuestas de la capa, teniendo en cuenta las condiciones rigurosas del clima (muy baja humedad relativa, elevada temperatura y muy fuerte radiación solar en verano, temperaturas menores de 0°C durante la noche en invierno).
- Evitar la tendencia de la mezcla a acumular material fino en la superficie.

Todas las superficies de las juntas deberán mantenerse limpias, libres de aceites, grasas u otras sustancias contaminantes, sin agua estancada y continuamente humedecidas hasta tanto haya sido colocada una nueva capa de H.C.R..

En caso que la Inspección de Obra considere que una junta no haya recibido tratamiento adecuado, o que los tiempos transcurridos entre la colocación de dos capas sucesivas haya sido muy prolongado, podrá ordenar la detención de los trabajos para la realización de los ensayos correspondientes.

Hormigón compactado a rodillo enriquecido con lechada de cemento (HCR-EL)

Definiciones

Lechada de cemento: es una mezcla de cemento y agua que se adiciona al hormigón compactado a rodillo (HCR) para facilitar la total consolidación del mismo. Debe dosificarse la mezcla por medio de pruebas de laboratorio y en las estructuras de prueba a escala de prototipo, en las que debe demostrarse su aptitud para el objeto de lograr una completa consolidación del HCR-EL contra los encofrados.

Hormigón compactado a rodillo enriquecido con lechada de cemento (HCR-EL): es un HCR al cual se le adiciona entre un 5% y un 10% en peso de lechada de cemento, el cual es compactado por medio de vibradores de inmersión. Este tipo de hormigón es utilizado en los casos en que los rodillos vibratorios no puedan ser

empleados para lograr una completa consolidación, tales como contra los encofrados, contra las laderas rocosas, etc.

Equipo de consolidación:

El HCR-EL deberá ser consolidado por vibradores de inmersión. El diámetro de la cabeza, la frecuencia (medida inmersa en el hormigón) y la amplitud promedio (medida en el aire) de los vibradores deberán cumplir con las siguientes exigencias

Diámetro de la Cabeza	:	50 – 150 mm
Frecuencia	:	7000 - 10000 ciclos por minuto
Amplitud	:	0.75 – 1.5 mm

En ningún caso los vibradores podrán ser usados para transportar el hormigón. La vibración deberá ser sistemática y con un espaciamiento adecuado entre inmersiones en la masa de hormigón. La duración del vibrado será la necesaria para producir una adecuada uniformidad del HCR-EL y una buena consolidación. Deberá proveerse aire comprimido adecuado para los vibradores accionados con aire y/o buena conexión de energía eléctrica para los vibradores accionados con electricidad.

Deberá haber en el lugar de la obra por lo menos tres vibradores de inmersión en el lugar de colocación del HCR-EL, para asegurar que sea consolidado con la menor demora posible.

Elaboración del HCR-EL

La lechada de cemento del HCR-EL podrá ser mezclada por medio de una planta, o bien, mezclada manualmente y transportada al lugar de colocación en el balde de una cargadora frontal, o mezclada y transportada por algún otro método aprobado por la Inspección de Obras.

La lechada de cemento puede ser aplicada tanto en la parte inferior de la capa de HCR previamente a la distribución, en la parte superior de la misma, en ambos lugares o en el medio de la capa cuando está siendo distribuida. Posteriormente se deberá consolidar por vibradores de inmersión. Durante la vibración la lechada de cemento y el mortero tenderán naturalmente a subir a la superficie de la capa. Si la lechada de cemento se aplica en la superficie superior de la capa, deberá ser de una viscosidad tal que fluya hacia el HCR y no que se mantenga sobre la superficie.

Durante la compactación, la superficie de HCR-EL deberá ser móvil a la pisada indicando que la compactación está siendo efectiva. Si esto no es evidente para el operario, se deberá corregir el dosaje usando mayores cantidades de lechada de cemento.

La planta usada deberá ser configurada para asegurar que la lechada de cemento se encuentra fresca cuando es colada en el HCR sin compactar para elaborar el HCR-EL.

La interface entre el HCR y HCR-EL deberá ser compactada con rodillos vibratorios autopropulsados, usando pequeños rodillos contra los encofrados, si fuese necesario.

Mezcla de asiento

Se colocará entre la fundación tratada y el H.C.R.; y en los contactos de juntas frías, en las laderas y en los lugares que se detallan en los planos correspondientes.

Consiste en un hormigón con agregado de tamaño máximo 19 mm y un contenido de cemento de 200 kg./m³. El agregado cumplirá con las mismas especificaciones de los hormigones convencionales.

Las mezclas serán ajustadas durante la ejecución del macizo de prueba.

La superficie destinada a recibir la mezcla de asiento, cumplirá con las especificaciones en este Pliego; esta mezcla se coloca especialmente para conseguir buena unión entre la superficie de fundación tratada y el H.C.R., a efectos de evitar la segregación de este último.

En todos los casos que se utilicen estas mezclas de asiento, el H.C.R. deberá ser colocado antes que comience el fragüe de la mezcla.

Para la colocación de la mezcla se verificará que la superficie a cubrir se encuentre húmeda y a temperatura superior a 0 °C. En ningún caso se permitirá que las mezclas se sequen por el sol o el viento.

Mortero de asiento

Entre capa y capa de H.C.R. se utilizará un mortero de asiento con alto contenido de cemento. Este mortero deberá tener un espesor del orden de 1 cm.

Consistirá en una mezcla de arena (natural y triturada) y cemento. Este será del tipo utilizado en el paramento aguas arriba y la arena cumplirá con las especificaciones de los hormigones convencionales. La dosificación del mortero será ajustada durante la ejecución del macizo de prueba. Deberá permitir la unión entre capas de H.C.R. con las condiciones exigidas en 4.9.3.

Para la colocación del mortero se verificará que la superficie a cubrir se encuentre tratada de acuerdo a las especificaciones, debiendo permanecer húmeda y a una temperatura superior a 0 °C. En ningún caso se permitirá que el mortero se seque por la acción del sol y el viento.

Paramentos e interfase

Paramentos verticales

Las zonas con paramentos verticales son las indicadas en los planos. Estas zonas se construirán con HCR-EL a medida que se coloca H.C.R..

Para construir la zona del paramento aguas arriba, el vertical aguas abajo y todas aquellas áreas en que específicamente se detalla en planos o en este pliego, se colocará HCR contra el encofrado vertical

Luego de colocado el encofrado, que deberá cumplir con lo especificado en este pliego, se procederá a limpiar las superficies de H.C.R. y del HCR-EL. . En un ancho mínimo de de 0,40 m, o lo indicado en cada caso contra el encofrado vertical, se enriquecerá con lechada de cemento,

El proceso constructivo de estos paramentos, indicado en planos se detalla a continuación:

- Tratamiento de la junta constructiva en el HCR-EL y en el H.C.R.
- Colado del HCR en contacto con el encofrado, posteriormente a la colocación de mortero de asiento en todas las capas, desde fundación a coronamiento en todo el ancho de la faja.

- Agregado de la lechada de cemento
- Compactado del HCR-EL mediante el empleo de vibradores de inmersión.
- Compactado del H.C.R. hasta su contacto con el HCR-EL, mediante empleo de rodillos vibratorios.

El proceso descrito se verificará en todas las juntas o interfases HCR-EL - H.C.R. y siempre que no se aclare un proceso diferente.

Paramento aguas abajo

El paramento aguas abajo será ejecutado en H.C.R-EL., debiendo mantenerse una forma general escalonada, de acuerdo con las pendientes indicadas en los planos.

A los efectos de mantener las pendientes indicadas, será necesario el uso de encofrados.

El proceso constructivo será simultáneo con el resto del cuerpo de la presa.

La metodología constructiva será equivalente a la descrita en el punto anterior.

El Contratista podrá proponer otro sistema de colocación, debiendo en este caso demostrar la eficiencia del método a través de su aplicación en el macizo de prueba. En todos los casos se deberá garantizar una fuerte consolidación en la zona de unión sin vacíos ni segregaciones, así como adecuada consolidación del H.C.R..

Baranda de seguridad

En la parte superior de los encofrados, se colocará una baranda provisoria efectiva y aprobada, para protección de los obreros y evitar la caída de herramientas y escombros.

Contacto presa - fundación

Las zonas de interfase Roca - H.C.R. serán tratadas con el uso de HCR-EL y/o mortero de asiento, que se colocará al mismo tiempo y a medida que se ejecuta el H.C.R. de la misma capa.

Una vez excavadas, se limpiarán las superficies de fundación y se procederá a la colocación de HCR y mortero siguiendo el siguiente esquema constructivo:

- a) Pendiente de roca de fundación variable de vertical a una pendiente 1 : 4

Colocación del HCR en contacto con la roca, con el agregado posterior de lechada de cemento en un ancho mínimo superior o inferior, según corresponda de 0,40 m en un espesor igual al de la capa de H.C.R..

Consolidación del HCR-EL mediante el empleo de vibradores de inmersión.

Compactado del H.C.R. mediante el empleo de los rodillos vibratorios.

El Contratista podrá proponer otro sistema constructivo, debiendo contar el mismo con la aprobación de la Inspección de Obra.

En todos los casos este proceso será verificado a través del macizo de prueba y ajustado según corresponda.

- b) Pendiente de roca de fundación menor que 1 : 4

Regularización de la superficie de la roca.

Extendido de una capa de mezcla de asiento sobre toda la superficie de la roca regularizada que debe recibir la primera capa de H.C.R..

Colocación del H.C.R. en el espesor de la capa, antes del fraguado de la mezcla de asiento. En el caso de que el H.C.R. no sea colocado y compactado dentro de este período, la mezcla de asiento será demolida y la superficie se tratará como una junta fría.

Compactado del H.C.R. mediante el empleo de rodillos vibratorios.

De la misma forma que en el caso anterior, el Contratista podrá proponer otro sistema constructivo, debiendo contar el mismo con aprobación de la Inspección de

Obra. En todos los casos el proceso será verificado en macizo de prueba y ajustado según corresponda.

En todos los casos el proceso será verificado en macizo de prueba y ajustado según corresponda.

Tanto en el caso "a" como en el "b" se deberá garantizar a través del sistema de colocación una fuerte consolidación en la zona de unión, sin vacíos ni segregaciones, así como una adecuada consolidación del H.C.R..

Control de calidad

La Inspección de Obra establecerá y mantendrá un programa de control de calidad del H.C.R. colocado en obra, para lo que se implementarán distintos medios y procedimientos de supervisión en las sucesivas etapas de producción, colocación, compactación, etc., que tenderán a asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente pliego.

Los controles a ser implementados y la metodología para llevarlos a cabo se detallan a continuación, así como también los períodos en los cuales se produzcan estos ensayos.

A efectos de la extracción de muestras el Contratista proveerá equipos y personal calificado en los momentos que lo requiera la Inspección de Obra, considerándose los gastos que demanden estos trabajos de exclusivo cargo del Contratista.

Siempre que sea necesario detener el proceso constructivo por deficiencias de calidad, el Contratista asumirá todos los gastos correspondientes a esta detención y su nueva puesta en servicio.

Los controles de calidad se realizarán según se indica en los apartados que siguen, excepto el control de calidad del agua y del cemento que se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en la cláusula correspondiente a lo largo de este pliego.

Macizo de prueba

El Contratista deberá ejecutar un macizo de prueba, donde verificará las condiciones de colocación, compactación, curado, etc., así como los parámetros característicos

de resistencia, impermeabilidad, corte, módulos, etc., en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones y a las ordenes que oportunamente imparta la Inspección de Obra.

Este macizo deberá ser construido respetando todas las especificaciones de este capítulo para el hormigón compactado con rodillo (H.C.R.). En el caso que la Inspección de Obra considere que no se están cumpliendo las condiciones constructivas mínimas para asegurar los resultados de estos ensayos, ordenará al Contratista la suspensión de los trabajos y la iniciación de un nuevo terraplén cuando se demuestre que se han superado las deficiencias que motivaron la suspensión.

Todos los ensayos serán ejecutados y/o supervisados por la Inspección de Obra para lo que la Contratista deberá poner a su disposición todo el personal e implementos necesarios.

Los gastos que demande la ejecución de los terraplenes, así como la extracción de testigos serán a cargo exclusivo del Contratista. Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a un plan que previamente presente el Contratista para su aprobación.

2.18. Conclusiones y Recomendaciones

- Lo realizado hasta ahora contempla un emplazamiento en la quebrada norte y una mejora de la actual fuente de agua.
- En futuros estudios deberá también evaluarse la posibilidad de una presa en la unión de las dos quebradas, previo conocimiento de las condiciones de fundación de la misma.
- Otra posibilidad es la de mantener la presa en la quebrada norte y mejorar la captación con una pantalla de hormigón hasta la roca de modo de retener el 100% del agua del subálveo, inmediatamente aguas abajo de la actual planta de bombeo.

Más abajo se presenta un esquema de lo que podría ser una pantalla que cruce la quebrada.



Figura 17.

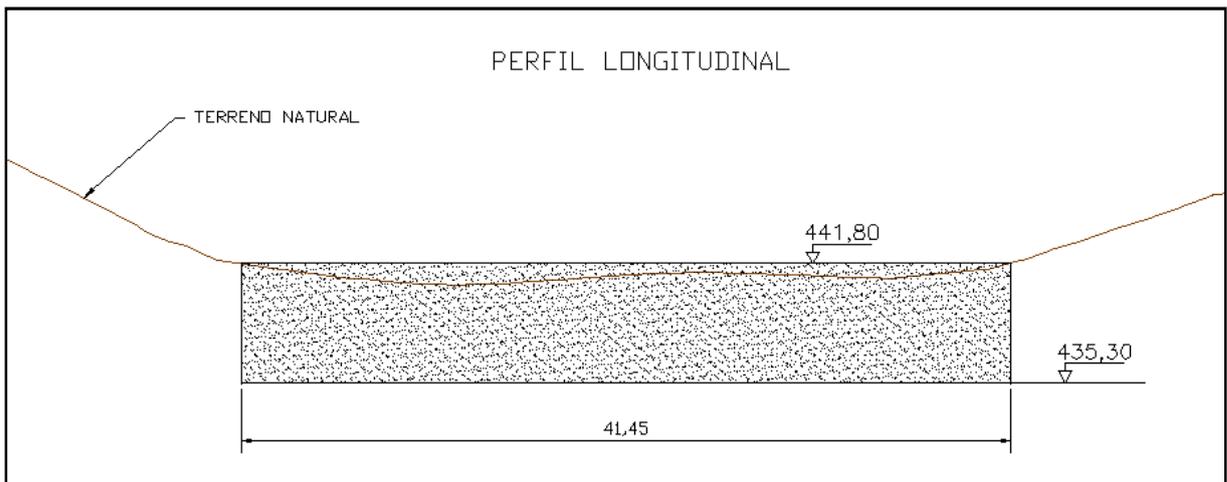


Figura 18.1

- Es también importante señalar que en la zona las precipitaciones son relativamente pobres y los datos posibles de utilizar son solo de dos localidades, con registros de 24 años. Por otro lado, a la par de precipitaciones pobres, la evaporación es muy importante.
- Otra alternativa para evaluar el aprovechamiento del recurso hídrico de la Quebrada de Maquijata, no contemplada en el presente contrato, es analizar la disponibilidad de los recursos potenciales constituidos por los aportes a la Quebrada conjuntamente con el pozo y la posibilidad de alimentar a la zona de Sol de Mayo por la Derivación desde el acueducto a Laprida.

En este escenario toma especial importancia la economía de la explotación del recurso hídrico de Maquijata, el valor del agua, porque la garantía de la provisión estará dada por las obras de bombeo y el acueducto.

Para realizar este análisis se deberá efectuar:

- Análisis de antecedentes de la obra de bombeo y conducción Río Hondo – Laprida.
- Evaluación técnica y económica de la derivación 2ª etapa desde el Tanque Doña Luisa hacia La Punta. Para efectuar esta evaluación es necesario:
 - Relevamiento topográfico expeditivo de la traza del acueducto
 - Relevamiento geológico expeditivo de la traza del acueducto
 - Determinación de la dotación y de la población a alimentar desde la derivación. Determinación de los caudales medios y picos a conducir.
 - Verificación de la capacidad de bombeo de la estación Río Hondo y de conducción desde Río Hondo hasta el tanque Doña Luisa.
 - Predimensionamiento de los conductos de la derivación 2ª etapa.
 - Análisis de las capacidades de los tanques de almacenamiento y alimentación en ruta.
 - Análisis de las necesidades y de las capacidades de las estaciones de bombeo en ruta.
 - Cómputo y presupuesto de las obras
- Evaluación de los costos de explotación de la provisión de agua a través del acueducto.
- Anteproyecto de las obras de mejora de la captación para el pozo de bombeo actual en Maquijata.
- Verificación en el lugar de la capacidad de bombeo del pozo Maquijata.
- Evaluación de los costos de explotación del pozo de la quebrada de Maquijata.
- Análisis hidrológico de las alimentaciones a los cierres posibles de la Quebrada de Maquijata.
- Evaluación técnica y económica de la construcción de un cierre en la posición designada como Alternativa 3. Como de este cierre se han efectuado los

relevamientos del vaso de embalse, para efectuar esta evaluación es necesario realizar:

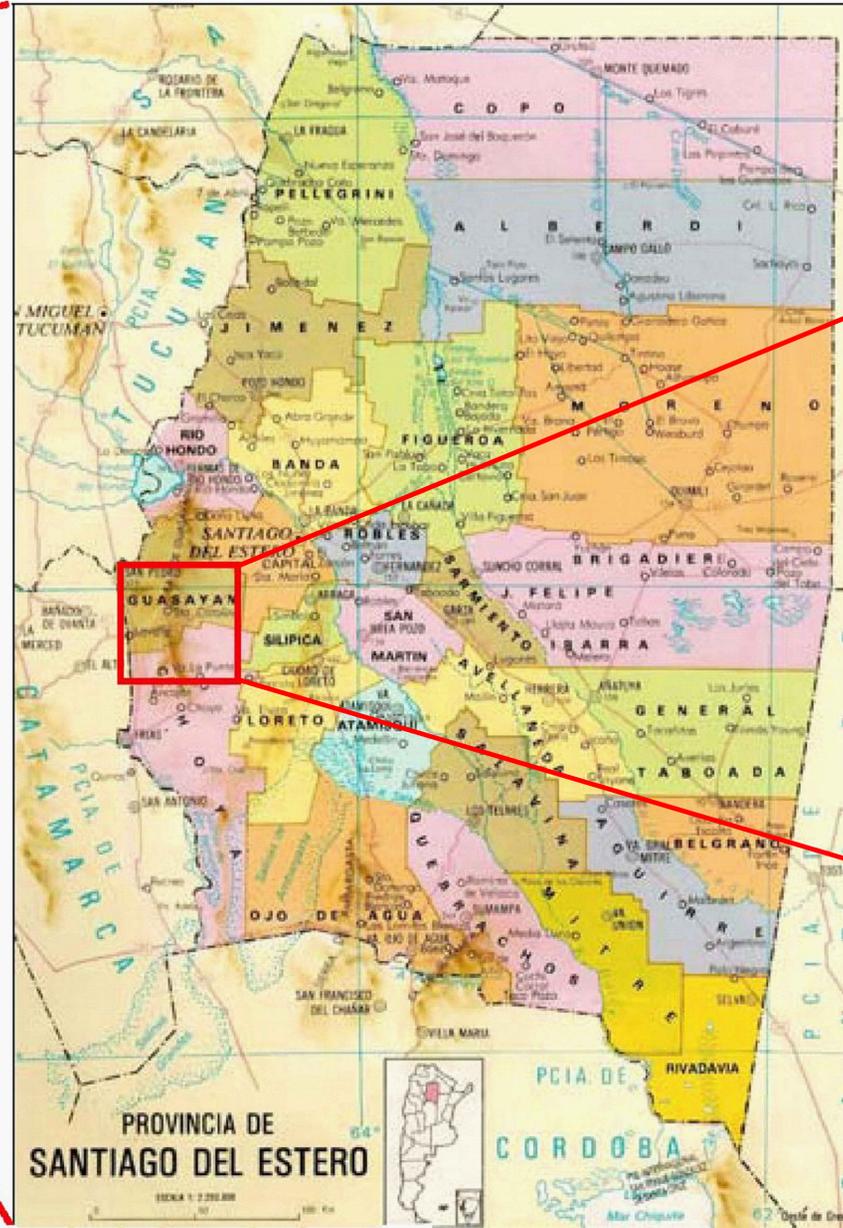
- Relevamiento topográfico de la zona del cierre
- Estudio geofísico por medio de 3 sondeos eléctricos verticales
- Definición de Criterios de Diseño
- Elaboración de Funciones costos vs Volúmenes de embalse
- Análisis y Selección de la Capacidad de Embalse
 - Modelación de diferentes capacidades del embalse y diferentes capacidades de descarga para diversos aprovechamientos del recurso hídrico
- Selección del Tipo de Presa
- Prediseño y Análisis Estructural de la Presa
- Estudio del Vertedero
- Estudio de la Obra de Descarga
- Estudio del Desvío del Río
- Para la Alternativa de Cierre N° 1, con estudios básicos efectuados:
 - Análisis y Selección de la Capacidad de Embalse
 - Modelación de diferentes capacidades del embalse y diferentes capacidades de descarga para diversos aprovechamientos del recurso hídrico
- Evaluación Técnica de los escenarios:
 - Escenario 1. Integrado por
 - Embalse Maquijata Alternativa 1
 - Pozo de Bombeo Maquijata
 - Alimentación desde Acueducto Frías – Laprida
 - Escenario 2. Integrado por
 - Embalse Maquijata Alternativa 3
 - Alimentación desde Acueducto Frías – Laprida
- Evaluación Económica de los escenarios 1 y 2.
- Anteproyecto preliminar de las obras de embalse y de la conducción desde el Tanque Doña Luisa a Sol de Mayo.

PLANOS

UBICACION GENERAL
SIN ESCALA



UBICACION REGIONAL
SIN ESCALA

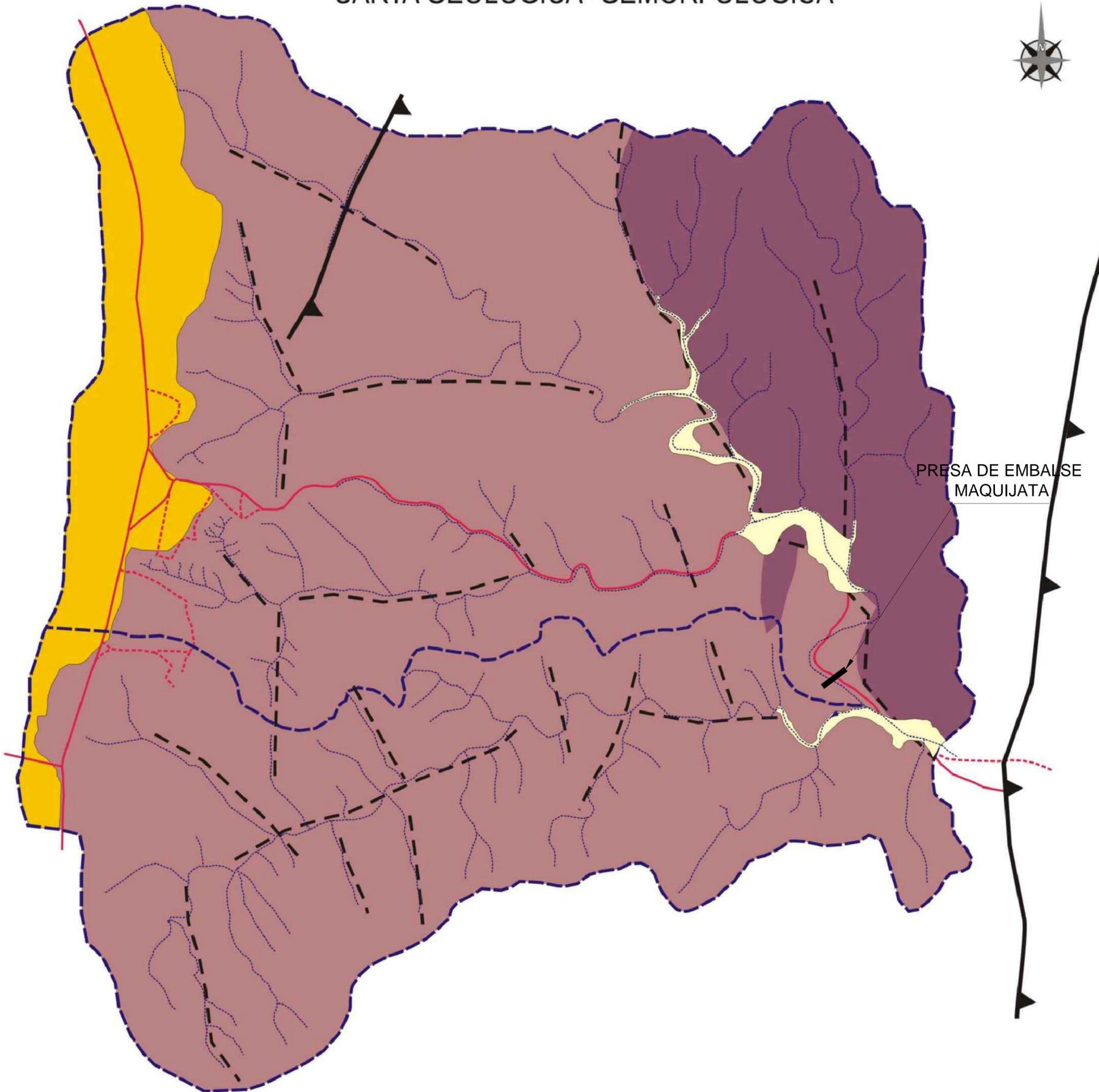


ZONA AMPLIADA
SIN ESCALA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO			
ANTEPROYECTO PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA			
ESTUDIOS BASICOS PLANO GENERAL DE UBICACION		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI	
RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki		RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores	
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: S/E (A1)	REV: 0	
PLANO: EST-01			

CARTA GEOLOGICA- GEMORFOLOGICA



REFERENCIAS

RELIEVE DE SIERRA

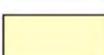
 Relieve medio accidentado a fuerte. Basamento cristalino: complejo metamórfico (metacuarcitas, cuarcitas micáceas, filitas cuarcíticas, etc.). Suelos someros de texturas gruesas (entisoles).

 Relieve medio accidentado. Basamento cristalino: complejo metamórfico (metacuarcitas, cuarcitas micáceas, filitas cuarcíticas, etc. Precámbrico) y rocas ígneas: granito, migmatítico, pegmatítico, etc. (paleozoico inf.). Suelos someros de texturas gruesas (entisoles).

RELIEVE DE PENEPLANICIE

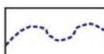
 Relieve suave. Rocas sedimentarias clásticas arcillas verdes yesíferas (eoceno). Suelos profundos franco-limosos (entisoles).

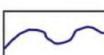
RELIEVE DE VALLE

 Relieve plano. Relleno coluvio- aluvial de valles: gravas, arenas, limos, etc. (holoceno). Suelos profundos franco-limo-arenosos (entisoles).

 Falla comprobada con indicación de bloque hundido.

 Fotolineamientos asociados a fallas y fracturas probables.

 Cursos de agua temporarios

 Cursos de agua permanentes

 Caminos de tierra secundarios

PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA



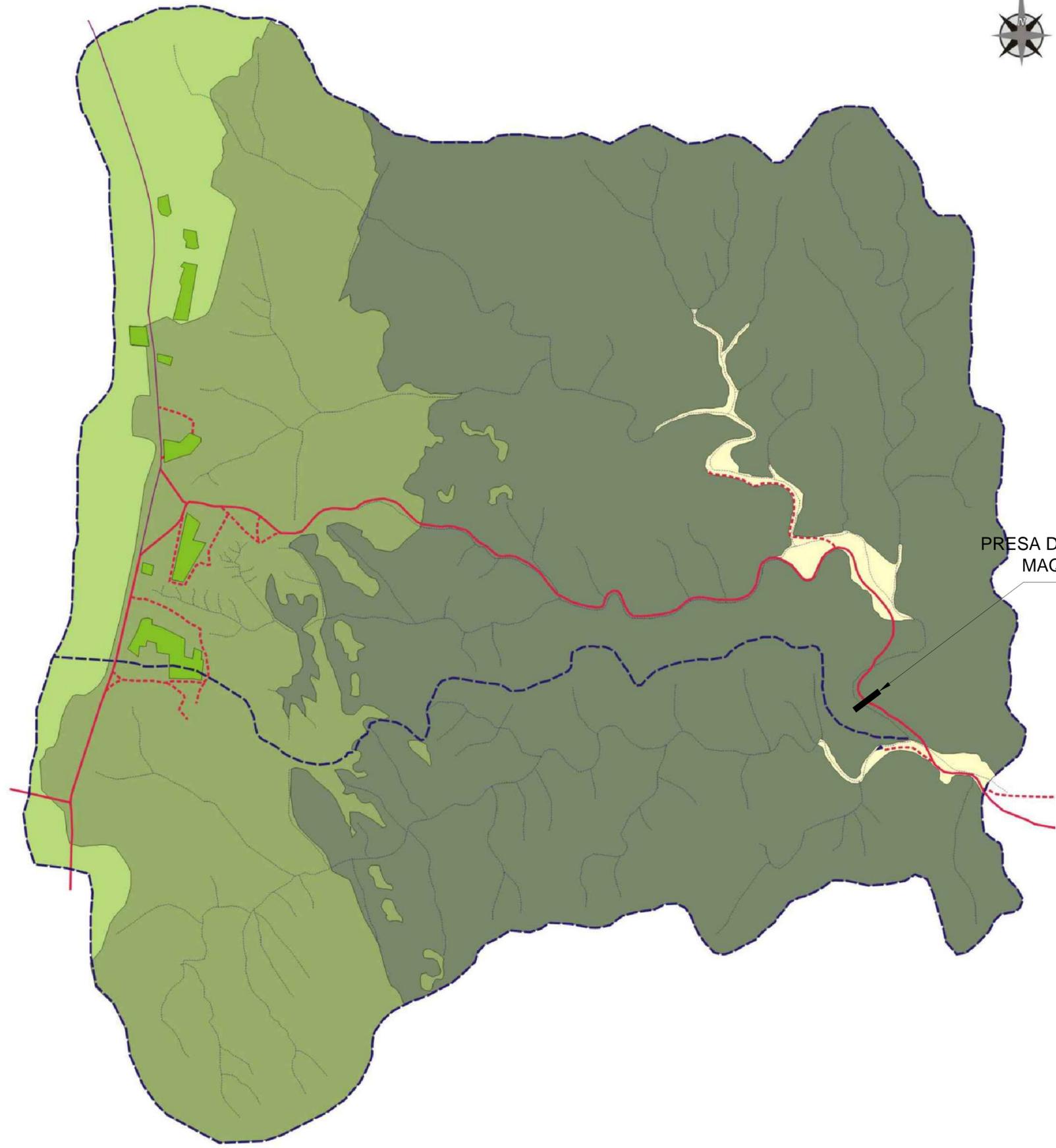
ESCALA GRAFICA 1:10000 (A1)

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

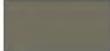
ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA

ESTUDIOS BASICOS CARTA GEOLOGICA- GEOMORFOLOGICA		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki		RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: 10000 (A1)	
PLANO EST-02	REV: 0	

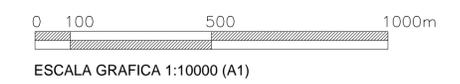
CARTA DE VEGETACION



REFERENCIAS

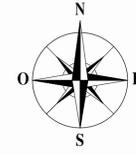
-  BOSQUE DENSO (+ 0.7). Sustrato de rocas cristalinas ígneas y metamórficas. Suelos someros franco a franco arenosos
-  BOSQUE ABIERTO Y SUSTRATO DE PASTIZAL- ARBUSTAL (0.3 - 0.7). Sustrato de rocas ígneas y metamórficas. Suelos someros franco a franco arenosos.
-  MONTE BAJO - ARBUSTAL DENSO (+ 0.7). Cubierta limo-loésica. Suelos profundos franco - limosos.
-  BOSQUE ABIERTO - PASTIZALES (0.3 - 0.7). Rellenos coluvio-aluviales. Suelos profundos franco-limo arenosos.
-  CULTIVOS. Cultivos anuales. Cubierta limo-loésica. Suelos profundos franco limosos.
-  Caminos de tierra secundarios.

PRESA DE EMBALSE
MAQUIJATA

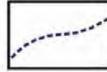


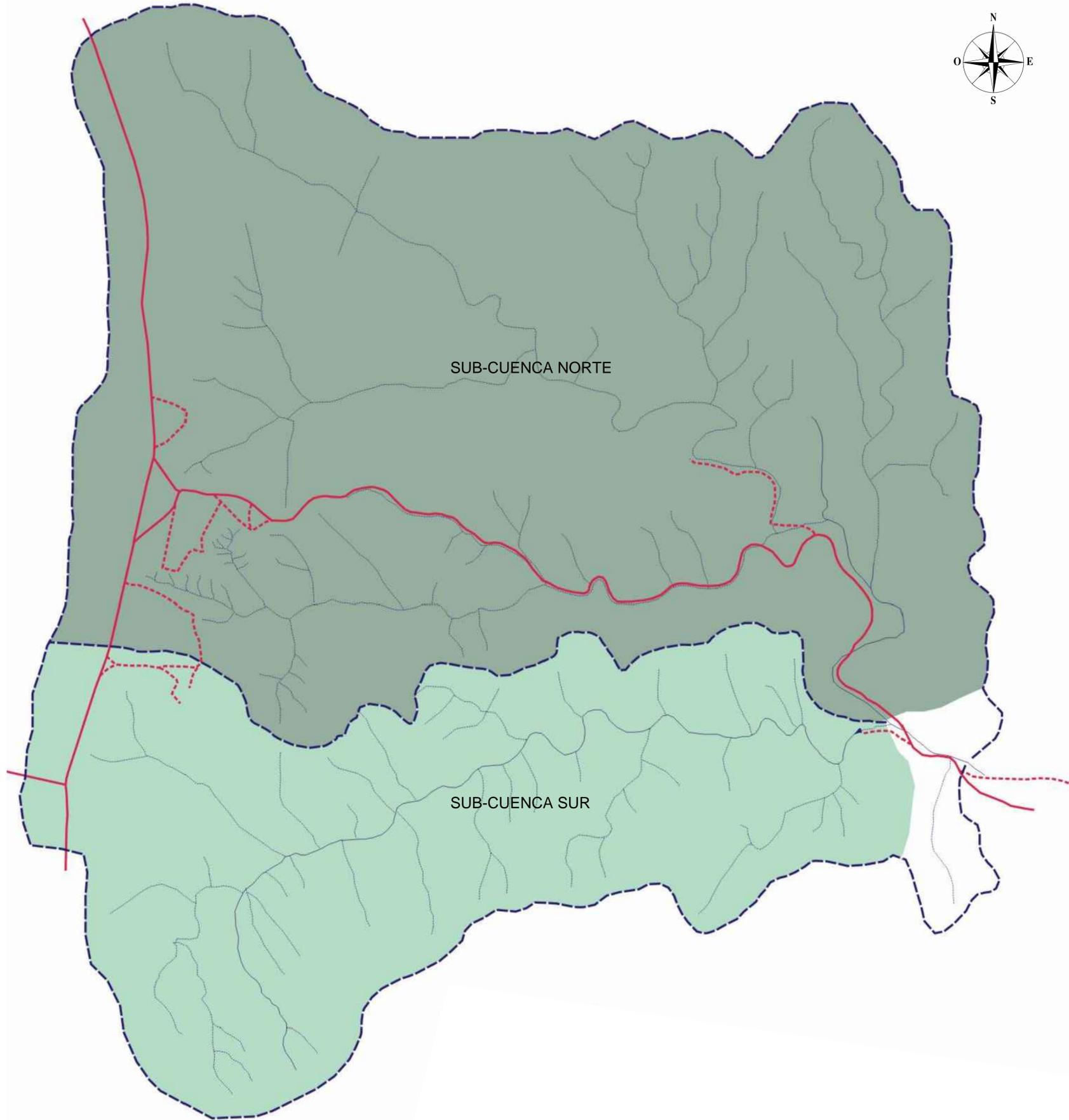
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO			
ANTEPROYECTO PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA			
ESTUDIOS BASICOS CARTA VEGETACION		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI	
		RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki	
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: 1:10000 (A1)		
PLANO EST-03	REV: 0	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores	

CARTA HIDROGRAFICA



REFERENCIAS

-  Sub-cuencas
-  Cursos de agua permanentes - semipermanentes
-  Cursos de agua temporales
-  Divisoria de aguas
-  Caminos de tierra secundarios

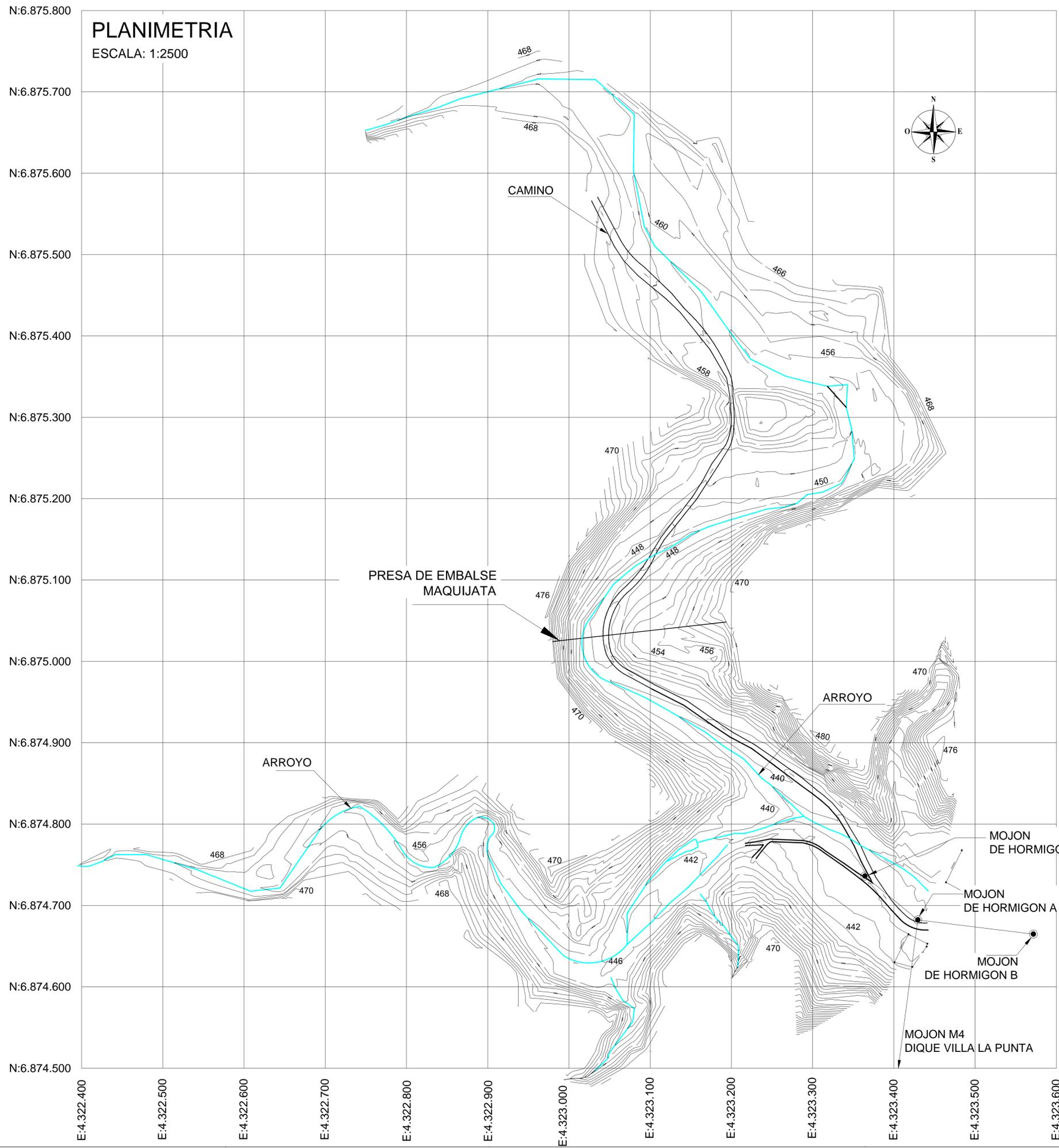


ESCALA GRAFICA 1:10000 (A1)

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA

ESTUDIOS BASICOS RED HIDROGRAFICA		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI	
		RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki	
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: 1:10000 (A1)	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores	
PLANO EST-04	REV: 0		



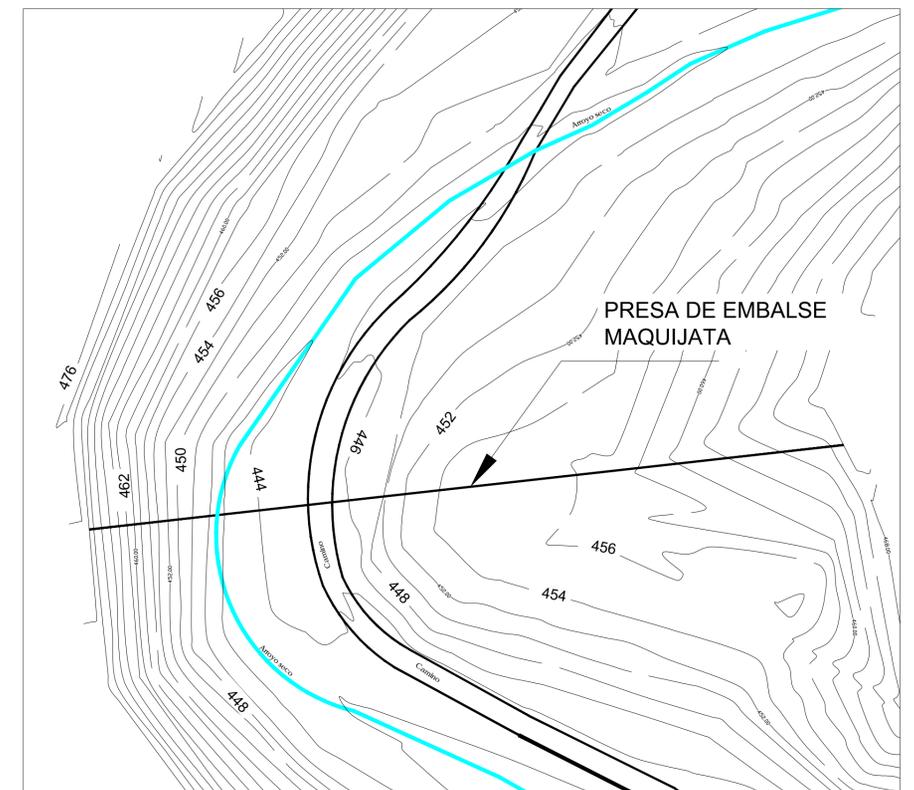
PLANIMETRIA

ESCALA: 1:2500

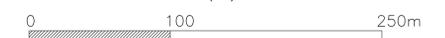
Sistema de Apoyo			
MOJON	X	Y	Z
A	6875397,37	3617859,06	437,28
B	6875376,32	361800,80	433,94
C	6875452,79	3617795,29	438,39
M4	6862028,67	3615759,39	453,50

PLANIMETRIA: ZONA CIERRE

ESCALA: 1:1000



ESCALA GRAFICA 1:1000 (A1)

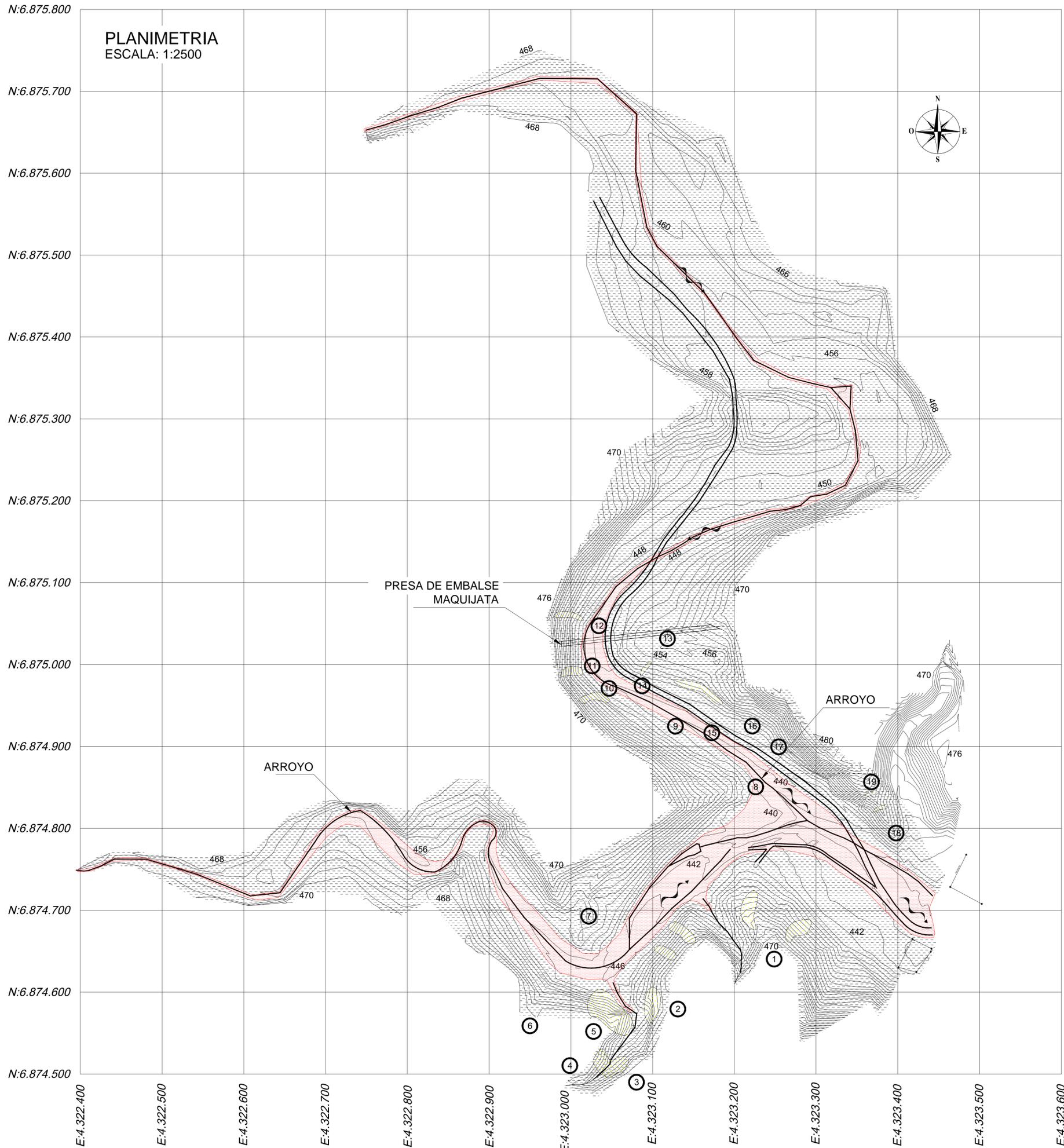


ESCALA GRAFICA 1:2500 (A1)

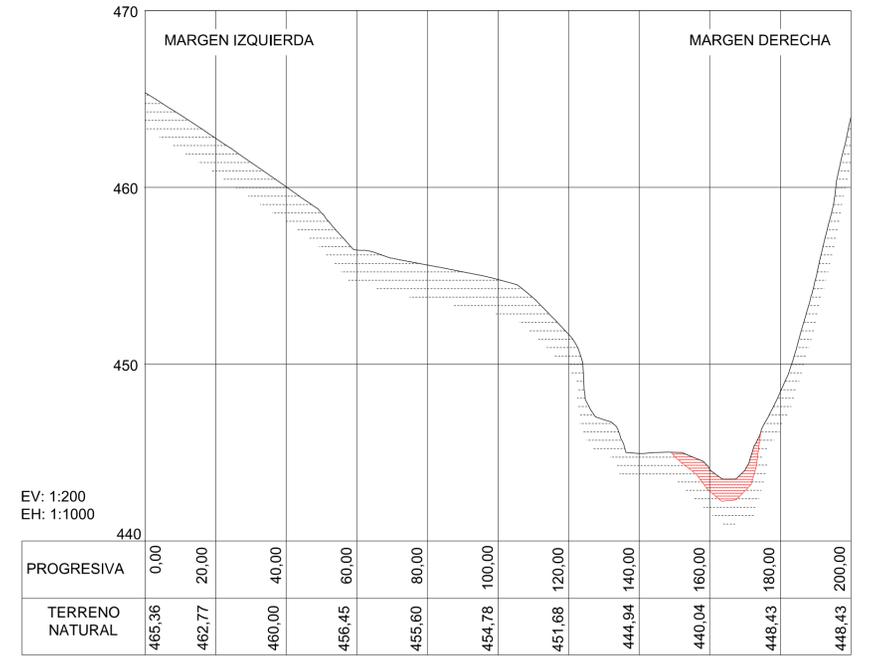
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

**ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA**

ESTUDIOS BASICOS TOPOGRAFIA-EMBALSE		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki		RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: INDICADAS(A1)	
PLANO: EST-05	REV: 0	

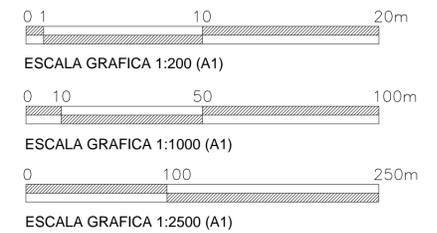


PERFIL LONGITUDINAL POR EJE DE LA PRESA



REFERENCIAS

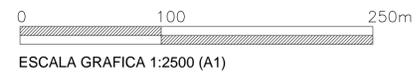
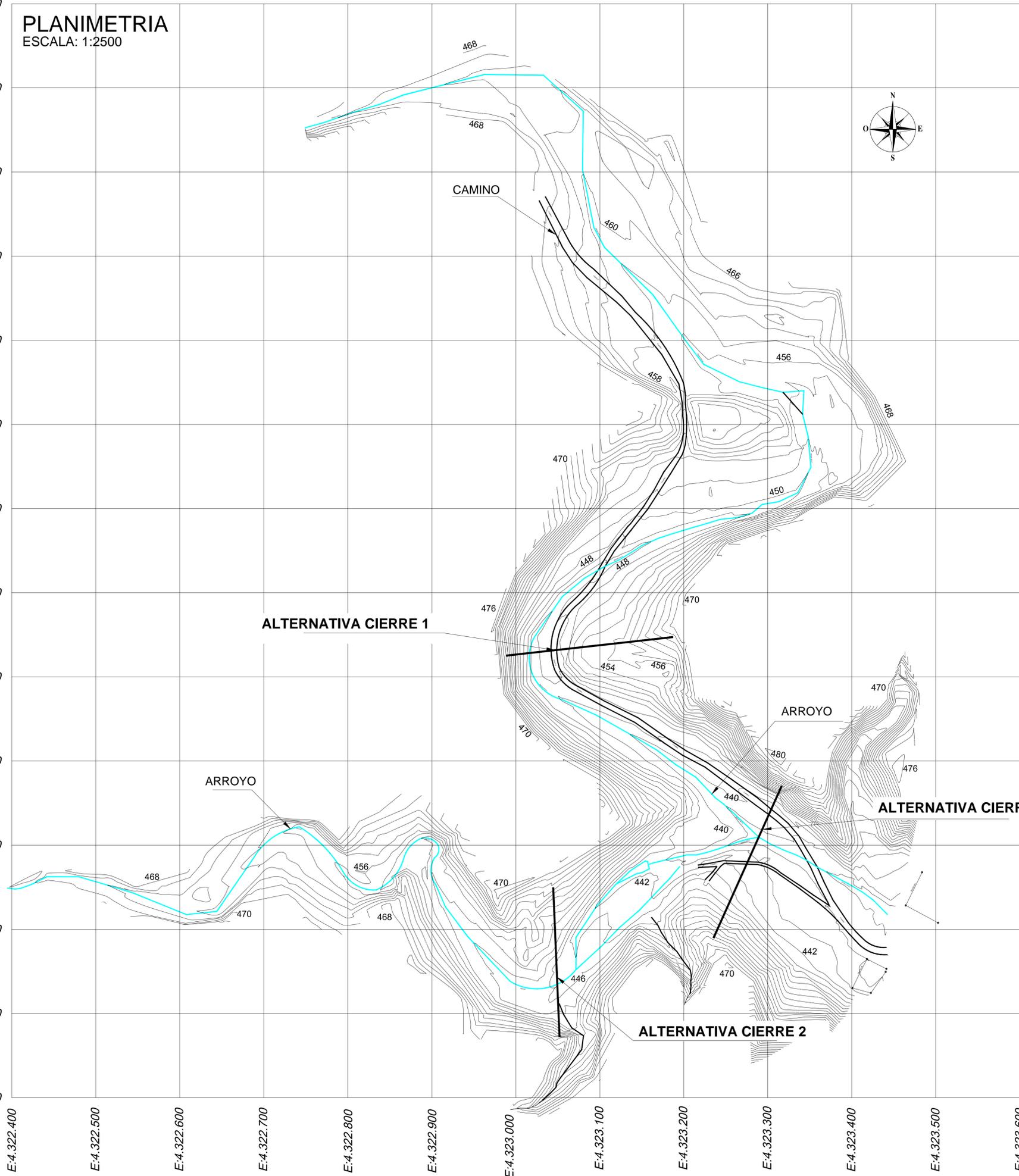
- RELLENO ALUVIONAL MODERNO
- FORMACION EL ALTO: GRANITO, PORFIROIDE, CON ABUNDANTES XENOLITOS
- FORMACION ABRA DEL MATRIZADO MIGMATITAS GNEISICAS, MICACITAS, CUARCITAS MICACEAS



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
ANTEPROYECTO		
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA		
ESTUDIOS BASICOS		ESTUDIO DE INGENIERIA
RELEVAMIENTO GEOLOGICO DEL CIERRE		NORES - MALECKI
RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS		Geol. Juan Carlos Malecki
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: INDICADAS (A1)	RESPONSABLE PROYECTOS
PLANO: EST-06	REV: 0	Ing. Roberto Nores

N:6.875.800
 N:6.875.700
 N:6.875.600
 N:6.875.500
 N:6.875.400
 N:6.875.300
 N:6.875.200
 N:6.875.100
 N:6.875.000
 N:6.874.900
 N:6.874.800
 N:6.874.700
 N:6.874.600
 N:6.874.500

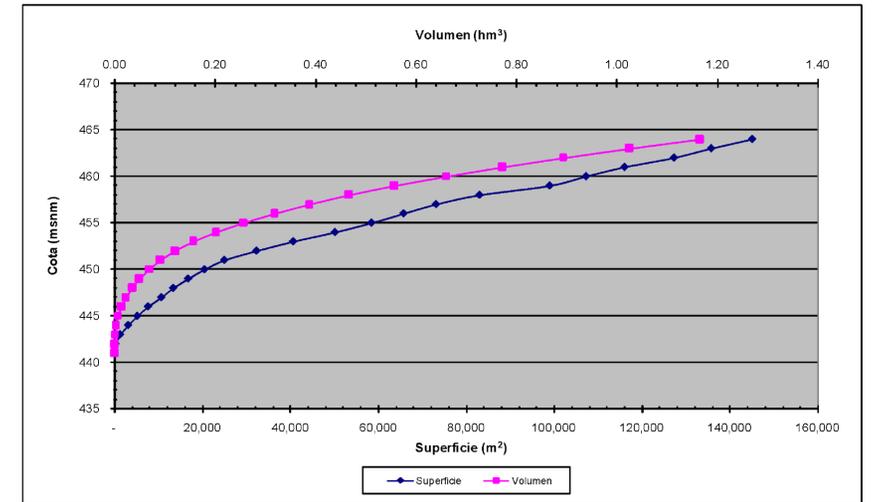
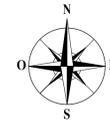
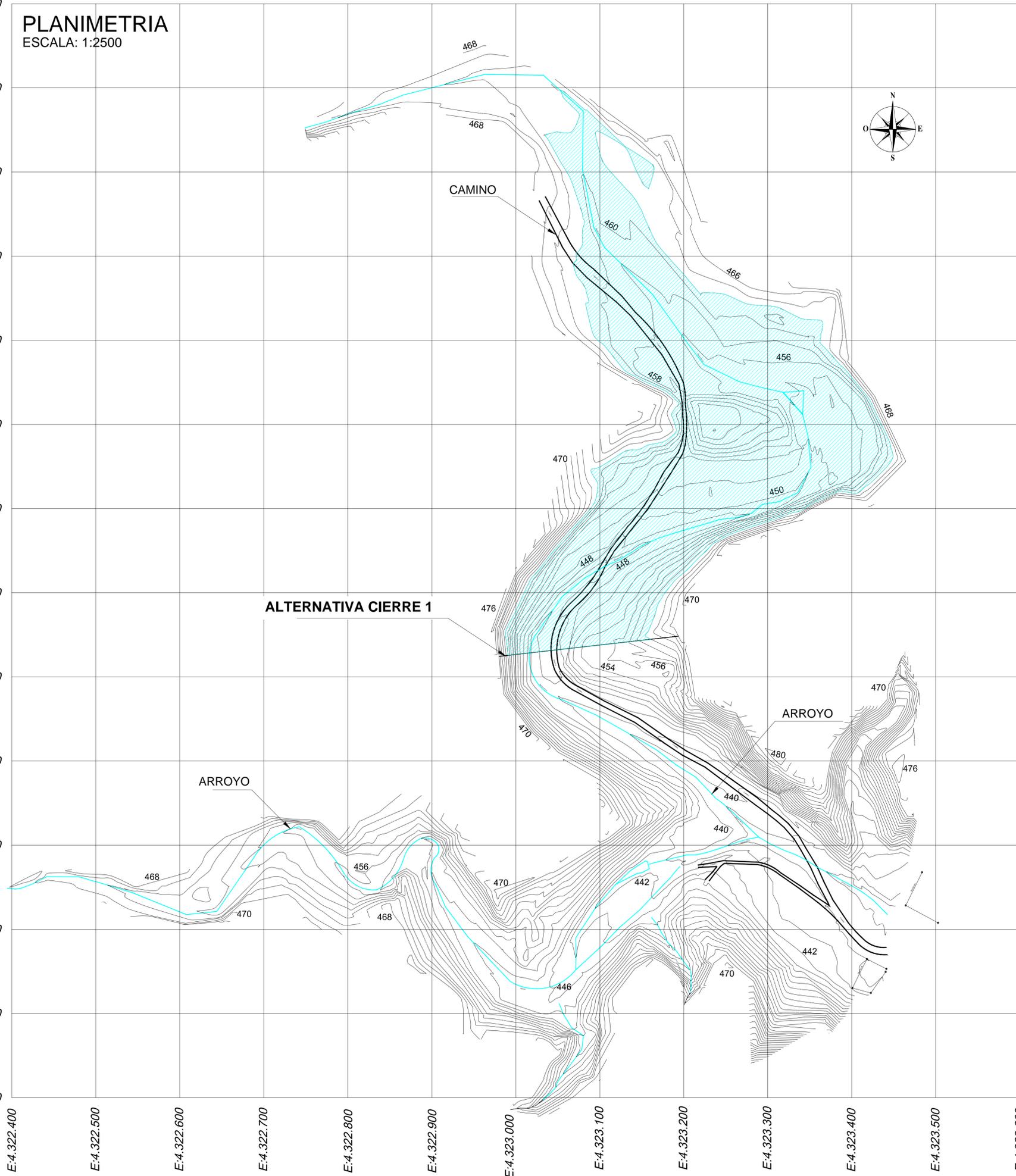
PLANIMETRIA
 ESCALA: 1:2500



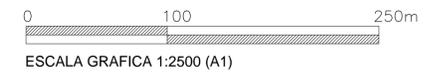
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO			
ANTEPROYECTO PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA			
PRESA		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI	
ALTERNATIVAS CIERRE		RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki	
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: 1:2500 (A1)	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores	
PLANO MQ-01	REV: 0		

N:6.875.800
 N:6.875.700
 N:6.875.600
 N:6.875.500
 N:6.875.400
 N:6.875.300
 N:6.875.200
 N:6.875.100
 N:6.875.000
 N:6.874.900
 N:6.874.800
 N:6.874.700
 N:6.874.600
 N:6.874.500

PLANIMETRIA
 ESCALA: 1:2500



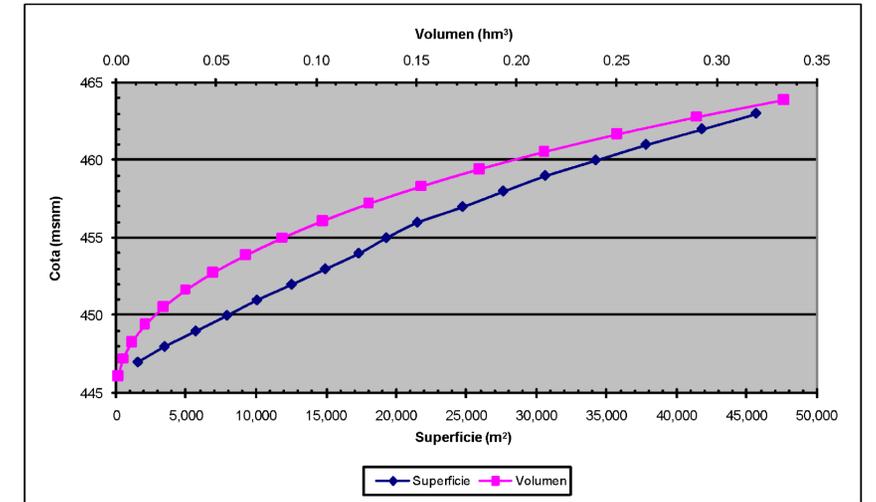
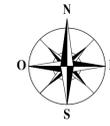
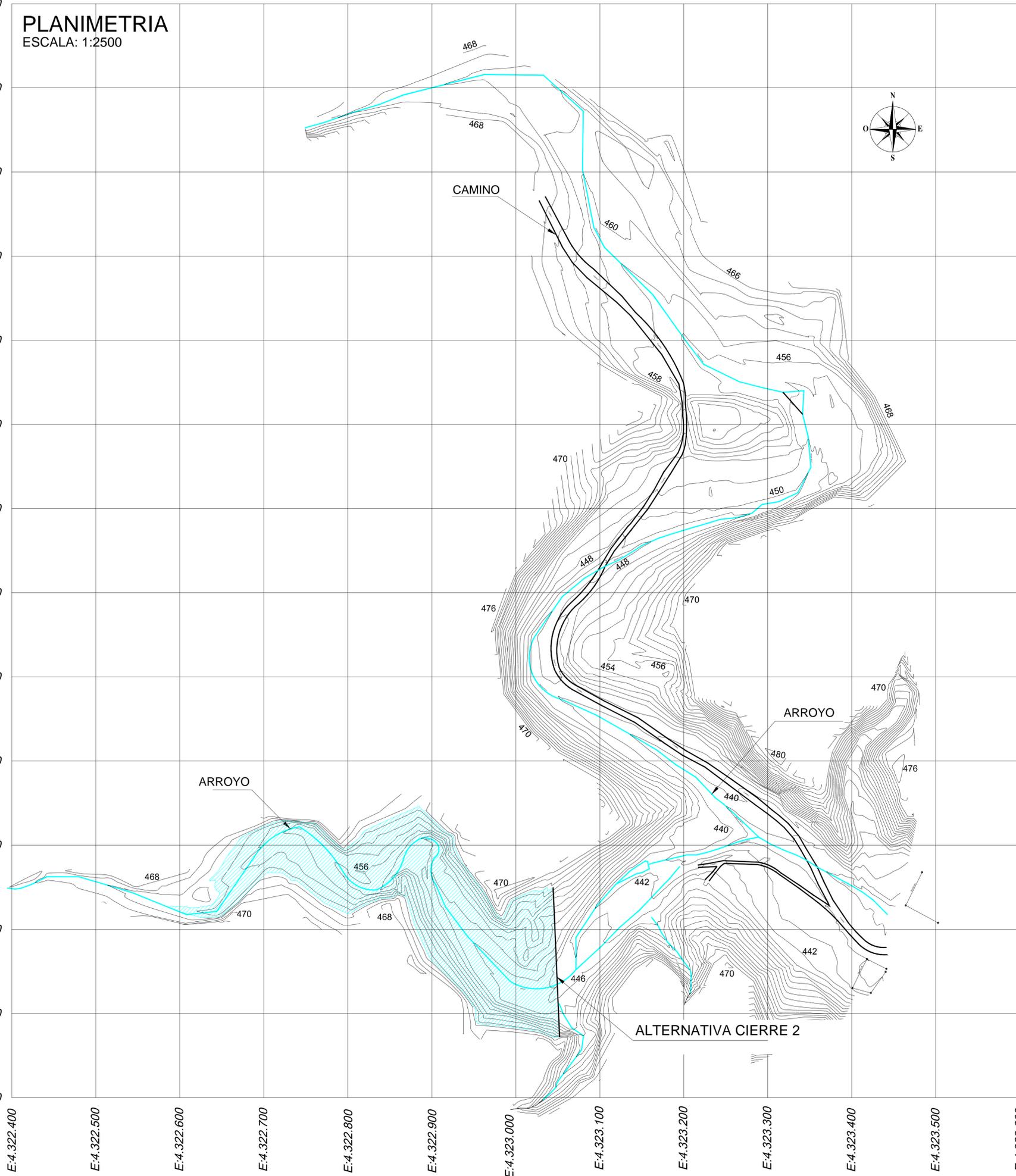
Cota msnm	Area m ²	Volumen Hm ³
441	6	0
442	334	0.00
443	1,344	0.00
444	3,187	0.00
445	5,237	0.01
446	7,702	0.01
447	10,707	0.02
448	13,400	0.04
449	16,816	0.05
450	20,495	0.07
451	25,051	0.09
452	32,353	0.12
453	40,663	0.16
454	50,169	0.20
455	58,458	0.26
456	65,763	0.32
457	73,128	0.39
458	83,016	0.47
459	98,934	0.56
460	107,196	0.66
461	115,915	0.77
462	127,160	0.90
463	135,651	1.02
464	144,991	1.20



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	
ANTEPROYECTO PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA	
OBRAS DE EMBALSE ALTERNATIVA CIERRE 1	ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
FECHA: OCTUBRE 2010	RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki
PLANO MQ-02	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores
ESCALA: 1:2500 (A1)	REV: 0

N:6.875.800
 N:6.875.700
 N:6.875.600
 N:6.875.500
 N:6.875.400
 N:6.875.300
 N:6.875.200
 N:6.875.100
 N:6.875.000
 N:6.874.900
 N:6.874.800
 N:6.874.700
 N:6.874.600
 N:6.874.500

PLANIMETRIA
 ESCALA: 1:2500



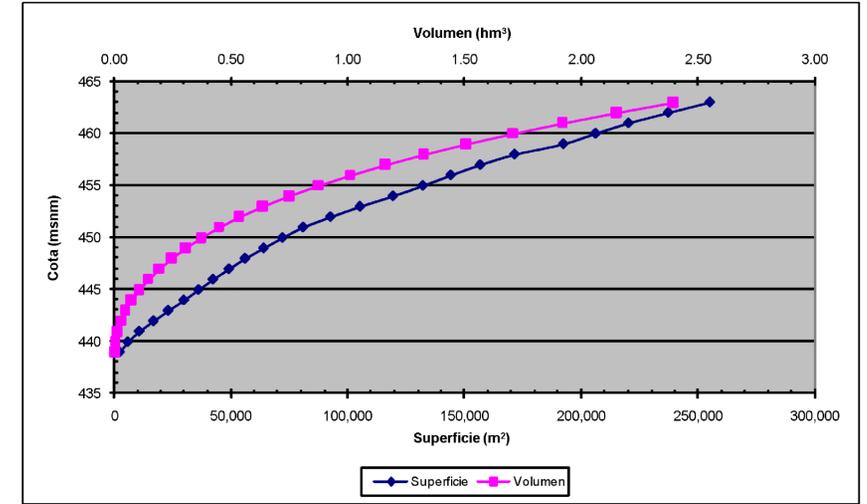
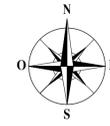
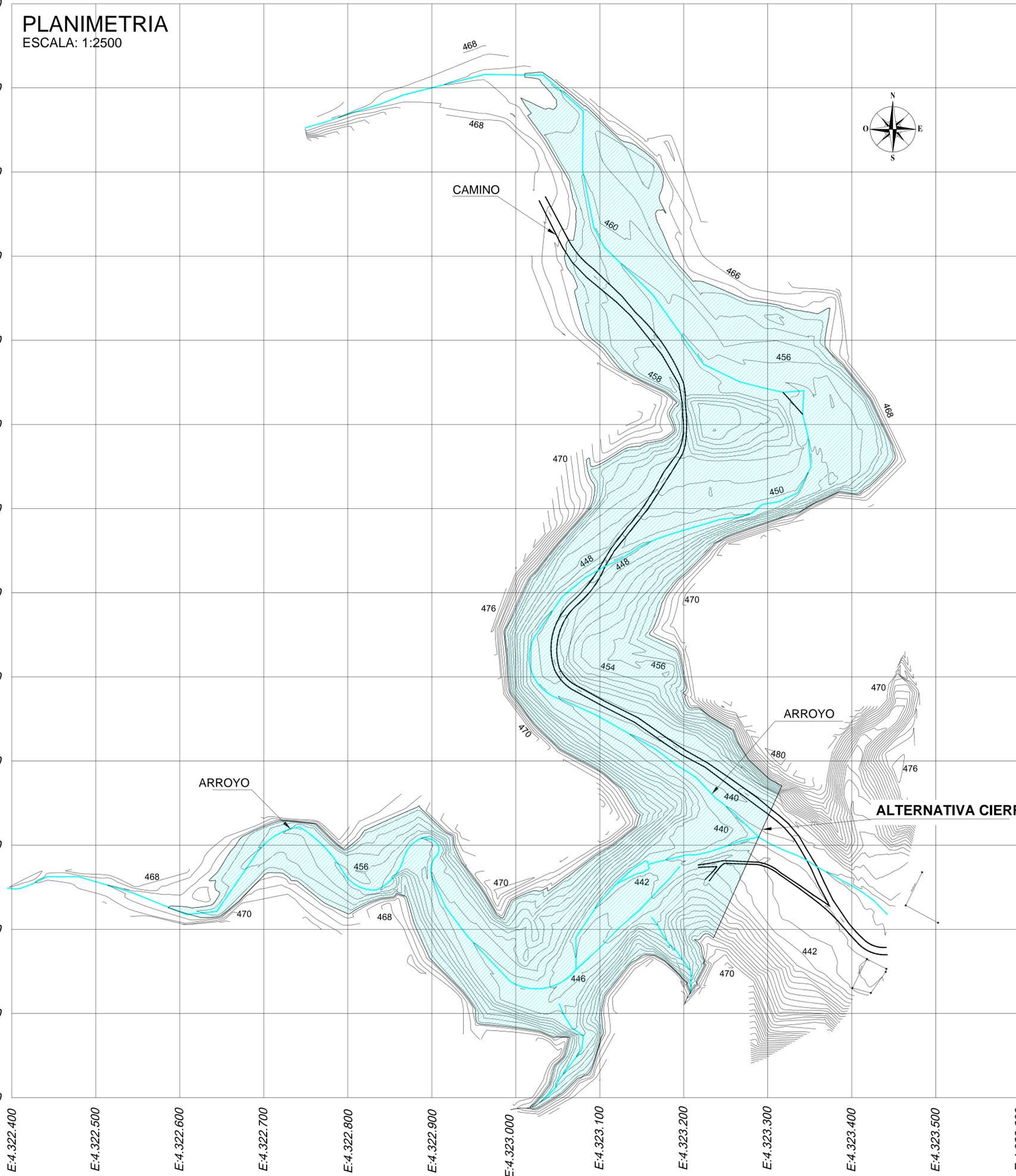
Cota msnm	Area m2	Volumen Hm3
446	288,24	0,00
447	1492,29	0,00
448	3403,13	0,00
449	5631,60	0,01
450	7856,62	0,01
451	9998,85	0,02
452	12468,57	0,03
453	14874,37	0,05
454	17268,08	0,06
455	19234,77	0,08
456	21452,15	0,10
457	24676,10	0,13
458	27583,99	0,15
459	30585,99	0,18
460	34194,62	0,21
461	37779,61	0,25
462	41761,29	0,29
463	45637,62	0,33

0 100 250m
 ESCALA GRAFICA 1:2500 (A1)

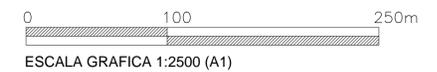
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	
ANTEPROYECTO	
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA	
OBRAS DE EMBALSE	ESTUDIO DE INGENIERIA
ALTERNATIVA CIERRE 2	NORES - MALECKI
FECHA: DICIEMBRE 2010	RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS
PLANO: MQ-03	Geol. Juan Carlos Malecki
ESCALA: 1:2500 (A1)	RESPONSABLE PROYECTOS
REV: 0	Ing. Roberto Nores

N:6.875.800
 N:6.875.700
 N:6.875.600
 N:6.875.500
 N:6.875.400
 N:6.875.300
 N:6.875.200
 N:6.875.100
 N:6.875.000
 N:6.874.900
 N:6.874.800
 N:6.874.700
 N:6.874.600
 N:6.874.500

PLANIMETRIA
 ESCALA: 1:2500



Cota msnm	Area m2	Volumen Hm ³
438	593,21	0
439	2343,11	0,00
440	5834,32	0,01
441	10697,42	0,01
442	16866,42	0,02
443	23108,08	0,02
444	29843,45	0,03
445	36071,94	0,04
446	42293,46	0,04
447	49089,84	0,05
448	56010,26	0,06
449	63959,14	0,06
450	72002,66	0,07
451	80835,80	0,08
452	92553,66	0,09
453	105178,49	0,11
454	119241,32	0,12
455	132045,13	0,13
456	143975,22	0,14
457	156569,80	0,16
458	171275,37	0,17
459	192124,63	0,19
460	205871,29	0,21
461	219962,27	0,22
462	236974,69	0,24
463	254791,82	0,25



ESCALA GRAFICA 1:2500 (A1)

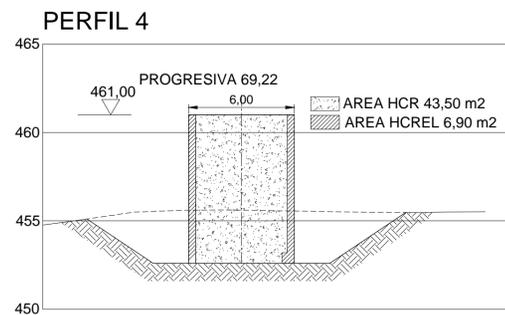
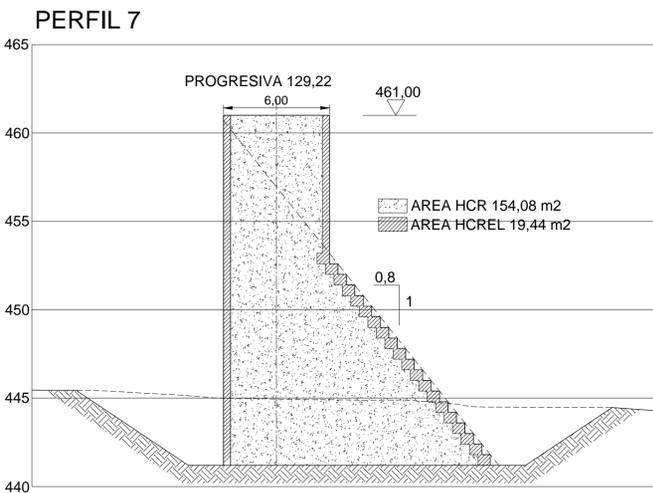
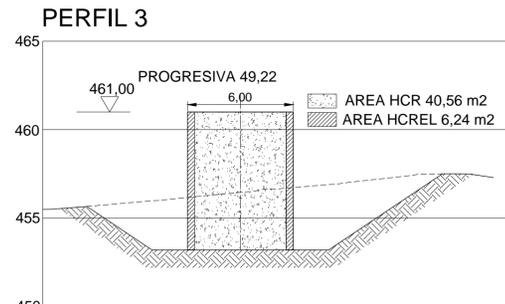
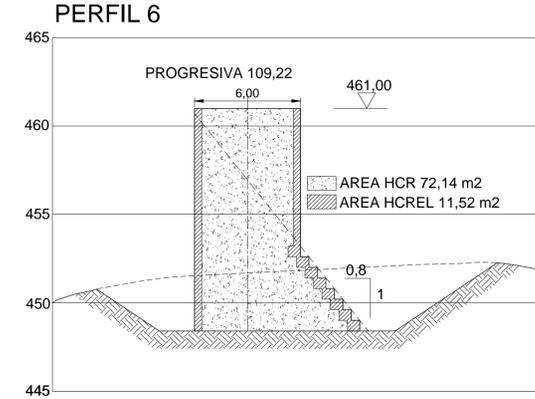
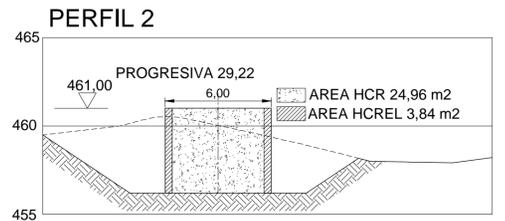
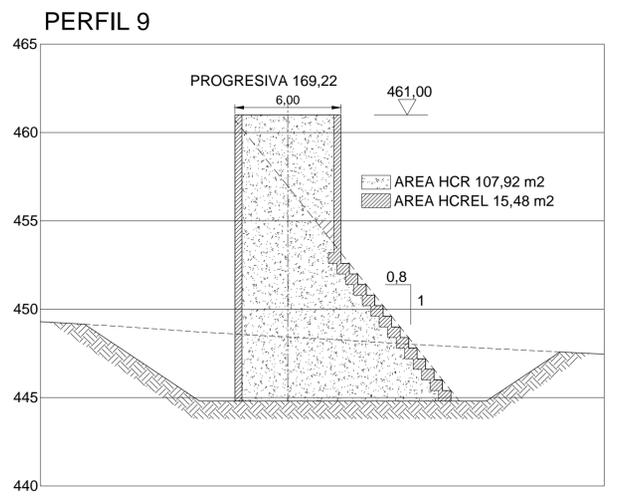
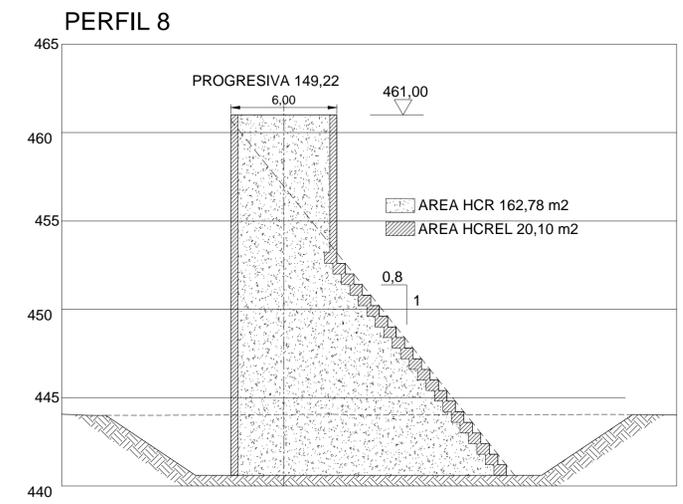
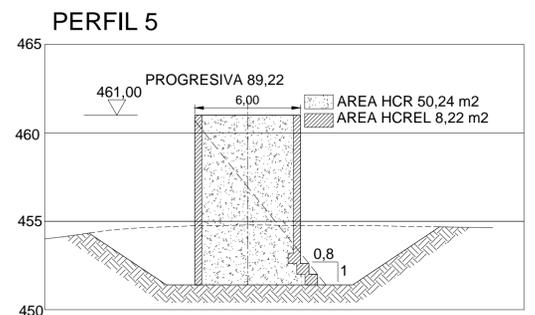
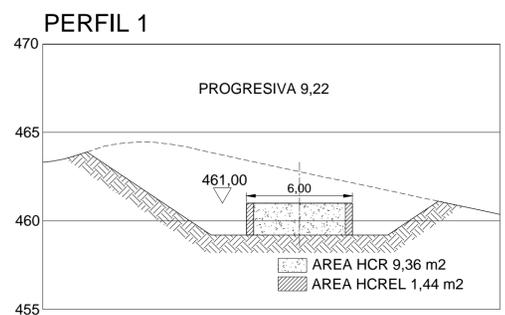
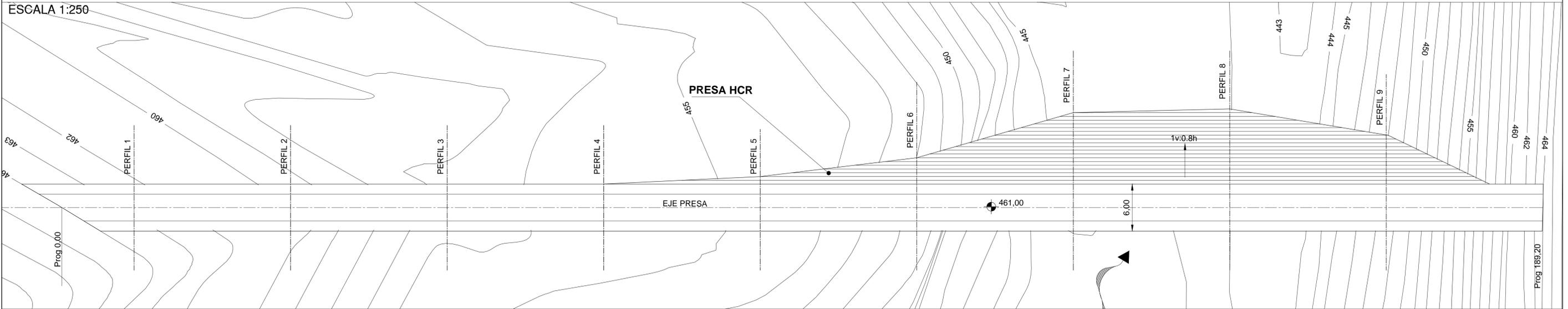
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA

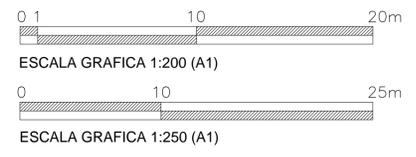
OBRAS DE EMBALSE ALTERNATIVA CIERRE 3	ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
	RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki
FECHA: DICIEMBRE 2010	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores
PLANO MQ-04	ESCALA: 1:2500 (A1) REV: 0

PLANIMETRIA PRESA

ESCALA 1:250



Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Total (USD)
Rellenos para la presa				
Hormigón compactado a rodillo (HCR)	m ³	13.261	100,00	1.326.123,88
Mezcla enriquecida (HCREL)	m ³	1.856	180,00	334.075,54
Inyecciones				
Perforaciones para inyección	m	1.178,10	89,60	105.557,76
Inyecciones	t	58,91	197,70	11.645,52
TOTAL				\$ 1.777.403



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA

PRESA HCR
SECCIONES COMPUTO

ESTUDIO DE INGENIERIA
NORES - MALECKI

RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS
Geol. Juan Carlos Malecki

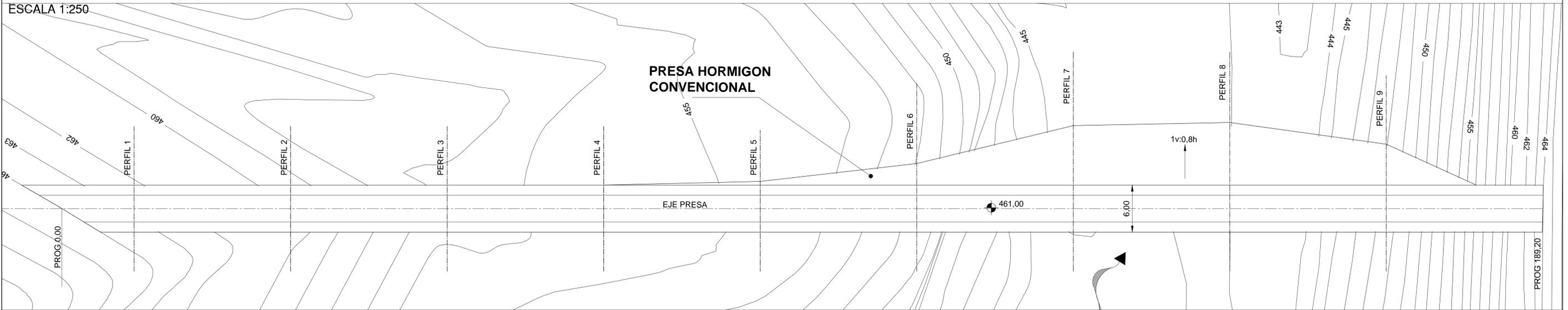
RESPONSABLE PROYECTOS
Ing. Roberto Nores

FECHA: DICIEMBRE 2010 ESCALA: INDICADAS (A1)

PLANO: MQ-05 REV: 0

PLANIMETRIA PRESA

ESCALA 1:250



PRESA HORMIGON CONVENCIONAL

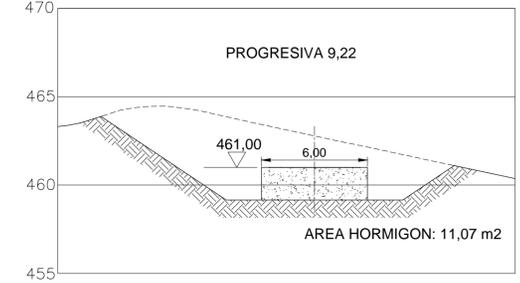
EJE PRESA

461,00

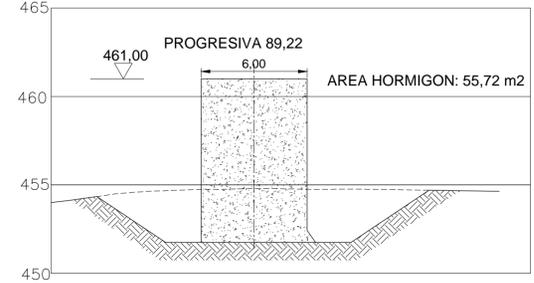
1v:0,8h

6,00

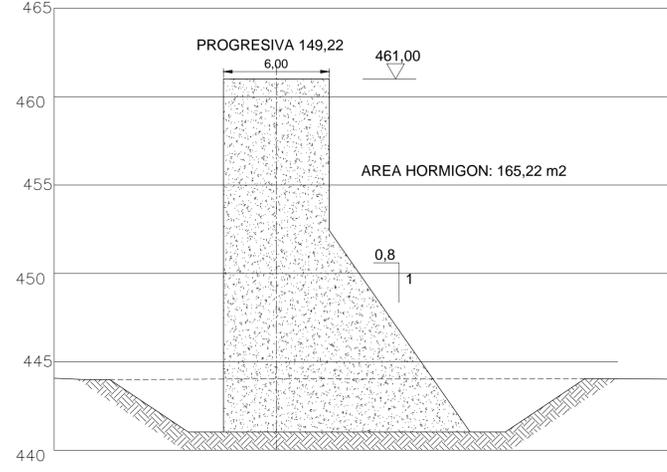
PERFIL 1



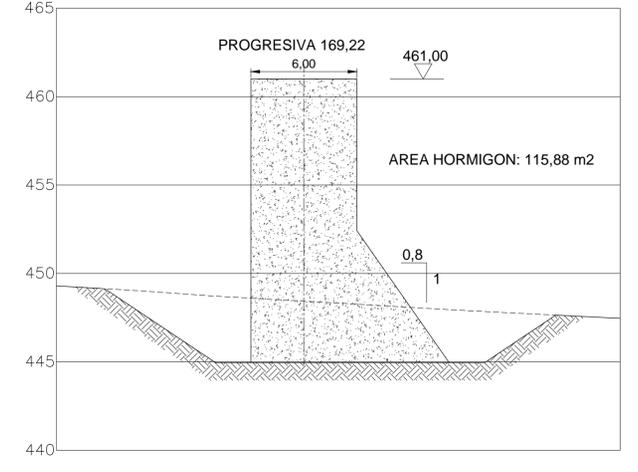
PERFIL 5



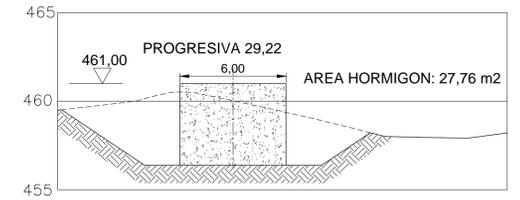
PERFIL 8



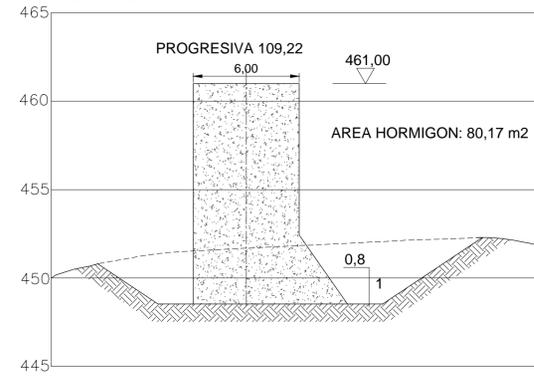
PERFIL 9



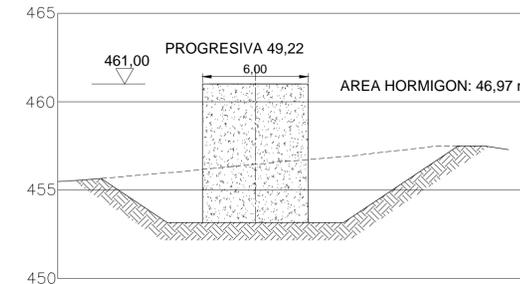
PERFIL 2



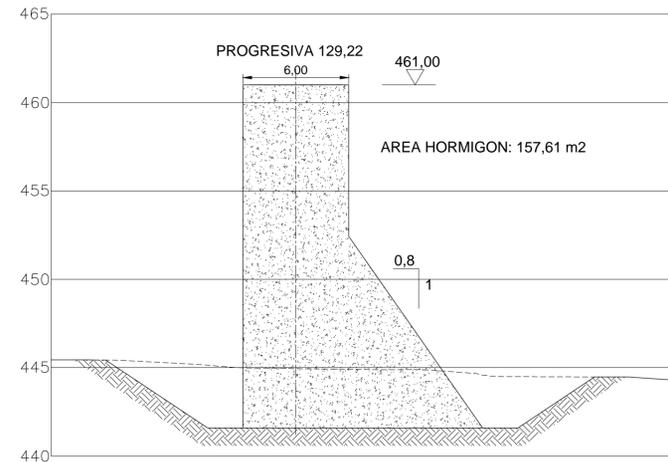
PERFIL 6



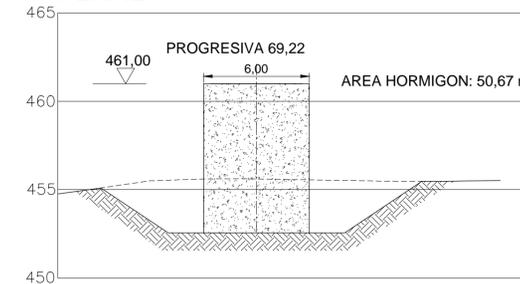
PERFIL 3



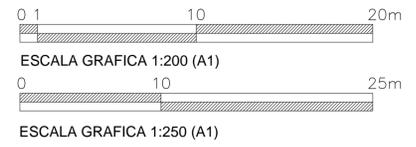
PERFIL 7



PERFIL 4



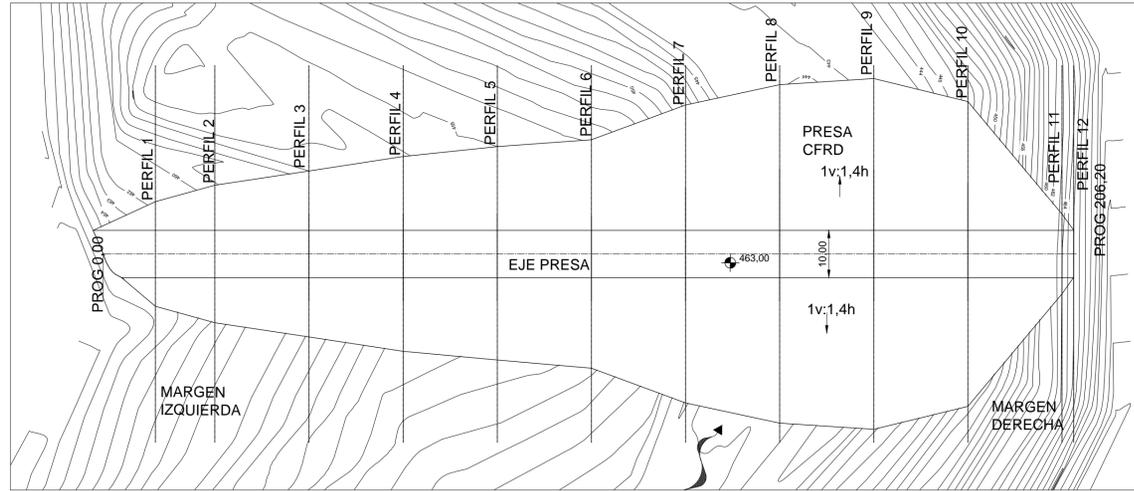
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Total (USD)
Rellenos para la presa				
Hormigón	m ³	14.051	282,47	3.968.972,96
Inyecciones				
Perforaciones para inyección	m	1.243	89,60	111.336,27
Inyecciones	t	62	197,70	12.283,02
TOTAL				\$ 4.092.592



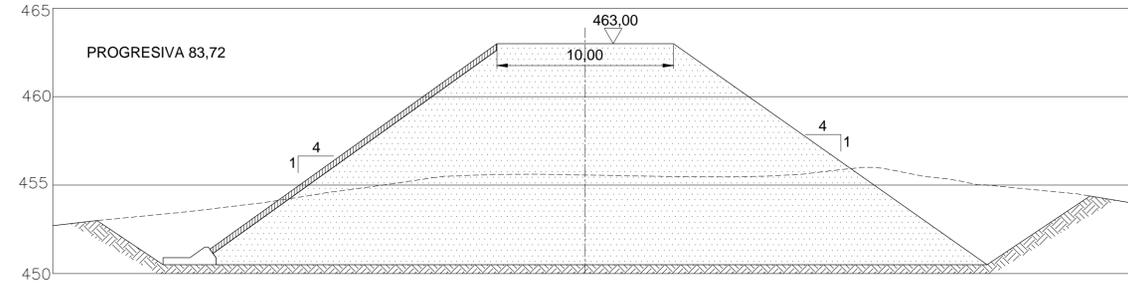
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	
ANTEPROYECTO	
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA	
PRESA HORMIGON CONVENCIONAL	ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
SECCIONES COMPUTO	RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: INDICADAS (A1)
PLANO: MQ-06	REV: 0
	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores

PLANIMETRIA PRESA

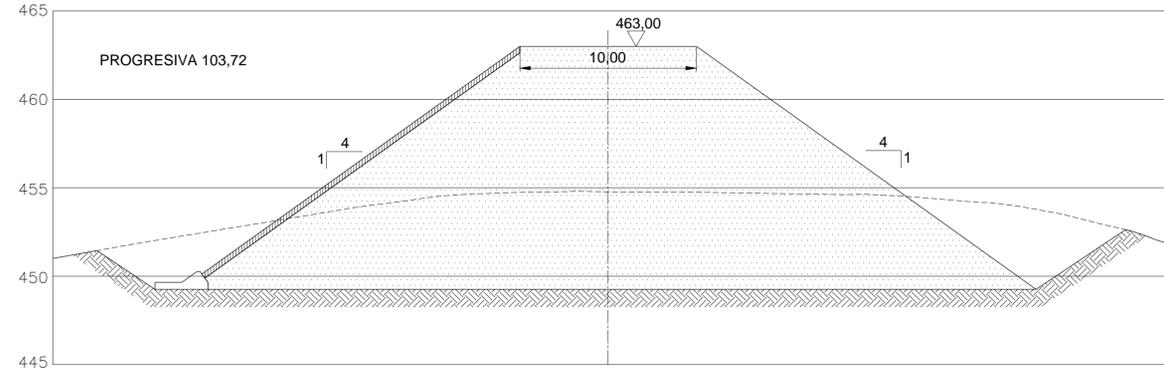
ESCALA 1:750



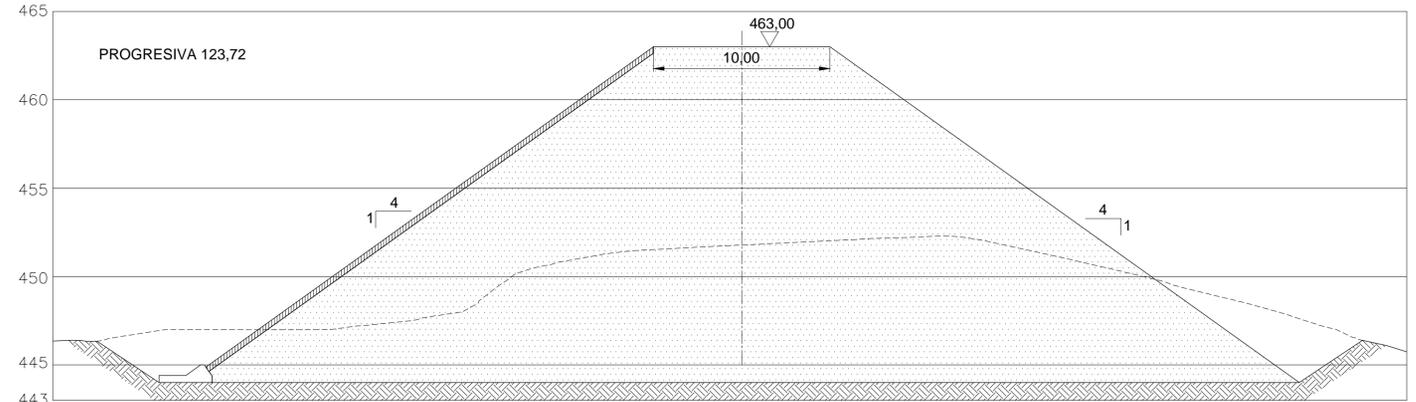
PERFIL 5



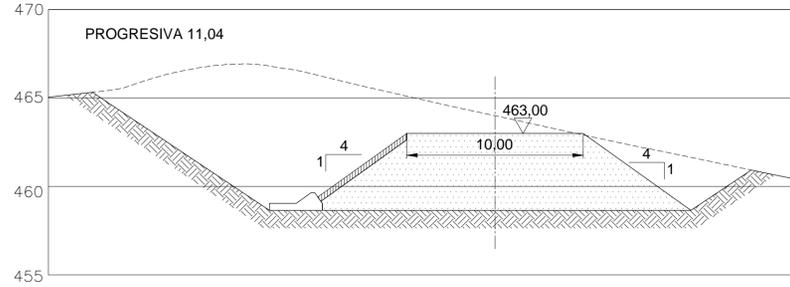
PERFIL 6



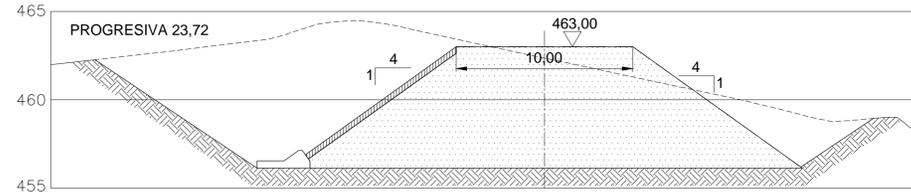
PERFIL 7



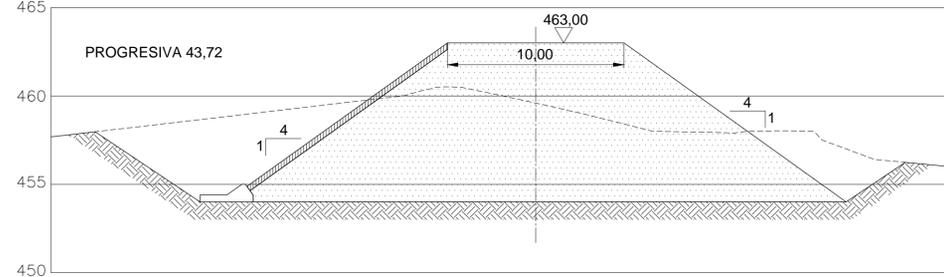
PERFIL 1



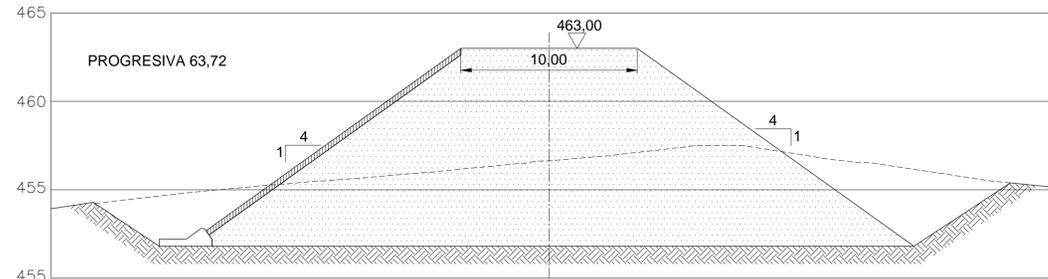
PERFIL 2



PERFIL 3



PERFIL 4



ESCALA GRAFICA 1:200 (A1)



ESCALA GRAFICA 1:500 (A1)

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA

PRESA CFRD
SECCIONES COMPUTO

ESTUDIO DE INGENIERIA
NORES - MALECKI

RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS
Geol. Juan Carlos Malecki

FECHA: DICIEMBRE 2010

ESCALA: INDICADAS (A1)

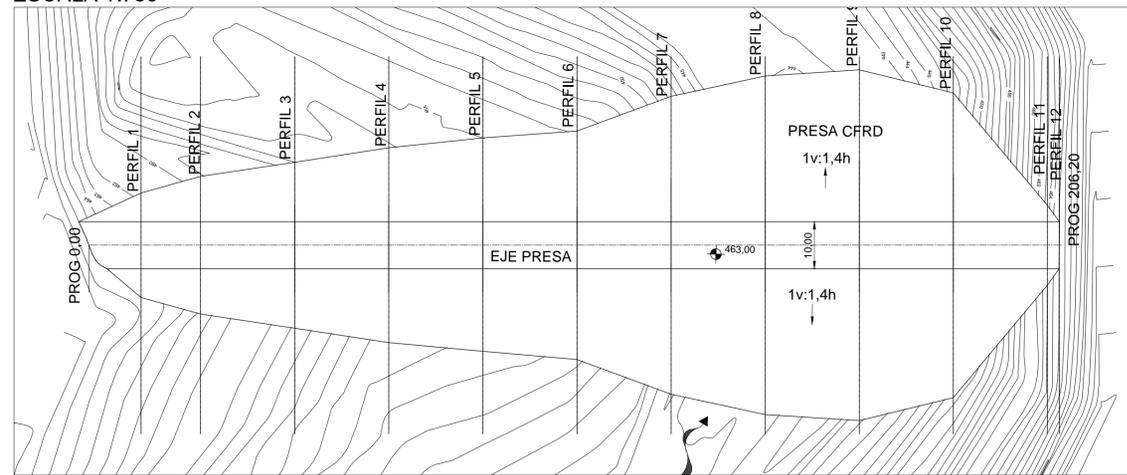
PLANO: MQ-07

REV: 0

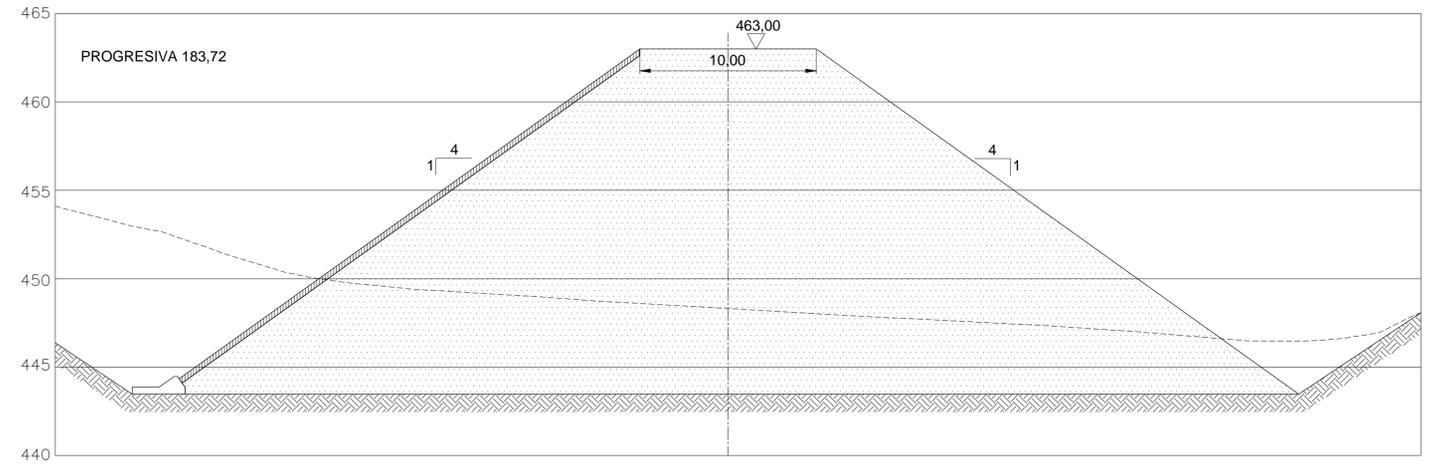
RESPONSABLE PROYECTOS
Ing. Roberto Nores

PLANIMETRIA PRESA

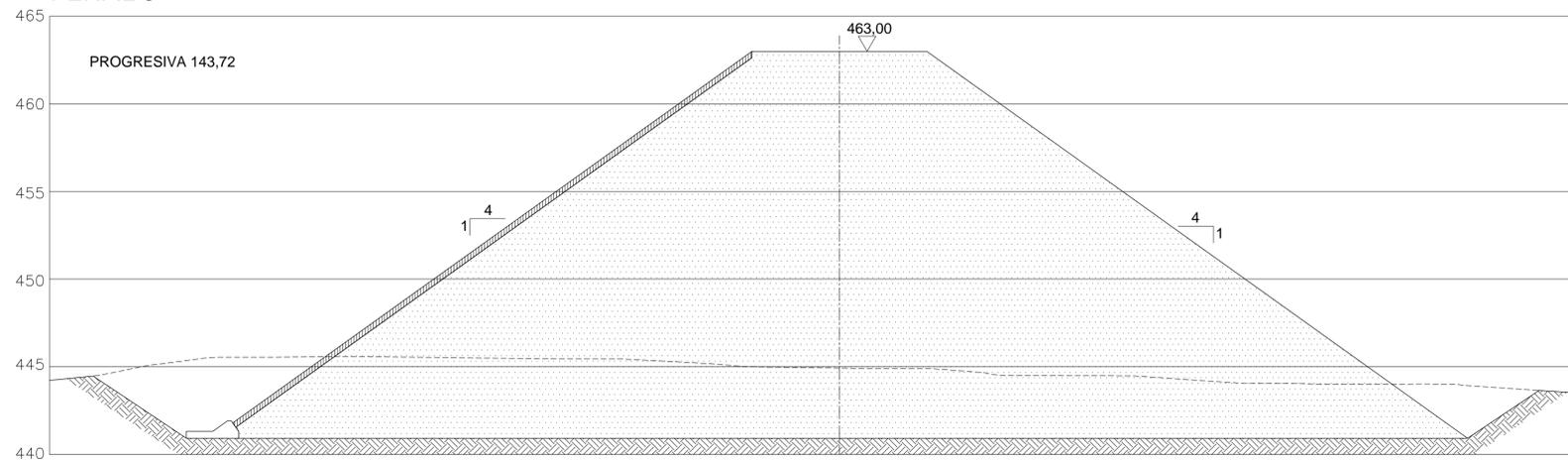
ESCALA 1:750



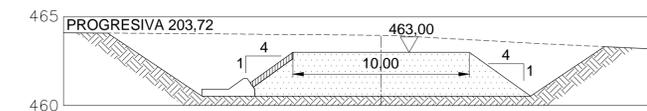
PERFIL 10



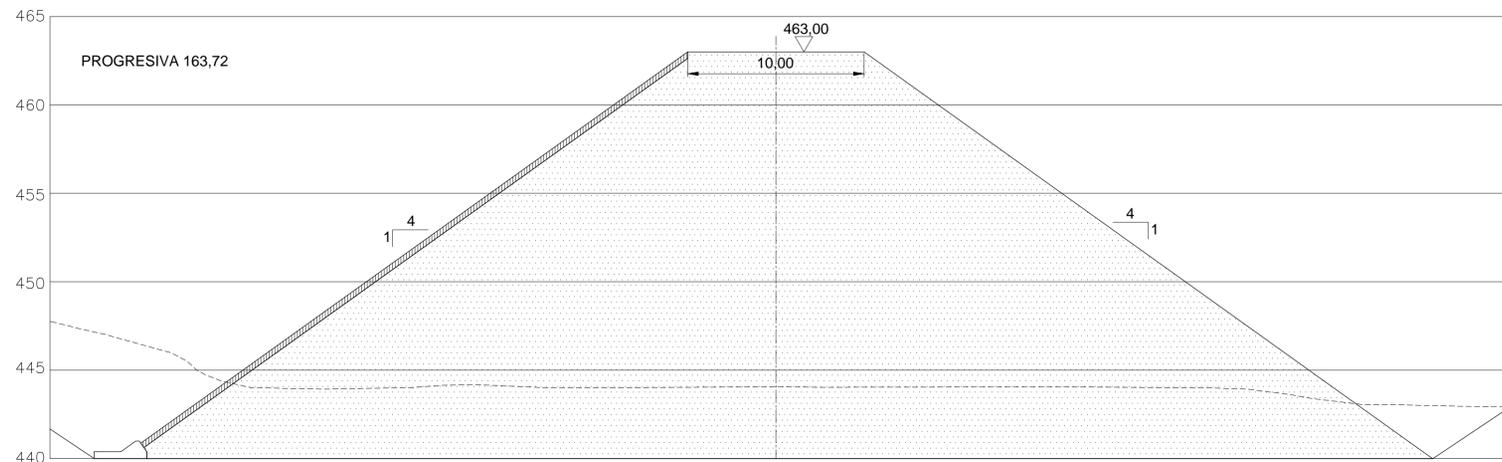
PERFIL 8



PERFIL 11



PERFIL 9



Items	Cantidad	PU	Total (US\$)
Escollera	92.634	20,00	1.852.687,04
Pantalla de Hormigón	1.345	282,00	379.362,18
Plinto	347	282,00	97.720,82
Acero	122	2.121,00	258.528,97
Total			\$ 2.588.299



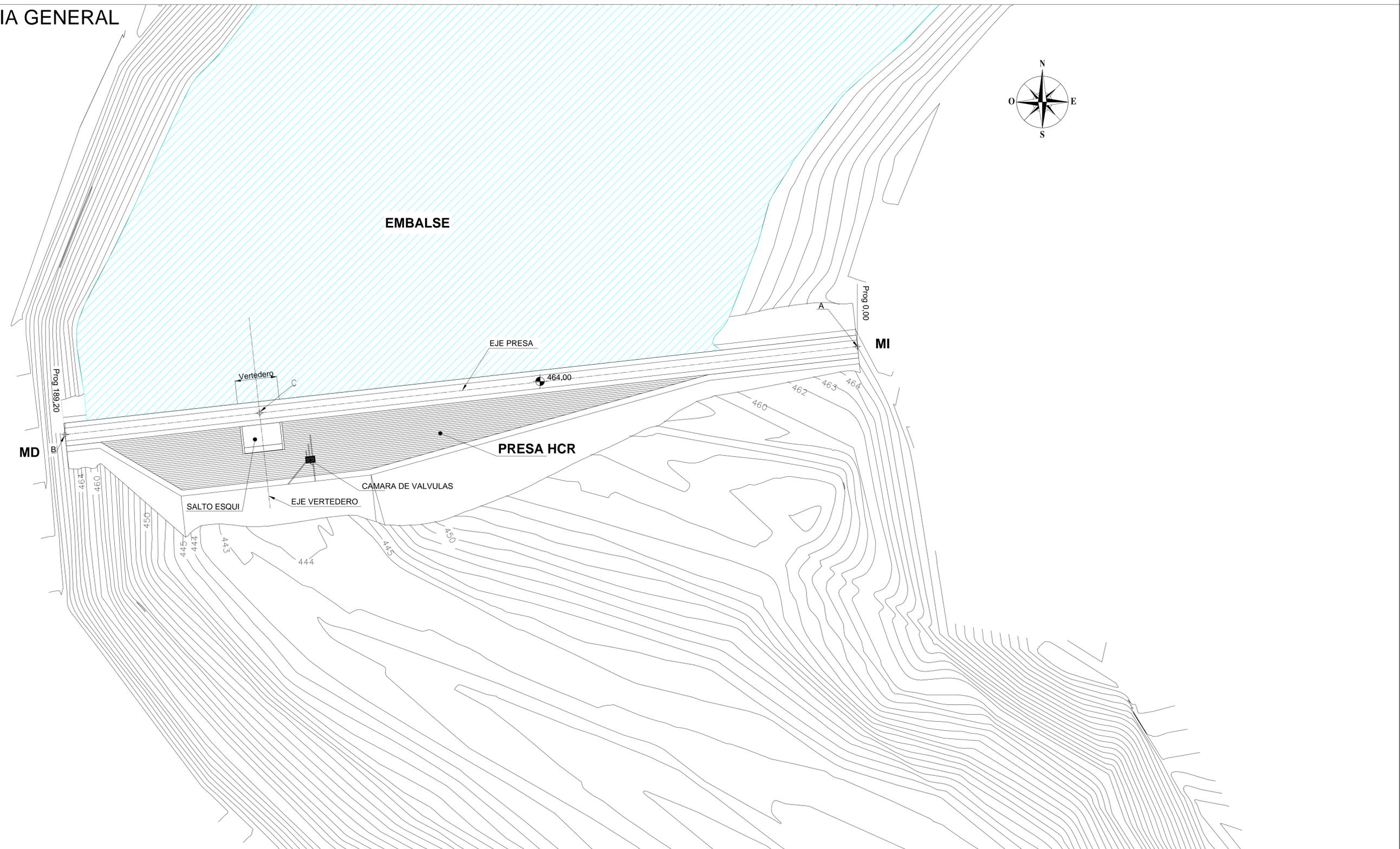
ESCALA GRAFICA 1:200 (A1)



ESCALA GRAFICA 1:500 (A1)

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	
ANTEPROYECTO PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA	
PRESA CFRD SECCIONES COMPUTO	ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
FECHA: DICIEMBRE 2010	RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki
PLANO: MQ-08	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores
ESCALA: INDICADAS (A1)	REV: 0

PLANIMETRIA GENERAL
 ESCALA 1:500



ESCALA GRAFICA 1:500 (A1)

PUNTOS DE REPLANTEO: EJE PROYECTO

PUNTO	X	Y
A	4323191,99	6875047,94
B	4322984,71	6875024,97
C	4323035,60	6875030,59

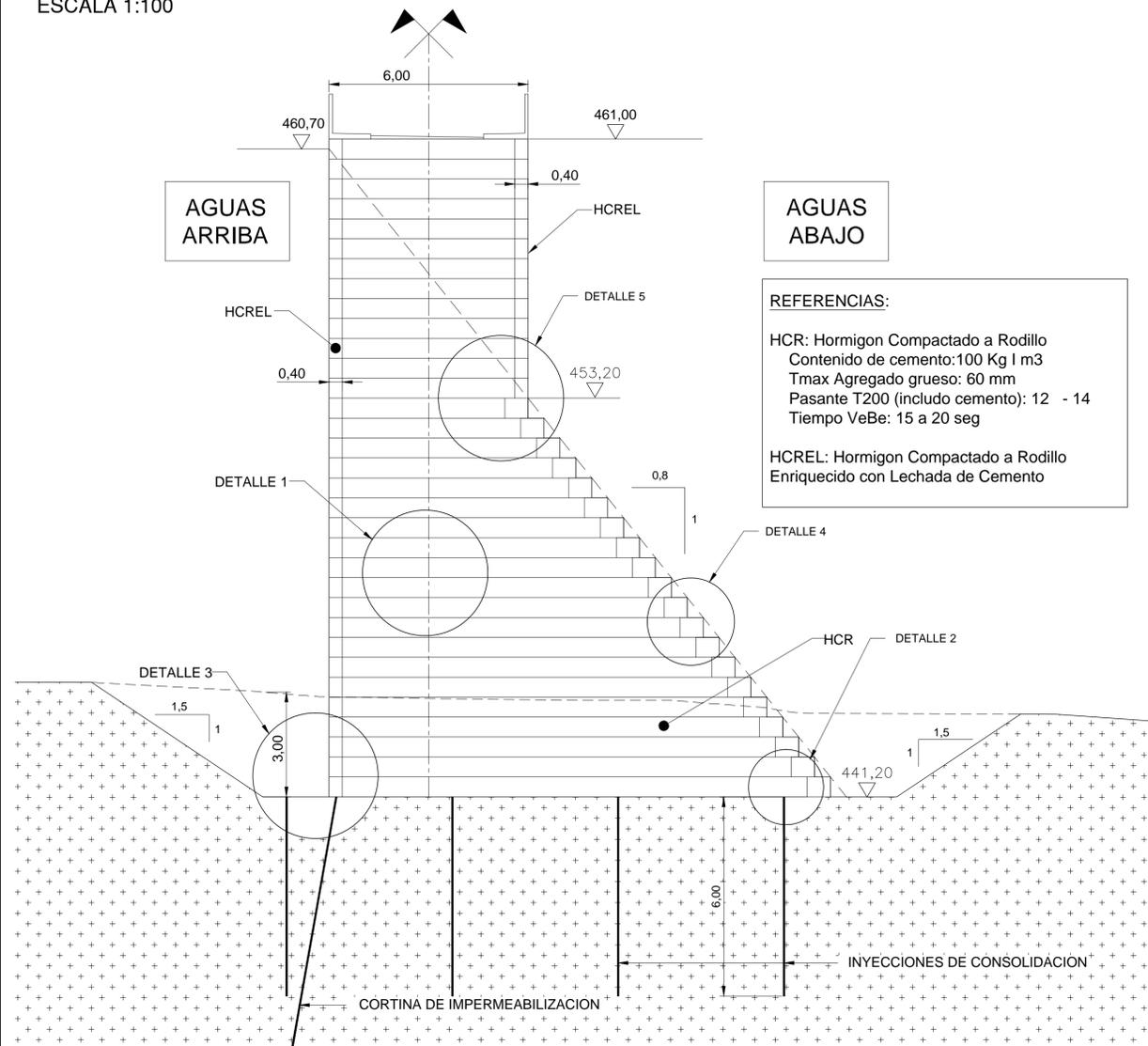
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA

PRESA HCR PLANIMETRIA		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI
		RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: 1:500 (A1)	RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores
PLANO: MQ-09	REV: 0	

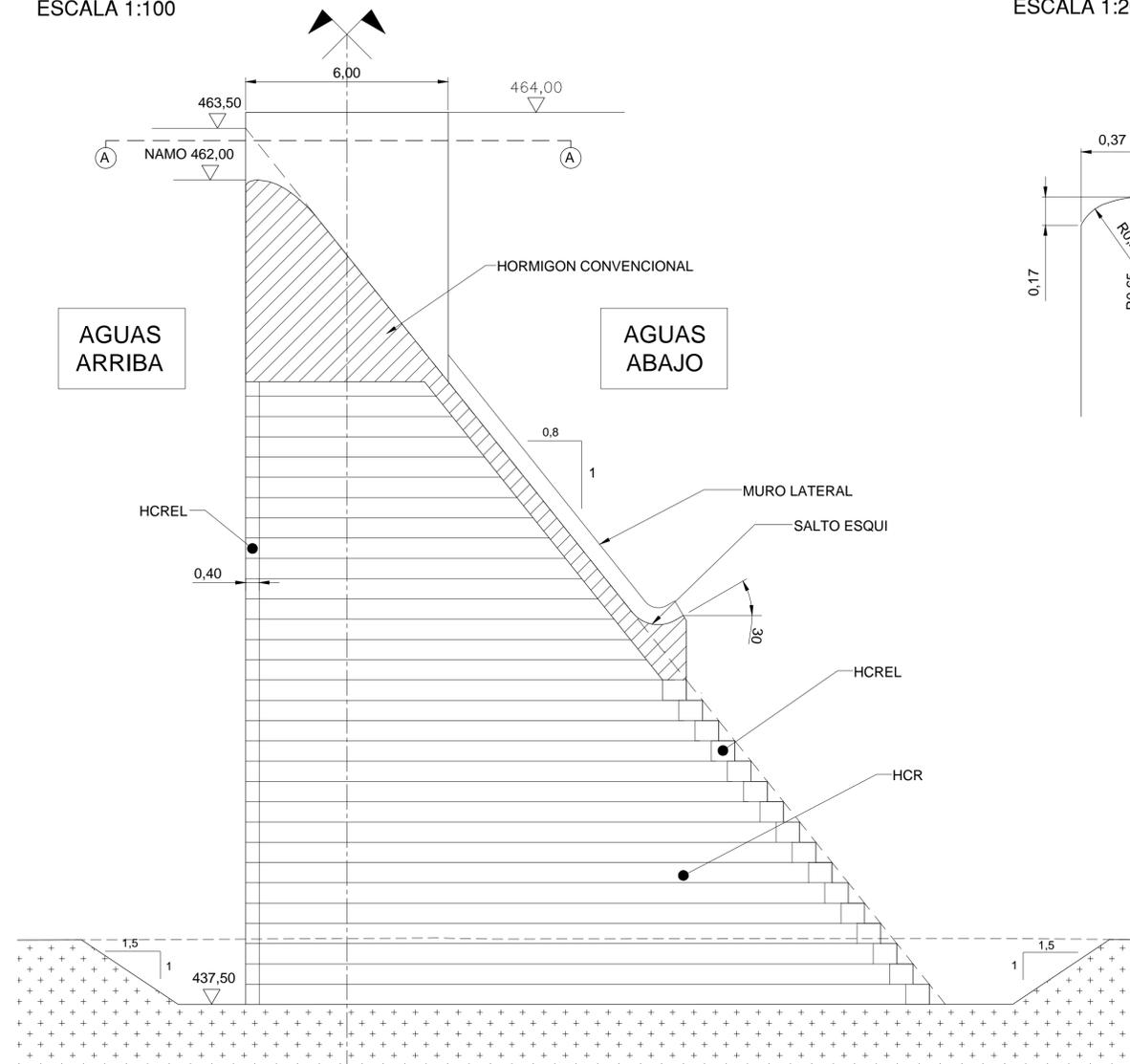
SECCION TIPO PRESA

ESCALA 1:100



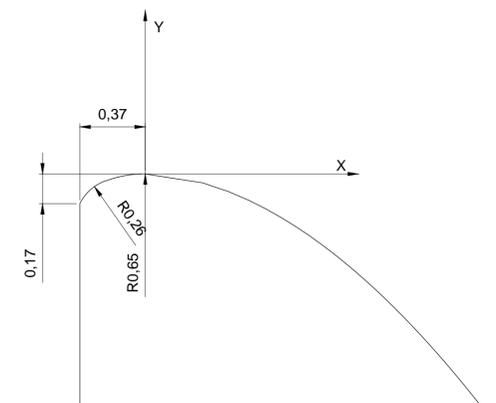
SECCION VERTEADERO

ESCALA 1:100



DETALLE CRESTA

ESCALA 1:20



X (m)	Y (m)	Cota (msnm)
-	-	462,00
1,13	-0,50	461,50
1,19	-0,55	461,45
1,25	-0,60	461,40
1,30	-0,65	461,35
1,35	-0,70	461,30
1,40	-0,75	461,25
1,45	-0,80	461,20
1,50	-0,85	461,15
1,55	-0,90	461,10
1,60	-0,95	461,05
1,64	-1,00	461,00
1,68	-1,05	460,95
1,73	-1,10	460,90
1,77	-1,15	460,85
1,81	-1,20	460,80
1,85	-1,25	460,75
1,89	-1,30	460,70

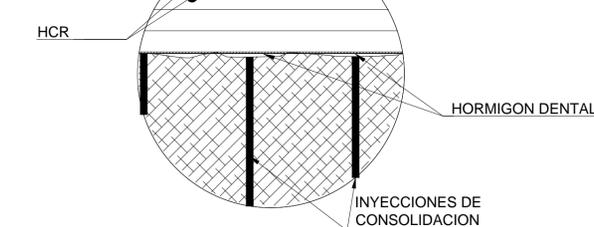
DETALLE 1

ESCALA 1:50



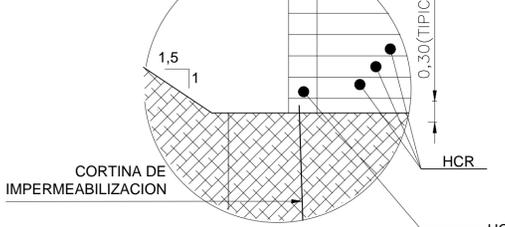
DETALLE 2

ESCALA 1:50



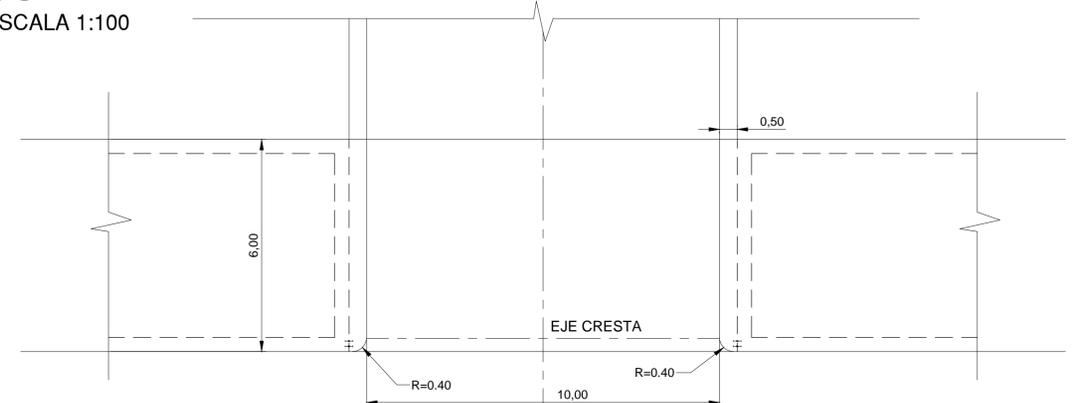
DETALLE 3

ESCALA 1:50



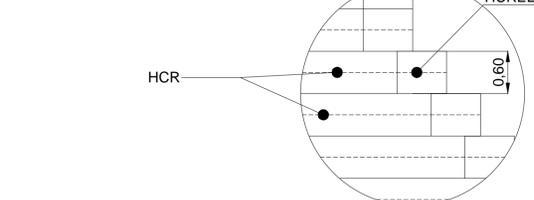
CORTE A-A

ESCALA 1:100



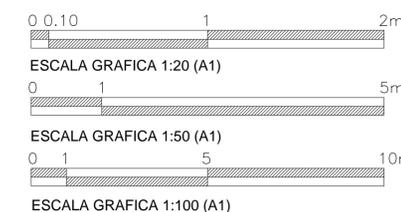
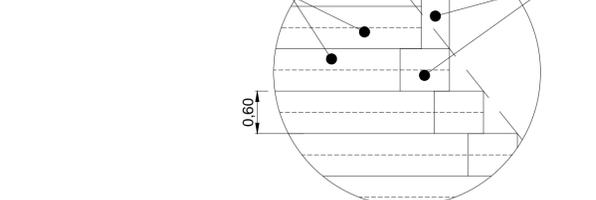
DETALLE 4

ESCALA 1:50



DETALLE 5

ESCALA 1:50



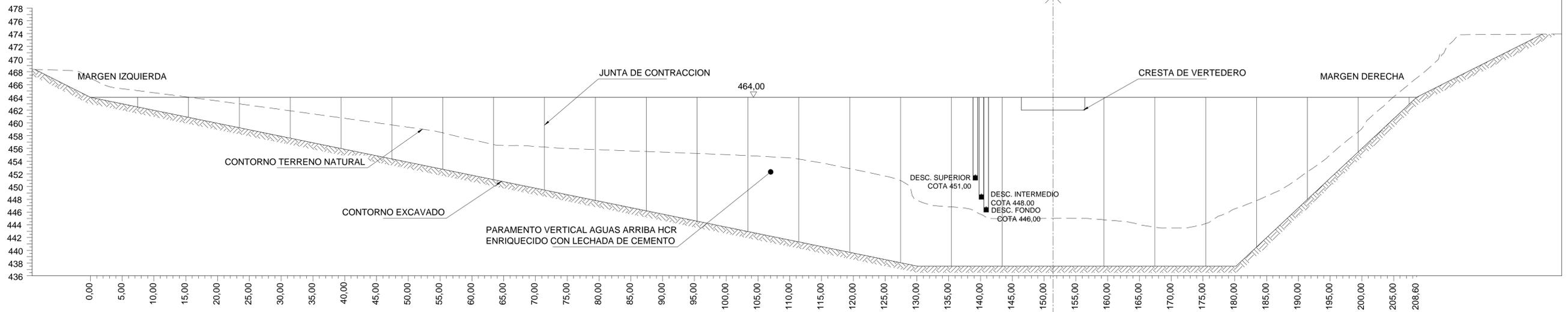
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

ANTEPROYECTO
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA

ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI	
RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki	
RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores	
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: INDICADAS (A1)
PLANO: MQ-10	REV: 0

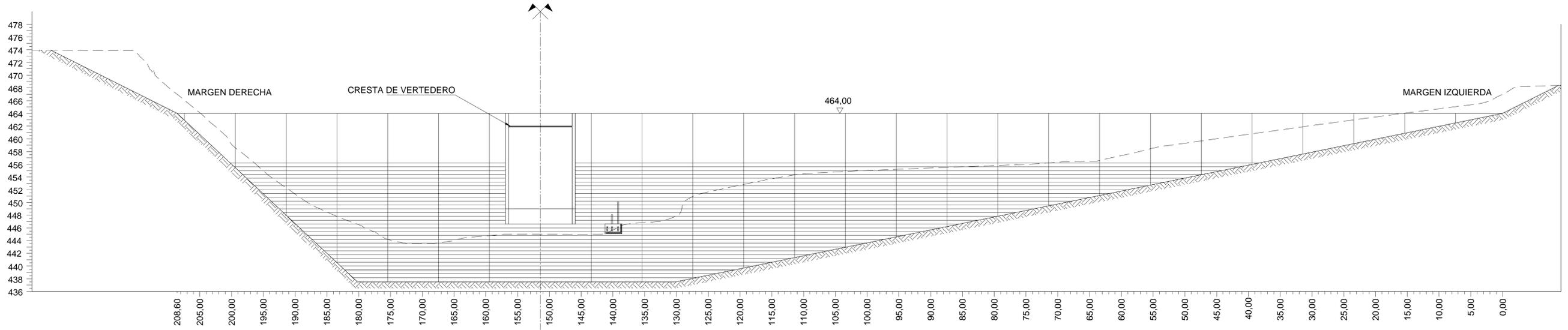
VISTA DESDE AGUAS ARRIBA

Escala: 1:400



VISTA DESDE AGUAS ABAJO

Escala: 1:400

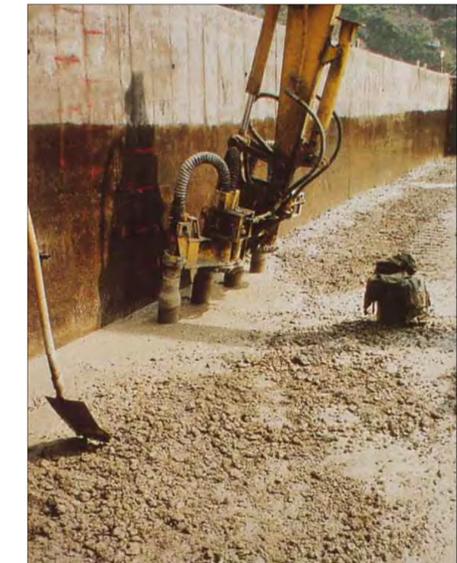


ESCALA GRAFICA 1:400 (A1)

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO			
ANTEPROYECTO			
PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA			
PRESA		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI	
VISTAS AGUAS ARRIBA-ABAJO		RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki	
FECHA: DICIEMBRE 2010	ESCALA: 1:400 (A1)	RESPONSABLE PROYECTOS	
PLANO MQ-11	REV: 0	Ing. Roberto Nores	



VISTA DE LA CONSTRUCCION DE LA PRESA



COMPACTACION DEL HCREL CONTRA EL ENCOFRADO DE LA CARA AGUAS ARRIBA



COMPACTACION DEL HCR EN LA CARA DE AGUAS ARRIBA



PREPARACION DE LA LECHADA (GROUT) SOBRE LA CARA DE AGUAS ARRIBA DE LA PRESA



HCREL COMPACTADO CONTRA EL EMPOTRAMIENTO DE ROCA Y EL HCR PREVIO A LA COMPACTACION DEL HCR



VISTA DE LA TERMINACION DE LA CARA DE AGUAS ARRIBA DE UNA PRESA DE HCR

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO			
ANTEPROYECTO PRESA DE EMBALSE MAQUIJATA			
OBRAS DE EMBALSE		ESTUDIO DE INGENIERIA NORES - MALECKI	
ASPECTOS TECNOLOGICOS		RESPONSABLE ESTUDIOS BASICOS Geol. Juan Carlos Malecki	
FECHA:	DICIEMBRE 2010	ESCALA:	S/E (A1)
PLANO:	MQ-12	REV:	0
		RESPONSABLE PROYECTOS Ing. Roberto Nores	

ANEXO 1:
Registros Pluviométricos

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: SANTA CATALINA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1980	Enero	0	0	0	0	0	0	0	28	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0	0	0	0	5	0	0	0	0	13	0
	Febrero	0	0	30	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	8	0	10	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	25	25	0	0	0	0	45	10	0	85	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0	0	5	25
	Abril	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
	Octubre	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	10	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
1981	Enero	0	20	0	0	0	7	0	0	55	0	30	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	5	12	0	
	Febrero	0	5	0	15	0	0	0	0	50	20	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	15	24	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	Noviembre	0	35	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	Enero	0	0	0	0	0	10	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	11	0	17	16	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	
	Marzo	5	10	0	25	0	0	0	0	0	36	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	
	Abril	0	0	4	25	0	0	0	75	12	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	18	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	15	5	0	0	6	0	10	0	0	
	Diciembre	5	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	20	50	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	Enero	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	17	30	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	30	0	0	0	7	0	
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	12	0	0	0	0	
	Marzo	0	18	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	5	5	
	Abril	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Noviembre	40	0	0	0	0	0	30	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: SANTA CATALINA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1984	Enero	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	24	22	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	12	0	7	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	3	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	20	4	20	0	0		
	Marzo	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	16	5	0	15	10	15	15	22	0	0	0	0	0	0	20	5	16	18	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	12	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0		
1985	Enero	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	45	10	20	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	5	0	0	0	18	0		
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	20	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	5	
	Noviembre	48	10	0	0	0	0	0	0	0	0	30	13	0	0	0	0	0	0	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	50	0	0	0	0	0	18	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1986	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	4	0	10	20	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
	Septiembre	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	7	3	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
	Diciembre	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1989	Enero	5	0	0	0	0	0	3	0	0	10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0		
	Febrero	0	0	5	0	0	0	3	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	15	0	0	0	0		
	Abril	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	18	15	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: SANTA CATALINA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
1990	Enero	0	0	0	0	0	40	0	0	11	0	0	0	40	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	30	0	0					
	Febrero	0	0	15	0	0	0	5	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Marzo	0	10	0	10	0	0	0	15	0	0	4	12	0	0	30	10	14	15	10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Abril	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13	0	0					
	Octubre	0	0	0	0	30	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	20	3	0	0				
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0			
1991	Enero	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0				
	Febrero	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Marzo	0	30	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0			
	Abril	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Junio	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Diciembre	0	0	0	0	40	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0		
1992	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0			
	Febrero	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	10	0	3	30	5	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	13	0	0	0	0	55	30	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	10	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	Enero	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	0	0	5	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: SANTA CATALINA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
1994	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0		
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	30	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1995	Enero	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1996	Enero	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	25	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1997	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	5	0	0	20	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: SANTA CATALINA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1998	Febrero	0	0	27	0	0	0	0	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	80	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	30	0	0	0	3	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1999	Enero	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	60	0	0	25	0	0	60	5	0	0	0
Febrero		0	0	0	0	4	0	15	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Marzo		0	50	0	0	0	0	0	30	5	0	0	0	0	0	0	0	30	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Abril		0	5	5	3	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
Mayo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	
Junio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Julio		0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agosto		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Septiembre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Octubre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
Noviembre		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	60	0	5	0	0	12	0	0	0	0	0	0	
Diciembre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	30	0	0	10	0	0	
2000	Enero	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	7	70	0	0	0	0	15	0	0	7	0	0	0	0	32	0		
	Febrero	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	5	20	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	5	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	5	0	0	0	0	8	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	5	0	5	5	12	0	40	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	3	20	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2001	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	6	0	0	25	2	0	0	0	0	0	10	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero		Estacion: VILLA LA PUNTA										Fuente: APRH																						
Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1978	Enero	0	0	0	0	0	50	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	12	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	0	67	85	0	35	8	6	0	48	0	10	5	0	5	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	2	0	48	0	0	0	0	34	0	0	0	0	15	0	19	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	Enero	15	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	75	2	0	0	0	0	7	25	58	47	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	45	0	0	25	0	0	20	0	10	0	60	7	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	10	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	45	15	5	3	0	0	0	40	3	0	0	10	0	18	0	0	0	0	20	28	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
1980	Enero	0	0	0	0	6	0	0	50	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	40	0	50	0	0	
	Febrero	0	0	95	140	45	0	0	0	0	7	0	0	0	32	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	23	25	0	0	0	0	40	2	0	15	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	13	0	
	Abril	7	0	0	0	5	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
	Noviembre	0	0	0	12	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	45	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	17	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	Enero	5	18	0	0	0	0	0	0	22	0	130	8	0	0	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	5	12	10	0	0		
	Febrero	0	0	0	14	0	0	0	0	95	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	30	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	52
	Noviembre	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	14	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR																																
Provincia: Santiago del Estero										Estacion: VILLA LA PUNTA										Fuente: APRH												
Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1982	Enero	0	0	0	0	0	0	3	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	43	25	12	0	0	0	0	0	32	0	0	0	
	Marzo	0	12	0	0	15	0	0	5	0	0	75	15	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	21	38	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	4	0	0	0	7	0	14	20	
	Diciembre	5	2	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	70	20	0	0	10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	
1983	Enero	0	0	35	0	0	0	0	10	0	0	5	27	14	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	10	0	3	0	0	16		
	Febrero	0	0	0	0	0	2	0	20	0	0	0	35	0	0	5	0	0	0	0	25	0	0	0	0	25	8	0	0	0		
	Marzo	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5	0	15		
	Abril	8	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1984	Enero	0	0	0	0	0	0	22	0	0	38	0	35	22	0	0	0	0	0	8	0	0	0	21	0	15	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	49	7	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	20	0	26	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	12	8	18	25	0	0	0	0	0	15	12	35	37	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	
1985	Enero	0	0	0	0	14	11	0	0	0	5	0	0	47	0	0	0	0	0	18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	8	5	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	39	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	25	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	7	4	10	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	25	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
	Noviembre	20	15	0	0	0	0	0	0	0	25	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	25	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	35	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: VILLA LA PUNTA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
1986	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	7	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0				
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Abril	15	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0				
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0			
	Julio	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	5	0	0	0	5	0	0			
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Noviembre	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0			
	Diciembre	9	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1987	Enero	15	0	0	0	0	10	0	0	0	15	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	15			
	Febrero	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	25	0	0	0			
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	60	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Diciembre	0	0	0	80	0	0	10	5	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1988	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	28	25	0	0				
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0			
	Marzo	5	0	0	0	0	45	0	0	7	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	20	0	0	0	0	0		
1989	Enero	0	0	0	0	0	15	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	51	9	0	0	0			
	Febrero	0	0	5	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	30	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: VILLA LA PUNTA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1990	Enero	0	0	0	0	0	50	0	0	60	0	0	0	36	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
	Febrero	0	0	25	0	0	0	10	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	38	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0	13	0	0	0	50	3	3	52	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
	Noviembre	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	15	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	45	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
1991	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	10	33	27	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
	Abril	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	7	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	8	17	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	Enero	0	0	0	0	0	10	0	0	28	0	0	10	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	13	65	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	26	10	0	5	0	0	0	20	10	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	45	6	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	6	5	0	45	8	0
1993	Enero	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	14	0	17	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	48	0	0	
	Febrero	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	5	0	0
	Abril	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: VILLA LA PUNTA

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1994	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	25	36	0	0	0	34	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	16	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	3	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24	5	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	Enero	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	6	0	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	Enero	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	12	6	5	0	0	0	0	10	0	0	0	0	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	93	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	8	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR																																			
Provincia: Santiago del Estero												Estacion: VILLA LA PUNTA												Fuente: APRH											
Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
1998	Enero	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0
	Febrero	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1999	Enero	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	45	0	0	5	11	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	5	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	20	0	0	0	0	0	15	34	0	0	0	0	0	0	0	11	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	6	3	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0		
	Octubre	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2000	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	38	10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	25	17	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2001	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	70	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	15	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: FRIAS

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
1978	Enero	0	0	0	0	0	15	57	26	0	0	59	0	40	0	0	0	0	0	0	17	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	Febrero	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	Marzo	0	0	0	0	43	20	20	0	0	0	0	0	30	36	20	46	40	26	15	10	10	5	30	0	10	15	0	0	0	0	0	0							
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	19	0	0	0	0	0	0	0					
	Octubre	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Noviembre	0	0	15	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Diciembre	0	0	0	110	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
1979	Enero	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	0	0	0	0	0					
	Febrero	0	0	0	0	20	0	2	40	0	0	47	12	0	0	60	25	0	0	0	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Marzo	0	0	0	0	0	10	4	8	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Abril	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	10	14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0				
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0			
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	27	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Diciembre	0	29	10	1	0	0	0	0	40	0	0	5	12	2	0	0	0	0	0	3	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0			
1980	Enero	0	0	0	0	0	0	27	0	30	0	0	0	0	0	0	40	0	0	30	0	0	0	0	3	0	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0				
	Febrero	0	0	2	20	18	0	0	0	58	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	25	10	0	0	0	16	7	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0			
	Abril	15	0	0	0	0	30	0	0	35	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	20	0	0	0	0	0	0		
	Diciembre	0	0	0	0	55	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1981	Enero	20	20	0	0	0	0	0	0	49	0	70	0	0	0	42	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	2	5	0	10	30	0	0	0	0	0	0			
	Febrero	10	3	0	15	0	0	0	24	25	5	16	3	32	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	31	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	5	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	30	0	5	0	0	0	0	20	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0
	Noviembre	0	0	0	6	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	13	0	0	0	0		
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0		

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR																																					
Provincia: Santiago del Estero											Estacion: FRIAS										Fuente: APRH																
Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
1982	Enero	0	0	0	0	0	9	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Marzo	0	22	40	1	15	0	0	0	0	0	30	0	1	30	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0					
	Abril	0	0	9	0	0	0	3	30	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0				
	Julio	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	15	8	0	0				
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	4	0	0	0	28	0	27	20	0	0			
	Diciembre	15	20	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	60	30	0	25	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10			
1983	Enero	0	0	30	0	0	0	0	0	0	30	55	35	15	10	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0					
	Febrero	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	42	0	0	10	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0					
	Marzo	0	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12	0	10	0					
	Abril	23	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0				
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0				
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0			
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0			
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0		
	Noviembre	7	0	0	0	0	0	15	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Diciembre	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1984	Enero	0	0	30	0	0	0	0	10	0	0	3	0	10	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	18	30	0	0	0	0	0					
	Febrero	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	75	20	9	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	15	5	29	0	0	0				
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	35	0	0	37	75	45	28	0	0	0	0	0	0	0	35	50	30	20	0	0			
	Abril	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0			
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
1985	Enero	0	0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0		
	Febrero	0	2	10	7	0	0	20	0	0	5	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	10	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	5	5	0	0	33	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: FRIAS

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
1986	Enero	0	0	4	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Febrero	10	0	0	0	0	0	4	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0				
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Abril	0	0	0	0	10	6	0	0	20	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	25	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	45	0	20	8	0	0	0	0	0			
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Noviembre	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0			
	Diciembre	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1987	Enero	2	0	0	0	0	9	0	0	0	15	0	35	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0			
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5	0	0	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	8	30	0	0	0	0	0	20	0	8	0	0	0	0	4	8	0	15	12	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	5	13	0	0	0	0	0	0	10	45	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1988	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	20	4	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0			
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Marzo	0	0	0	0	0	22	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1989	Enero	0	0	0	0	0	10	0	0	16	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0			
	Febrero	0	0	12	0	0	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	80	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	5	0	25	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: FRIAS

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
1990	Enero	0	0	0	0	0	25	25	0	60	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0		
	Febrero	0	0	40	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	10	0	0	6	15	0	20	35	55	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	3	3	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	5	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	12	0	20	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10	0	0	18		
1991	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	9	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	16	32	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5		
	Abril	0	0	30	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	5	15	0	0	0		
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1992	Enero	0	0	0	0	0	5	0	0	30	0	0	10	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	0	0	7	0	25	6	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0		
	Abril	0	40	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0		
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR																																
Provincia: Santiago del Estero										Estacion: FRIAS										Fuente: APRH												
Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1994	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
	Febrero	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	40	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
1995	Enero	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	80	10	10	0	0			
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0	0	0	0	30			
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Mayo	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	6	0	0			
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1996	Enero	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Febrero	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0				
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10				
	Mayo	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0				
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
1997	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Febrero	0	0	0	0	20	35	10	0	0	0	0	20	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0				
	Abril	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0				
	Noviembre	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0				
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0				

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR

Provincia: Santiago del Estero

Estacion: FRIAS

Fuente: APRH

Año	Meses/Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
1998	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
	Febrero	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	80	0	0	8	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Marzo	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	25	60	0	0	0	0	0	0	0	70	20	0	0	0	0	0		
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Octubre	0	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	40	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	50	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Febrero	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Marzo	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Abril	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mayo	0	0	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	25	0	0	0	0	0	0	0	5	60	35	0	0	0	0	0	0	0	
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	
	Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
2001	Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abril	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	20	0	0	
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRECIPITACIONES MENSUALES CUENCA SIERRAS DE GUASAYAN SUR													
Provincia: Santiago del Estero				Estación: Santa Catalina				Fuente: APRH					
Latitud:			Longitud:				Altitud:						
Año/Mes	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
1979-1980					91	143	280	36	4	1	0	0	555
1980-1981	27	56	63	17	154	105	12	92	3	0	0	0	529
1981-1982	0	14	84	0	23	80	87	151	15	0	0	0	454
1982-1983	59	12	58	108	125	51	65	17	3	0	2	8	508
1983-1984	0	30	110	55	99	130	163	5	0	0	0	0	592
1984-1985	53	6	56	62	135	27	48	65	5	0	0	0	457
1985-1986	5	35	113	141	0	0	0	44	0	0	15	2	355
1986-1987	30	17	43	5	0	0	0	0	0	0	0	0	95
1987-1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988-1989	0	0	0	0	52	49	80	22	20	52	0	0	275
1989-1990	0	23	0	0	136	120	170	20	25	0	0	0	494
1990-1991	17	73	18	65	50	15	190	38	0	3	0	0	469
1991-1992	10	6	5	70	35	90	0	72	0	0	0	0	288
1992-1993	17	28	113	45	55	65	11	32	5	0	0	0	371
1993-1994	0	8	20	4	43	18	0	30	0	3	0	0	126
1994-1995	0	32	20	50	30	32	0	8	0	0	0	0	172
1995-1996	0	0	0	0	30	15	0	0	5	0	0	0	50
1996-1997	30	0	34	16	0	45	60	0	15	0	0	0	200
1997-1998	0	35	3	90	50	137	23	20	6	0	25	0	389
1998-1999	6	0	57	33	175	44	160	27	17	3	7	0	529
1999-2000	0	20	84	60	141	75	70	23	0	3	0	0	476
2000-2001	0	40	115	95	11	68	30	55	0	0	0	0	414
2001-2002	17	50	60	5									132
MEDIA	12,32	22,05	48,00	41,86	65,23	59,50	65,86	34,41	5,59	2,95	2,23	0,45	344,78
MAXIMA	59,00	73,00	115,00	141,00	175,00	143,00	280,00	151,00	25,00	52,00	25,00	8,00	592,00
MINIMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DESV. EST.	17,20	19,91	40,32	40,41	55,31	44,78	77,11	35,14	7,45	10,76	6,01	1,70	175,33

PRECIPITACIONES MENSUALES													
Provincia: Sgo. del Estero				Estación: Villa La Punta					Fuente: APRH				
Año/Mes	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	TOT
1978-1979	8	24	11	122	246	212	47	46	0	0	1	0	717
1979-1980	12	3	55	210	178	349	204	38	12	7	0	0	1068
1980-1981	0	45	97	39	267	134	66	39	0	0	0	5	692
1981-1982	0	124	123	27	46	144	127	83	0	30	0	0	704
1982-1983	61	12	59	170	127	120	52	19	0	0	5	0	625
1983-1984	0	28	43	33	161	157	190	0	0	0	0	0	612
1984-1985	10	0	47	53	96	62	109	96	17	0	0	0	490
1985-1986	0	36	73	108	45	76	20	50	0	6	27	0	441
1986-1987	25	15	24	49	114	60	41	63	0	0	0	0	391
1987-1988	0	0	21	113	133	71	102	0	0	0	0	0	440
1988-1989	0	5	18	50	122	29	53	0	25	62	0	0	364
1989-1990	0	5	0	0	157	173	188	11	20	0	0	0	554
1990-1991	0	25	80	119	65	26	141	55	25	0	0	0	536
1991-1992	0	59	23	20	148	88	100	57	0	0	0	0	495
1992-1993	7	9	82	190	189	24	86	35	0	0	0	0	622
1993-1994	0	19	50	0	0	142	0	26	0	0	0	0	237
1994-1995	0	47	61	27	0	60	0	0	0	0	0	0	195
1995-1996	0	20	0	20	100	70	0	0	0	0	0	0	210
1996-1997	30	0	31	0	2	73	179	0	20	0	0	0	335
1997-1998	0	35	12	65	54	69	0	28	15	0	30	0	308
1998-1999	0	0	55	23	91	67	100	25	20	0	0	0	381
1999-2000	8	44	5	30	65	103	82	40	3	0	0	0	380
2000-2001	0	31	174	0	83	5	3	115	0	25	0	0	436
2001-2002	20	82	0	10	70	120	13	0	16	0	0	0	331
2002-2003	0	65	31	110	104	66	87	46	37	2	2	0	549
2003-2004	13	38	45	78	73	73	124	60	18	2	1	0	514
2004-2005	14	58	76	58	90	68	84	34	7	2	1	0	493
MEDIA	8	31	48	64	105	98	82	34	9	5	2	0	486
MAXIMA	61	124	174	210	267	349	204	115	37	62	30	5	1068
MINIMA	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	195
DESV. EST.	13	29	40	58	66	69	61	31	11	13	7	1	183

TABLA DE DATOS PLUVIOMETRICOS

Localidad	Lavalle	Estación	Pluviometrica	COORDENADAS
Departamento	Guasayan	Cuenca Nº		Geográficas
Provincia	: Santiago del Estero	Altura S.N.M.		Latitud
		Período: 1948-1995		Longitud
				-28.2000 S
				-65.1000 O

Año	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1946													
1949													
1950													
1951													
1952													
1953													
1954													
1955													
1956													
1957													
1958													
1959													
1960													
1961													
1962													
1963													
1964													
1965													
1966													
1967													
1968													
1969	40.0	14.0	52.0	10.0	6.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	25.0	208.0	357.0
1970	173.0	30.0	164.0	8.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	25.0	50.0	463.0
1971	112.0	90.0	43.0	43.0	5.0	0.0	0.0	1.0	20.0	60.0	85.0	0.0	459.0
1972	100.0	16.0	37.0	45.0	7.0	0.0	0.0	0.0	31.0	19.0	13.0	136.0	404.0
1973	121.0	36.0	188.0	102.0	0.0	5.0	5.0	0.0	9.0	56.0	86.0	613.0	
1974	189.0	179.0	106.0	9.0	28.0	5.0	3.0	3.0	0.0	32.0	34.0	17.0	605.0
1975	93.0	79.0	93.0	76.0	4.0	0.0	0.0	5.0	38.0	28.0	28.0	150.0	594.0
1976	193.0	133.0	135.0	8.0	15.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	31.0	0.0	529.0
1977	86.0	170.0	155.0	168.0	0.0	3.0	0.0	0.0	5.0	17.0	6.0	170.0	780.0
1978	243.0	168.0	176.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	16.0	13.0	52.0	118.0	791.0
1979	337.0	212.0	72.0	68.0	0.0	4.0	2.0	1.0	8.0	5.0	54.0	237.0	1000.0
1980	90.0	52.0	213.0	33.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	93.0	120.0	610.0
1981	149.0	108.0	81.0	126.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	64.0	7.0	609.0
1982	29.0	73.0	146.0	145.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.0	3.0	120.0	94.0	679.0
1983	245.0	111.0	29.0	27.0	15.0	0.0	15.0	0.0	4.0	15.0	61.0	51.0	573.0
1984	155.0	124.0	193.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	7.0	130.0	624.0
1985	90.0	94.0	33.0	71.0	3.0	0.0	0.0	0.0	37.0	5.0	78.0	108.0	519.0
1986	18.0	183.0	30.0	24.0	0.0	0.0	8.0	7.0	13.0	41.0	77.0	91.0	492.0
1987	114.0	0.0	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	109.0	54.0	354.0
1988	135.0	79.0	76.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	4.0	19.0	342.0
1989	23.0	35.0	64.0	0.0	3.0	10.0	0.0	0.0	10.0	5.0	73.0	47.0	270.0
1990	54.0	50.0	165.0	38.0	35.0	0.0	7.0	0.0	7.0	76.0	98.0	26.0	556.0
1991	79.0	62.0	79.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	46.0	0.0	64.0	362.0
1992	88.0	166.0	37.0	76.0	0.0	6.0	0.0	0.0	15.0	5.0	77.0	222.0	692.0
1993	135.0	2.0	0.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	43.0	14.0	260.0
1994	0.0	67.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0	33.0	45.0	222.0
1995	36.0	40.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	0.0	99.0
1996													
1997	13.0	67.0	57.0	0.0	15.0					20.0	40.0	53.0	
1998	89.0	90.0	33.0	8.0							20.0	75.0	
1999	150.0	160.0	115.0	10.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	35.0	65.0	95.0	
2000	80.0	143.0	135.0	10.0						32.0	120.0	61.0	
2001	163.0	173.0	67.0	121.0	0.0	0.0	0.0	10.0	33.0	27.0	50.0	76.0	
2002	108.0	102.0	200.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	11.0	45.0	18.0	72.0	
2003	100	40	40	50	70	0	0	0	0	50	20	87	
2005	24	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	20	
MEDIA	110.1	89.9	87.1	39.8	7.2	1.1	1.3	1.0	10.8	24.6	48.3	81.9	513.3
DESVST	73.5	60.2	64.6	45.3	14.0	2.4	3.2	2.4	15.7	20.2	34.9	112d	196.7
	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual

TABLA DE DATOS PLUVIOMETRICOS														
Localidad	:San Pedro			Estación : Pluviometrica				COORDENADAS						
Departamento	:Guasayan			Cuenca N°				Geográficas						
Provincia	: Santiago del Estero			Altura S.N.M.				463 m			27°95' Sur			
Período: 194-1948-2008							65°16'67" Oest			Oeste				
Año	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual	
1948	111.0	211.0	59.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	20.0	70.0	43.0	523.0	
1949	83.0	18.0	179.0	5.0	0.0	18.0	0.0	0.0	11.0	97.0	51.0	24.0	486.0	
1950	121.0	74.0	100.0	0.0	9.0	8.0	0.0	0.0	0.0	16.0	19.0	96.0	443.0	
1951	79.0	129.0	43.0	78.0	12.0	0.0	0.0	22.0	0.0	12.0	0.0	86.0	461.0	
1952	86.0	35.0	0.0	12.0	12.0	0.0	0.0	5.0	6.0	35.0	56.0	28.0	275.0	
1953	126.0	97.0	116.0	0.0	10.0	33.0	0.0	0.0	0.0	8.0	76.0	76.0	542.0	
1954	127.0	147.0	57.0	26.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	2.0	15.0	26.0	407.0	
1955	107.0	161.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.0	74.0	68.0	548.0	
1956	166.0	139.0	15.0	7.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	143.0	174.0	6.0	664.0	
1957	101.0	39.0	100.0	19.0	10.0	7.0	0.0	0.0	13.0	0.0	9.0	117.0	415.0	
1958	56.0	149.0	66.0	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	10.0	21.0	69.0	406.0	
1959	110.0	160.0	133.0	3.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	22.0	27.0	48.0	518.0	
1960	290.0	17.0	25.0	84.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	80.0	130.0	694.0	
1961	0.0	96.0	42.0	28.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	165.0	0.0	1.0	412.0	
1962	38.0	17.0	0.0	18.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	51.0	175.0	
1963	154.0	76.0	28.0	0.0	97.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.0	62.0	505.0	
1964	7.0	93.0	160.0	62.0	12.0	7.0	0.0	0.0	0.0	37.0	11.0	32.0	421.0	
1965	102.0	13.0	82.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.0	60.0	42.0	389.0	
1966	111.0	28.0	56.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	117.0	45.0	398.0	
1967	0.0	82.0	35.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	124.0	
1968	116.0	0.0	115.0	0.0	14.0	10.0	0.0	15.0	0.0	57.0	85.0	0.0	412.0	
1969	25.0	10.0	32.0	0.0	43.0	9.0	0.0	0.0	7.0	3.0	64.0	116.0	309.0	
1970	40.0	25.0	157.0	23.0	11.0	1.0	0.0	0.0	18.0	35.0	38.0	69.0	417.0	
1971	162.0	110.0	29.0	83.0	0.0	3.0	4.0	0.0	12.0	114.0	48.0		565.0	
1972					NO HAY INFORMACION DISPONIBLE									0.0
1973	124.0	74.0	180.0	29.0	0.0	4.0	6.0	0.0	0.0	0.0	71.0	52.0	540.0	
1974	193.0	219.0	99.0	12.0	12.0	0.0	3.0	0.0	0.0	36.0	5.0	17.0	1074.0	
1975	74.0	153.0	149.0	93.0	4.0	3.0	0.0	7.0	55.0	23.0	91.0	37.0	443.0	
1976	256.0	128.0	149.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	58.0	53.0	586.0	
1977	193.0	184.0	188.0	154.0	2.0	0.0	0.0	5.0	20.0	19.0	18.0	42.0	825.0	
1978	225.0	78.0	275.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	22.0	34.0	18.0	160.0	575.0	
1979	218.0	217.0	160.0	30.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	87.0	145.0	417.0	
1980	37.0	70.0	176.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	55.0	124.0	87.0	640.0	
1981	94.0	103.0	20.0	82.0	7.0	0.0	0.0	10.0	0.0	50.0	32.0	19.0	462.0	
1982	22.0	78.0	176.0	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0	0.0	148.0	111.0	640.0	
1983	167.0	69.0	42.0	26.0	0.0	0.0	7.0	4.0	7.0	41.0	46.0	53.0	462.0	
1984	103.0	43.0	146.0	38.0	8.0	0.0	0.0	0.0	39.0	51.0	46.0	123.0	597.0	
1985	112.0	101.0	277.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	11.0	18.0	13.0	586.0	
1986					NO HAY INFORMACION DISPONIBLE									0.0
1987					NO HAY INFORMACION DISPONIBLE									0.0
1988	112.0	93.0	102.0	27.0	11.0	3.0	2.0	8.0	34.0	54.0	58.0		506.0	
1989	10.0	5.0	73.0	47.0	23.0	35.0	64.0	0.0	3.0	10.0	0.0	0.0	270.0	
1990	54.0	50.0	165.0	38.0	35.0	0.0	7.0	0.0	7.0	76.0	98.0	26.0	556.0	
1991	80.0	80.0	48.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	30.0	0.0	47.0	315.0	
1992					NO HAY INFORMACION DISPONIBLE									0.0
1993	0.0	0.0	0.0	73.0	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	37.0	22.0	199.0	
1994	100.0	22.0	0.0	8.0	4.0	10.0	0.0	0.0	0.0	47.0	45.0	68.0	304.0	
1995	16.0	10.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	41.0	
1996	17.0	42.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	13.0	42.0	94.0	278.0	
1997	0.0	49.0	30.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	60.0	39.0	194.0	
1998	180.0	101.0	22.0	30.0	12.0	0.0	8.0	0.0	5.0	0.0	27.0	80.0	465.0	
1999	113.0	83.0	164.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	40.0	57.0	0.0	467.0	
2000	119.0	108.0	57.0	15.0	0.0	0.0	0.0	46.0	27.0	27.0	0.0	0.0	399.0	
2001	5.0	41.0	53.0	105.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.0	32.0	55.0	36.0	335.0	
2002	45.0	55.0	96.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	50.0	0.0	0.0	276.0	
2003	45.0		155.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	23.0	35.0	285.0	
2004	30.0	30.0	10.0	158.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	10.0	261.0	
2005	10.0	0.0	54.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.0	2.0	28.0	132.0	
2006	170.0	6.0	327.0	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.0	85.0	716.0	
2007	25.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	8.0	81.0	
2008	47.0	17.0	53.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	30.0	156.0	
MEDIA	93.2	76.2	90.8	28.9	10.1	2.9	2.8	2.1	7.7	30.6	45.6	50.2	403.1	
DESVEST	69.7	58.8	76.4	37.4	18.3	7.0	9.9	7.1	14.2	34.6	39.7	40.5	413.5	
	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual	