



Subsecretaría de Energía Eléctrica

**“Programa de Estudios en el Sector Energético de la República Argentina”
(Préstamo CAF 6567)**

**Fideicomiso Programa de Estudios del Sector Energético (PESE)
Unidad Ejecutora del Programa (UEP)**

Invitación a Concurso de Propuestas Técnico-Económicas

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES
GENERALES Y PARTICULARES**

UEP – 008

**“Estudio del Complejo Hídrico Multipropósito de
los Ríos Las Cañas-Gastona-Medina”**



**Corporación Andina
de Fomento**

Diciembre de 2013

ÍNDICE

Título I – Especificaciones Generales.	8
1.1 Programa de Estudios en el Sector Energético.	8
1.2 Objetivos del Programa.	8
1.2.1 Alcance y componentes del Programa.	8
1.3 Consideraciones Generales.	9
1.3.1 Criterios generales a cumplir por los estudios financiados.	9
1.4 Salvaguardas Socioambientales de la CAF.	10
1.4.1 Identificación de Riesgos de los Proyectos Incluidos en el Programa.	10
1.4.2 Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales.	11
1.4.3 Aspectos críticos de la ejecución del Programa.	12
1.4.4 Otras Oportunidades Ambientales y Sociales.	13
1.4.5 Gestión Ambiental y Social del Programa.	13
2.1 De los Proponentes y Propuestas.	14
2.1.1 Sistema de Contratación.	14
2.1.2 Cómputo de Plazos.	14
2.1.3 Pliegos.	14
2.1.4 Proponentes.	14
2.1.5 Aclaraciones.	15
2.1.6 Modificaciones.	15
2.1.7 Garantía de Mantenimiento de la Oferta.	16
2.1.8 Contenido de las Propuestas.	16
2.1.9 Apertura de las Propuestas.	22
2.1.10 Evaluación de las Propuestas.	23
2.1.11 Aclaración de Resultados de Adjudicación.	26
2.1.12 Adjudicación y firma del Contrato.	26
2.1.13 Garantía de Cumplimiento del Contrato.	26
2.2 Ejecución de los Trabajos.	27
2.2.1 Plazo de Ejecución.	27
2.2.2 Obligaciones del Consultor.	27
2.2.3 Rescisión del Contrato.	28
2.2.4 Certificación y Pago.	29
2.2.5 Sanciones.	30
2.2.6 Actas de Recepción de los Estudios.	30
2.2.7 Consultas Posteriores a la Recepción Provisoria.	31
2.2.8 Responsabilidad Ulterior del Consultor.	31
2.2.9 Propiedad de los Trabajos.	31
2.2.10 Representante del Comitente (Inspección).	31
2.2.11 Representante del Consultor.	33
2.2.12 Comunicaciones entre las Partes.	33
2.2.13 Disposiciones Varias.	34
3.1 Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear.	36
3.1.1 Componentes del Estudio.	36

3.1.2	Actividades.....	36
3.1.3	Consultores.....	37
3.1.4	Responsabilidades de los Consultores y cronograma.....	37
3.1.5	Productos del Estudio.....	38
3.1.6	Participación de las actividades en los productos.....	38
3.1.7	Presupuesto.....	39
3.1.8	Cronograma de productos e informes.....	40
3.1.9	Cronograma de pagos.....	40
3.2	Anexo 2. Modelo de CV resumido.....	41
3.3	Anexo 3. Formato de carta de presentación de propuesta técnica.....	42
3.4	Anexo 4: Formulario: Presentación de la Propuesta de Precio.....	43
3.5	Anexo 5. Glosario.....	44
Título II – Especificaciones Particulares.....		47
4.1	Objeto de la Convocatoria.....	47
4.2	Organismo que origina el estudio.....	47
4.3	Objetivos del Estudio.....	47
4.3.1	Objetivos Generales.....	47
4.3.2	Objetivos Específicos.....	47
5.1	Propósito de las Obras.....	48
5.1.1	Aprovechamiento Hidroeléctrico.....	48
5.1.2	Consideraciones adicionales.....	54
5.1.3	Tunelería.....	55
5.1.4	Caudales de diseño de los diámetros de los túneles o galerías.....	55
5.1.5	Etapas de desarrollo del proyecto.....	57
5.2	Potencial Hidroeléctrico.....	58
6.1	Componentes del Estudio.....	61
6.1.1	Componente 1. Estudios básicos socioambientales, económicos y jurídico legales.....	61
6.1.2	Componente 2. Estudios de Ingeniería. Recopilación, revisión y evaluación de antecedentes.....	62
6.1.3	Componente 3. Estudios Básicos de Ingeniería de aplicación al proyecto.....	62
6.1.4	Componente 4. Caracterización de los ambientes de emplazamiento de las obras existentes y de las obras nuevas del “Complejo Hidráulico Multipropósito de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina.....	67
6.1.5	Componente 5. Estudios de Alternativas de Proyectos.....	68
6.1.6	Componente 6. Elaboración del Proyecto de Ingeniería Seleccionado.....	70
6.1.7	Componente 7. Evaluación Económica y Financiera.....	75
6.1.8	Componente 8. Formulación de un Modelo de Gestión del sistema.....	77
6.1.9	Componente 9. Continuidad de los estudios ambientales y sociales.....	78
6.1.10	Consideraciones especiales para alcanzar los resultados esperados.....	79
7.1	Presentación de Informes.....	81
7.1.1	Informes de Avance.....	81
7.1.2	Informe Final.....	81

7.2	Presupuesto de Referencia – Precio Tope.....	82
7.3	Plazo del Contrato.....	82
7.3.1	Modificación del Plazo.....	82
8.1	Anexo1. Personal Profesional Clave.	82
8.2	Anexo 2. Productos.....	83
8.3	Anexo 3. Antecedentes Poblacionales, Geográficos, Geológicos y Ambientales....	84
8.3.1	Aspectos poblacionales. Breve descripción social y económica de la Región Noroeste en la zona de influencia del Complejo Hídrico.....	84
8.3.2	Aspectos sociales.....	85
8.3.3	Descripción e información relativa al Complejo Hídrico y sus cuencas de aporte, con regulación estacional.....	89
8.3.4	Ubicación geográfica del proyecto a estudiar.	90
8.3.5	La hidrografía.	93
8.3.6	Medio natural. La vegetación. Montaña y pedemonte.....	99
8.3.7	Medio Antrópico.	99
8.3.8	Geología del Área.	100
8.3.9	Litología.....	100
8.3.10	Morfología.	102
8.3.11	Caracterización ambiental de la zona de influencia del proyecto a estudiar. Posibles vulnerabilidades.	102
8.4	Anexo 4. Referencias.....	105
8.4.1	Antecedentes relacionados con el Proyecto.....	105
8.4.2	Bibliografía mencionada.	105
8.5	Anexo 5. Consideraciones de Diseño.....	106
8.5.1	Dimensionado de Embalses.....	106
8.5.2	Altura de la presa.	106
8.6	Anexo 6. Pautas Hidrológicas y de Seguridad en la Operación del Sistema.	111
8.6.1	Operación de un Embalse.	111
8.6.2	Operación de un Sistema de Embalses.....	113

Índice de Cuadros

Cuadro 1 - Componentes del Estudio.....	36
Cuadro 2 – Actividades.....	36
Cuadro 3 – Consultores.....	37
Cuadro 4 - Responsabilidades de los Consultores y cronograma.....	37
Cuadro 5 - Productos del Estudio.....	38
Cuadro 6 - Participación de las actividades en los productos.....	38
Cuadro 7 - Presupuesto.....	39
Cuadro 8 - Cronograma de productos e informes.....	40
Cuadro 9 - Cronograma de pagos.....	40
Cuadro 10. Generación obtenible por la Central N° 2.....	52
Cuadro 11. Valores de energía aprovechables de acuerdo a modelizaciones realizadas.....	53
Cuadro 12. Resumen.....	53
Cuadro 13. Longitudes estimadas de túneles o galerías.....	55
Cuadro 14. Resumen de Componentes.....	61
Cuadro 15. Componentes y Actividades.....	80
Cuadro 16. Personal Profesional Clave.....	82
Cuadro 17. Productos del Estudio.....	83
Cuadro 18. Distribución Poblacional zona de influencia.....	85
Cuadro 19. Producto Bruto Geográfico (PBG) en % del total. Años 1998, 2000 y 2002.....	88
Cuadro 20. Índice de Desarrollo Humano (IDH) provincial. Año 2004.....	89

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema de obras propuestas.....	49
Figura 2. Esquema de obras propuestas.....	49
Figura 3. Serie de Caudales medios diarios (Estación Potrero del Clavillo- CEAS, 2012).....	50
Figura 4. Serie de Caudales máximos instantáneos mensuales (Estación Potrero del Clavillo- CEAS, 2012).	51
Figura 5. Esquema obra de toma (Plano JEPZN 42/73 - DEP 78/70 N°42).....	51
Figura 6. Línea de alta tensión que une el Villa Quinteros con Andalgálá.	54
Figura 7. Caudales máximos de conducción vs. Diámetros de galerías.....	56
Figura 8. Fotografía Vista Panorámica desde ruta N° 65 hacia el oeste (Mayo de 2013).....	58
Figura 9. Fotografía Vista del río Vallecito en la zona de implantación del dique derivador (Mayo de 2013).....	58
Figura 10. Necesidades Básicas insatisfechas (NBI) - Fuente: CENSO 2001. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.....	86
Figura 11. Variación intercensal de la Tasa de Analfabetismo (en %). Fuente: Censos 1991 - 2001. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.	87
Figura 12. Imagen Satelital de la zona de análisis	90
Figura 13. Emplazamiento del emprendimiento en el contexto Nacional.....	91
Figura 14. Área regional de emplazamiento del complejo hídrico.	92
Figura 15. Área regional de emplazamiento del complejo hídrico. Zona Norte.	94
Figura 16. Área regional de emplazamiento del complejo hídrico. Zona Sur.	95
Figura 17. Geología del Área de emplazamiento del complejo hídrico.....	101
Figura 18. Franjas imaginarias para el cálculo de la altura de una presa de embalse.....	107
Figura 19. Principales componentes de un vaso.....	108

Lista de Acrónimos y Abreviaturas

AdE	Área de Estudio
ASTER	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer
AyE	Agua y Energía Eléctrica
BL	Borde Libre
C.A.B.A.	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAPRI	Compañía Argentina de Proyectos y Realizaciones Industriales
CEP	Comisión de Evaluación de Propuestas
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CER's	Certificados de Reducción de Emisiones de GEIs
CFI	Consejo Federal de Inversiones
CIRSOC	Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático
CMR	Comisión Mundial de Represas
COFEMA	Consejo Federal de Medio Ambiente
CV	Curriculum Vitae – Hoja de Vida
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
D.G.I.	Dirección General Impositiva
D.G.R.	Dirección General de Rentas
EB	Entidad Beneficiaria
EBISA	Emprendimientos Binacionales Sociedad Anónima
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ENARSA	Energía Argentina S.A.
ENRE	Ente Regulador del Sector Eléctrico

Lista de Acrónimos y Abreviaturas (continuación)

EVARSA	Evaluación de Recursos Sociedad Anónima
GEIs	Gases Efecto Invernadero
GIS	Sistemas de Información Geográfica (SIG)
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global)
Hidronor S.A.	Hidroeléctrica Norpatagónica Sociedad Anónima
ICA	International Copper Association
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INPRES	Instituto Nacional de Prevención Sísmica
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
IVA	Impuesto al Valor Agregado
kW	Kilowatt
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio de la CMNUCC
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
M-P	Mes-Persona
MS EXCEL	Planilla de Cálculo de Microsoft®
MW	Megawatt
MWh	Megawatt hora
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
NOA	Noroeste Argentino
NT	Nivel mínimo para Turbinas
OCR	Software de reconocimiento de caracteres
OyGE	Operación y Gestión de la Energía
PAH	Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos
PBG	Producto Bruto Geográfico
PCBs	Policlorobifenilos (Bifenilos Policlorados) - Ver definición en la Ley N° 25.670
PCS	Planes de Comunicación Social
PESE	Programa de Estudios en el Sector Energético
PGAs	Planes de Gestión Ambiental y Social
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POSGAR 94	Nuevo Marco de Referencia Geodésico Nacional
PRONUREE	Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía
R.A.	República Argentina
S.A.	Sociedades Anónimas
SADI	Sistema Argentino de Interconexión
SaYDS	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
SE	Secretaría de Energía de la Nación
SEV	Sondeos Eléctricos Verticales
SGA	Sistema de Gestión Ambiental
SPT	Standard Penetración Test
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
SSEE	Subsecretaría de Energía Eléctrica
SSRH	Subsecretaría de Recursos Hídricos
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
TBM	Tunnel Boring Machine
TDR	Términos de Referencia
TIR	Tasa Interna de Retorno
UEE	Uso Eficiente de la Energía
UEP	Unidad Ejecutora del Programa
USA	Estados Unidos de América
USD	Dólares de los Estados Unidos de América
UTE	Unión Transitoria de Empresas
VC	Volumen de Crecidas
VM	Volumen Muerto
VPN	Valor Presente Neto
VU	Volumen de embalse de operación o Volumen Útil

Título I – Especificaciones Generales.

Capítulo 1. Marco de Referencia.

1.1 Programa de Estudios en el Sector Energético.

El Gobierno de la R.A. ha recibido el Préstamo N° 6567 de la Corporación Andina de Fomento (CAF) para financiar parcialmente el “Programa de Estudios en el Sector Energético de la República Argentina”.

La Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación ha sido designada como “Organismo Ejecutor” del programa, y se propone utilizar parte de esos recursos para cubrir pagos elegibles por concepto de servicios de consultoría, tales como los indicados en los TDR del presente Pliego.

Mediante la Resolución SE N° 197/2011 se creó, en el ámbito de la SE, la Unidad Ejecutora del Proyecto estableciendo su esquema institucional, organización y funciones. La UEP tiene a su cargo la ejecución del Programa. Conforme dicha resolución el Director Ejecutivo del Programa es el Subsecretario de Energía Eléctrica.

1.2 Objetivos del Programa.

Dar asistencia técnica para definir los parámetros principales de estudios de proyectos del sector energético —que la SE de la Nación considere relevantes— de manera de hacerlos alcanzar un nivel de definición técnica que permita proceder a la licitación y construcción de las obras necesarias para cubrir la demanda de energía.

Dichos proyectos podrán incluir, entre otros: aprovechamientos hidroeléctricos o de otras energías renovables y desarrollo de programas y/o políticas destinadas a incentivar el uso eficiente de la energía: cogeneración y eficiencia energética.

1.2.1 Alcance y componentes del Programa.

- Estudios de Proyectos Hidroeléctricos de gran escala. ¹
- Estudios relativos a energías renovables.
 - Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos (PAH - hasta 30 MW).
 - Otras Fuentes Renovables. Mejorar el conocimiento del potencial existente en generación de energía con otras fuentes de recursos renovables, específicamente:
 - Biomasa (residuos forestales, forestoindustriales, agrícolas, agroindustriales y aprovechamiento de rellenos sanitarios),
 - Relevamientos meteorológicos tendientes a evaluar el recurso eólico y solar.
- Estudios Relativos a Eficiencia Energética.
 - Estudios en temas de cogeneración,
 - Consumo de energía en los sectores industrial, residencial y público.

¹ El Programa incluye la digitalización de los Estudios realizados por las ex Empresas Públicas Agua y Energía Eléctrica S.E. e Hidronor S.A.

1.3 Consideraciones Generales.

Actualmente, el Subsector Eléctrico Argentino posee una oferta de generación con un alto componente térmico, lo que implica un consumo de hidrocarburos (gas especialmente) que, conforme las perspectivas actuales, es un recurso cuya escasez doméstica y mundial va en aumento, y por ende con perspectivas de precios en alza. A su vez la matriz energética actual plantea cuestiones ambientales que es necesario considerar por factores de carácter nacional e internacional.

Este panorama plantea la necesidad de impulsar políticas tendientes a una diversificación de la matriz energética, intensificando el uso de la eficiencia energética y de los recursos renovables, en cada caso, o de alta disponibilidad como el hidráulico (pequeñas y grandes centrales), biomasa, eólico, solar y nuclear; y mejorar los niveles de eficiencia del parque térmico existente fomentando una cogeneración eficiente.

Por otra parte, desde el punto de vista ambiental, es deseable disminuir las emisiones de Gases con Efecto Invernadero (GEIs) y prevenir/mitigar los impactos ambientales negativos de las actividades energéticas.

Frente a esta necesidad, se requiere profundizar el conocimiento del potencial y el uso de recursos renovables que actualmente tienen un bajo nivel de explotación. Esto implica elaborar políticas y programas de fomento e incentivos para cambiar conductas y procesos productivos. También elaborar proyectos ejecutivos de emprendimientos eléctricos (especialmente hidráulicos) para su ejecución por los mecanismos que se dispongan.

Por otra parte, la red de transporte de electricidad está saturada en diferentes puntos de la geografía, y requiere de nuevas interconexiones que permitan y fortalezcan el abastecimiento en las zonas más alejadas de los grandes centros urbanos, y colaboren en mejorar la integración regional del país.

Frente a este panorama, una de las medidas adoptadas por la SE es realizar estudios que permitan disponer de herramientas técnicas y conceptuales para elaborar un Planeamiento Estratégico del Sector Energético a mediano y largo plazo.

En este contexto, se ubica el presente "Programa de Estudios en el Sector Energético de la R. A." financiado con un préstamo de la CAF.

1.3.1 Criterios generales a cumplir por los estudios financiados.

Todos los estudios propuestos habrán de cumplir con los criterios enunciados a continuación:

Criterios Institucionales.

- Ser compatible con las previsiones del Plan Estratégico de Energía;
- Promover el desarrollo sustentable y la conservación de los recursos naturales;
- Orientarse a la universalización de servicios energéticos modernos en condiciones de equidad e inclusión social;
- Promover la integración con otros mercados nacionales y/o regionales;
- Contar con el apoyo de la provincia que dispone del recurso energético;
- Fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico local.

Criterios Socio Económicos.

- Estimar los costos y beneficios de la realización del proyecto;
- Estimar la participación nacional en la ejecución del proyecto;
- Estimar los costos nacionales y extranjeros de la ejecución del proyecto y su esquema tentativo de financiamiento;
- Contar con un esquema que permita la ejecución del proyecto por los mecanismos que se estimen pertinentes.

Criterios Técnicos de Elegibilidad de Proyectos.

- Procurar un consumo eficiente de los recursos energéticos presentes y futuros;
- Favorecer el desarrollo de las energías renovables;
- Tender a asegurar un suministro seguro, confiable y a costo razonable;
- Procurar disminuir las pérdidas de energía del Sistema Eléctrico;
- De ser aplicable, postergar la necesidad de realizar obras de ampliación del Sistema de Transporte de Electricidad.

Criterios Socio Ambientales.

- Ser compatible con las políticas ambientales marco de la nación y las provincias involucradas;
- Producir el menor impacto socio ambiental negativo posible y prever la mitigación de los impactos que no puedan evitarse;
- Disminuir las emisiones de GEIs;
- Prever la participación social de los actores claves;
- Contar con la aprobación de los organismos ambientales competentes en las diversas escalas de aplicación.

Estos criterios son orientativos y se utilizarán según las características y condiciones de cada proyecto específico. La supervisión de estos criterios de elegibilidad de los proyectos es responsabilidad de la Unidad Ejecutora del Proyecto.

Adicionalmente, los proyectos deberán ajustarse a las salvaguardas socioambientales establecidas por la CAF en el Convenio de Préstamo N° 6567 y que se detallan en el punto siguiente.

1.4 Salvaguardas Socioambientales de la CAF².

Dada la especial preocupación de la CAF acerca de las implicancias ambientales de los proyectos, y de la necesidad de participación de las comunidades involucradas en las regiones a intervenir, el Contratista tomará especialmente en cuenta que los estudios que se emprendan con recursos del Programa deberán contemplar adecuadamente los aspectos ambientales y sociales.

En función de ello, en los estudios correspondientes se deberá incluir el análisis ambiental y social de las zonas de influencia para apoyar la definición de los emplazamientos; se deberá establecer la línea base ambiental y social de la región a intervenir; se deberán definir planes de manejo ambiental y social para cada etapa; y se deberá analizar la gestión integrada de los recursos.

Los estudios ambientales y sociales de cada proyecto, que tendrán en cada caso el alcance y profundidad correspondiente a la etapa de que se trate el estudio (idea de proyecto, inventario, prefactibilidad, factibilidad, proyecto ejecutivo, etc.)³, deberán coordinarse con las provincias y gobiernos locales en cuya jurisdicción se encuentre cada emprendimiento.

1.4.1 Identificación de Riesgos de los Proyectos Incluidos en el Programa.

Se resumen a continuación los principales riesgos asociados a los proyectos, que deberán contemplarse en la ejecución de los estudios propuestos.

² Aplicables dependiendo los tipos de estudios de que se trate.

³ Al efecto, para obras hidroeléctricas debe consultarse el "Manual de Gestión Ambiental para Obras Hidráulicas con Aprovechamiento Energético" (Secretaría de Energía de la Nación, 1987, Argentina). Ver Resolución S. E. N° 718/87 y Resolución S. E. N° 475/97. Asimismo, en todos los casos se tendrán en cuenta los eventuales ajustes que resulten de los resultados del "Estudio Revisión del Marco Normativo y Propuesta de Actualización para Reforzar la Gestión Ambiental del Sector Eléctrico.", actualmente en desarrollo en el marco del Programa de Estudios en el Sector Energético (PESE).

a) Riesgos físicos.

- Incremento de procesos de erosión de suelos en la cuenca.
- Incremento de procesos de desertificación en ecosistemas con suelos secos.
- Incremento de procesos de salinización de suelos.
- Afectación de regímenes hidrológicos, principalmente lo relativo a anegamiento y formación de subembalses, verificándose la seguridad ante eventuales inundaciones.
- Potenciales conflictos en cuencas transfronterizas.
- Elevación del nivel freático en el área de influencia directa e indirecta del proyecto debido a la elevación de la cota de llenado de embalses y la construcción de terraplenes.

b) Riesgos bióticos.

- Vulnerabilidad de especies faunísticas y/o florísticas con valor patrimonial o en riesgo de extinción.
- Pérdida de cobertura vegetal.
- Potencial afectación a las zonas de amortiguamiento y/o de servicio de áreas naturales protegidas.
- Vulnerabilidad en el equilibrio hidrobiológico de los ecosistemas acuáticos.

c) Riesgos en la gestión social, económica y cultural.

- Riesgo de deficiencia de los mecanismos de información y de deterioro en las relaciones comunitarias participativas con la población local.
- Riesgo de afectación de vías de comunicación y otros servicios.
- Afectación a comunidades, criollas o indígenas.
- Riesgo de disminución de la calidad de vida de la población afectada, debido a la relocalización involuntaria por el llenado de embalses.
- Afectación al patrimonio cultural expresado en restos arqueológicos y paleontológicos.

d) Riesgos en la gestión institucional y organizacional

- Necesidad de estrategias y mecanismos de comunicación y participación oportunos para llevar a cabo una gestión social con la población afectada, aún aquella ubicada fuera del área de influencia, en el caso de los aprovechamientos hidroeléctricos.
- Situación de expectativas en la población local, en función de una pronta y urgente ejecución de obras que permitirían un acelerado incremento en la calidad de vida local. Es importante no generar expectativas prematuras y manejar adecuadamente la información suministrada en cada etapa del proyecto.
- Retrasos en la elaboración de los Estudios de EIA de las obras, lo cual afectaría el inicio programado de obras, en función de una posible disponibilidad limitada de recursos humanos. En función de ello es importante prever adecuadamente la cobertura de los equipos técnicos.

1.4.2 Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales.

Los estudios de EIA deberán definirse y realizarse en coordinación con las instituciones responsables de la ejecución de los proyectos, tomando en cuenta los aspectos críticos de cada proyecto y su zona de influencia y precisando previamente una línea base.

También deberán formularse los planes y programas de gestión ambiental que permitirán mitigar los riesgos en cada caso, y prever las necesidades de seguimiento de estas acciones durante los hitos más importantes de la ejecución de los proyectos.

En los casos en que los proyectos estén inscritos en regiones donde otros proyectos ya existen o están planificados para el futuro próximo, deberán contemplarse en los estudios de EIA los impactos acumulativos, tanto al medio físico y biótico como socioeconómico.

Los equipos técnicos propuestos para la realización de los estudios deberán contemplar adecuada cobertura para realizar las actividades de elaboración, supervisión y monitoreo de calidad de los

estudios de EIA y PGAs necesarios para el proyecto. Dichas capacidades deberán incluir las temáticas de recursos naturales y ambiente, el desarrollo comunitario y, en los casos de relocalizaciones, la asesoría jurídica necesaria.

Deberá tenerse en cuenta también que la revisión, aprobación y licenciamiento ambiental son otorgados por las Autoridades Ambientales Sectoriales competentes, incluyendo el gobierno provincial correspondiente, el ENRE y/u otros organismos de control sectoriales.

Asimismo, se deberán considerar las tareas que permitan establecer una eficiente relación con la comunidad local, a través de procesos de difusión de información, consulta y atención a las propuestas de retroalimentación local. Estos procesos deberán contar con la aprobación de la UEP antes de ser ejecutados.

En los casos de cuencas transfronterizas deberá contemplarse una adecuada coordinación internacional para la elaboración de los estudios de EIA, los que deberán tener el alcance suficiente para cumplir los requerimientos de ambos países.

1.4.3 Aspectos críticos de la ejecución del Programa.

Los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental deberán tener alcance suficiente para garantizar el cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales de la SE y la CAF.

Algunas de ellas son:

- Adecuada cobertura y calidad en el análisis temático,
- Coordinación internacional para la atención de los requerimientos de los países que hacen parte de una cuenca transfronteriza,
- Procesos de difusión de información y participación,
- Análisis de aspectos críticos ambientales y sociales de cada proyecto,
- Procesos de relocalización que incluyan la compensación y/o indemnización a la población afectada,
- Mecanismos de relacionamiento comunitario,
- Adecuado análisis de los mecanismos de ejecución para los planes de gestión ambiental y social asociados a cada estudio,
- Presencia de impactos acumulativos ambientales y sociales, debido a la ubicación de los proyectos en regiones donde otros proyectos ya operan o su próxima ejecución se encuentra planificada,
- Potencial conflicto por el uso de los recursos, en particular el agua, tanto en calidad como en cantidad,
- En el caso de aprovechamientos hidroeléctricos multipropósito y cuencas hidrográficas, conflictos por la fuente del recurso hídrico u otros usos para el agua, tales como: el abastecimiento de agua potable, la irrigación agrícola, el control de crecidas, la piscicultura y la recreación.
- Necesidad de garantizar la calidad del agua mediante la aplicación de las recomendaciones de un estudio hidrobiológico de los cuerpos de agua componentes de la cuenca hidrográfica a ser aprovechada.
- Adecuada atención a la potencial afectación a la población asentada en predios donde se construirán obras, se llenarán embalses y/o se construirán líneas de transmisión. Debe contemplarse la formulación de planes que compensen u ofrezcan, a los grupos afectados, condiciones de vida similar o mejor a las que tenían previamente y que tengan en cuenta a las posibles comunidades receptoras.
- En el caso de proyectos calificados como de “alto perfil” en el debate local, ya sea técnico o socio político, tales como grandes represas de aprovechamiento hidroeléctrico, se deberá contemplar adecuadamente la calidad y la oportunidad de la puesta en marcha de los procesos de difusión de información, consulta y atención/respuesta a la población local, ya que ello será de vital importancia para la normal ejecución del proyecto en su eventual fase

- de construcción. Estos procesos deberán contar con la aprobación de la UEP antes de ser ejecutados.
- Los estudios de EIA y PGAs deberán incluir los requisitos señalados en las normas locales y, como mínimo, los componentes correspondientes a la naturaleza del proyecto estudiado y con el alcance y profundidad de la etapa a que se refiera el estudio (idea de proyecto, inventario, prefactibilidad, factibilidad, proyecto ejecutivo, etc.). Estos componentes deberán incluir, salvo prueba sustentada en contra de su necesidad o conveniencia, los siguientes aspectos:
 - i.) Elaboración de la línea base ambiental y social;
 - ii.) Procesos de consulta pública y difusión de información de acuerdo a normas locales vigentes.
 - iii.) Elaboración de planes y programas de relocalización, compensación y/o indemnización que garanticen el trato justo y oportuno de los afectados, igualando o mejorando sus condiciones de vida, valores culturales, medios de ingresos en comparación a su situación previa;
 - iv.) Análisis y evaluación ambiental y social sobre diferentes alternativas de ubicación para cada proyecto energético;
 - v.) Mecanismos de ejecución y presupuesto para los planes de gestión ambiental y social de referencia.
 - vi.) Para proyectos energéticos que afecten ecosistemas hídricos frágiles en su área de influencia directa, deberán incluir estudios de hidrobiología;
 - vii.) Para proyectos con impactos acumulativos, deberán incluir estudios de EIA acumulativos y PGAs estratégicos;
 - viii.) Para proyectos con usos de propósito múltiple del agua de la cuenca y/o de los reservorios, deberán incluir estudios de aplicación de servicios ambientales y sobre la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca.

1.4.4 Otras Oportunidades Ambientales y Sociales.

Se deberá promover, en los casos en que ello sea posible, la creación y operación de mercados de servicios ambientales y/u otras actividades económicas conexas. Por ejemplo, en los proyectos de aprovechamiento hídrico multipropósito, además del aprovechamiento hidroeléctrico, pueden propiciarse industrias, minería y nuevos asentamientos poblacionales.

Los proyectos de generación de energía a partir de recursos renovables también tienen la posibilidad de ser elegibles para obtener CER's de GEIs y con ello ingresar al mercado del carbono. Cada uno de los proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico, eficiencia energética, aprovechamientos a partir de energía eólica y biomasa, deberán plantear una estrategia para su ingreso al MDL de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático u otro mercado de carbono que prefieran.

1.4.5 Gestión Ambiental y Social del Programa.

La SSEE, sobre la base de la aplicación de la legislación vigente, tiene la responsabilidad de la gestión ambiental y social del Programa.

La UEP supervisará los estudios de EIA y PGAs, les dará seguimiento hasta su aprobación por las autoridades competentes y realizará la fiscalización de su cumplimiento durante la ejecución de los proyectos.

Asimismo, la Secretaría de Medio Ambiente, u organismo equivalente, de cada uno de los gobiernos provinciales con jurisdicción en los aprovechamientos energéticos participarán en la fijación de prioridades para la elaboración de los estudios parte de este Programa.

Capítulo 2. Disposiciones Generales.

2.1 De los Proponentes y Propuestas

2.1.1 Sistema de Contratación

La contratación de los trabajos de Consultoría se realizará mediante el sistema de Ajuste Alzado por un precio único para la totalidad de las tareas incluidas en el Contrato.

Las certificaciones parciales se realizarán mensualmente en forma porcentual al avance de los trabajos de acuerdo a los cronogramas y planes previstos.

El “Comitente” de los trabajos de consultoría es el Estado Nacional, a través de sus órganos competentes.

2.1.2 Cómputo de Plazos

Todos los plazos establecidos en los Pliegos y en toda otra documentación relacionada con la Licitación, serán computados en días hábiles, salvo que expresamente se indicara que el plazo está referido en días corridos.

Cuando el vencimiento de algún plazo coincida con un día inhábil administrativo, se postergará dicho vencimiento hasta el primer día hábil administrativo siguiente.

El plazo de ejecución de los trabajos contratados se computará por días corridos.

2.1.3 Pliegos

Toda entidad interesada podrá retirar los Pliegos en las oficinas de la UEP, sitas en Alsina N° 424, 3° piso, Oficina “B”, C.A.B.A.

Para poder retirar el Pliego, el representante de la entidad interesada deberá identificarse acreditando la representación invocada y, si correspondiere, su condición de integrante de alguna forma de asociación (entre empresas o universidades) o bien de una UTE (a constituir o ya constituida). Deberá declarar el domicilio legal del interesado, informar un teléfono, un FAX y una dirección de correo electrónico. Al domicilio fijado se enviarán todas las Circulares que se emitan y demás comunicaciones que deban efectuarse, las que se tendrán como válidas y eficaces mediante su notificación en dicho domicilio. Se entregará una constancia de haber retirado los Pliegos, a partir del cual la entidad para a ser “Adquirente”.

Un “Adquirente” integrado por dos o más entidades podrá participar en la convocatoria siempre que al menos una de ellas haya retirado el Pliego en la UEP, presentando la constancia correspondiente.

En el caso de que en el acto de apertura no se acompañare la constancia del retiro del pliego, la misma deberá ser presentada dentro de los dos (2) días del acto de apertura. Si así no se hiciera, la oferta podrá ser desestimada.

2.1.4 Proponentes.

El Adquirente” que, siguiendo las formas de asociación admitidas, presente una Propuesta, será denominada “Proponente”.

Únicamente podrán participar en esta convocatoria los interesados que hayan retirado el Pliego, en tanto reúnan las condiciones requeridas en el presente documento.

Sólo se admitirán las propuestas presentadas por: 1) Universidades Nacionales, 2) Universidades Privadas, 3) Sociedades Anónimas (S.A.) que se dediquen la consultoría, 4) Sociedades de Responsabilidad Limitada (S.R.L.) con el mismo tipo de tareas, 5) Grupos de dos o más universidades (“uniones de universidades”), 6) Una asociación entre una Universidad (pública o privada) y una firma privada (S.A o S.R.L.), 7) Uniones Transitorias de Empresas (UTE), integradas por S.A o S.R.L.

Las Universidades pueden presentar propuestas por sí mismas o a través de una Fundación de la propia Universidad.

Los Proponentes deberán presentar con su Propuesta la documentación que certifique su condición (de sociedad, universidad, UTE o lo que correspondiere).

Para que sea válida la unión de universidades, deberá haberse celebrado un acuerdo entre ellas, el cual tendrá que presentarse junto con la Propuesta. Si no se hiciese, la Propuesta podrá ser desestimada.

Una entidad (Universidad o Empresa) podrá participar en una única oferta, ya sea que lo haga individualmente o en conjunto con otra entidad.

Aquellos potenciales oferentes que deseen presentar su oferta en conjunto con otra/s institución/es, deberán asumir el compromiso de que en caso de resultar ganadores de la licitación, todas las instituciones que formen parte de la propuesta serán responsables en forma solidaria y directa por todas y cada una de las obligaciones asumidas en virtud de la relación contractual a suscribirse. Todas y cada una de las instituciones que constituyan una agrupación a la cual se le han adjudicado las tareas, tienen la obligación de proseguir con las mismas hasta su culminación.

Para cualquier tipo de asociación que se presente debe estar expresamente determinada la responsabilidad mancomunada, solidaria e ilimitada de la totalidad y de cada uno de sus miembros frente al Comitente y a terceros, para el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones emergentes del Pliego. La responsabilidad no debe cesar hasta que no se hubiere dado finiquito a todas las cuentas pendientes.

En el caso de que el Proponente sea un grupo de universidades o empresas, una de las integrantes deberá asumir el liderazgo a nivel técnico de la unión. Dicha entidad será denominada "Coordinador".

El Proponente al que le resulten adjudicados los trabajos de consultoría será denominado "Adjudicatario".

2.1.5 Aclaraciones

Un Proponente puede solicitar a la UEP aclaraciones sobre los documentos de la presente convocatoria hasta que queden 10 (diez) días para la fecha de presentación de las propuestas. Ello podrá hacerlo mediante una comunicación escrita dirigida a las oficinas de la UEP –sitas en Alsina N° 424, 3° piso, Oficina "B", C.A.B.A. (C.P. C1087AAF), o un correo electrónico a la cuenta pwainer@minplan.gov.ar.

La UEP responderá los pedidos de aclaraciones hasta que resten 3 (tres) días para el vencimiento del plazo para la presentación de las propuestas. Lo hará por escrito, enviando una copia de sus respuestas a todas las Entidades Adquirientes, que incluirán una explicación de la consulta efectuada, aunque sin identificar su origen.

2.1.6 Modificaciones

La UEP podrá, por cualquier causa y en cualquier momento antes de que venza el plazo para la presentación de las propuestas, modificar los documentos mediante enmiendas, ya sea por iniciativa propia o bien en atención a alguna aclaración solicitada por un Adquirente. Las enmiendas serán notificadas por escrito o mediante fax, o correo electrónico, a todos las Entidades y resultarán obligatorias para ellas. La UEP podrá, a su discreción prorrogar el plazo para la presentación de propuestas a fin de dar a las Entidades tiempo razonable para tomar en cuenta, en la preparación de sus propuestas, las enmiendas hechas a los documentos.

2.1.7 Garantía de Mantenimiento de la Oferta

A efectos de afianzar el mantenimiento de la Oferta, cada uno de los Oferentes presentará una garantía equivalente al 1% (uno por ciento) del valor del presupuesto oficial, mediante el agregado del comprobante respectivo, como perteneciente a la presente Licitación.

Los Oferentes están obligados a mantener sus ofertas por el término de ciento ochenta (180) días corridos, contados a partir de la fecha de la apertura de la Licitación mediante la constitución de esta garantía.

Si el oferente no hiciese saber su voluntad expresa de desistir de la oferta con no menos de diez (10) días corridos de antelación a su vencimiento, la obligación de mantenimiento de la oferta se renovará en forma automática por períodos de sesenta (60) días corridos.

La Garantía se constituirá en alguna de las siguientes cuatro formas:

a) Dinero en Efectivo

Si el Proponente constituyese la garantía mediante dinero efectivo, deberá efectuar el depósito correspondiente en el Banco de la Nación Argentina, a la orden de Dirección General de Administración - Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, a entera satisfacción de ésta y según las condiciones fijadas por los Artículos 2º y 3º del Decreto Nº 5742/54.

b) Títulos o Bonos Nacionales

Si el Proponente constituyese la garantía mediante títulos o bonos nacionales, deberá agregar a la propuesta el resguardo extendido por el Banco de la Nación Argentina, donde conste el depósito efectuado en títulos según lo fijado por el Artículo 1º del Decreto Nº 8919/59 y sus actualizaciones. Se aceptarán títulos de la Nación que tengan cotización oficial en la Bolsa de Comercio de la C.A.B.A.. A los efectos de su valuación se considerará la cotización de cierre registrada siete (7) días antes de la fecha de apertura de la Licitación.

c) Aval Bancario

Si el Proponente constituyese la garantía con aval bancario u otra fianza a satisfacción del Comitente, constituyéndose el fiador en deudor solidario, liso y llano con renuncia expresa a los beneficios de división y excusión en los términos del artículo 2013 del Código Civil, así como al beneficio de interpelación judicial previa. Si dicha fianza o aval no hubiese sido otorgada por el Banco de la Nación Argentina, deberá hacerse certificar por este último.

d) Póliza de Seguro

Si el Proponente constituyese la garantía mediante póliza de seguro, ésta será extendida por una compañía reconocida por la Superintendencia de Seguros de la Nación y deberá presentar un certificado extendido por dicho organismo manifestando que la aseguradora cumple las relaciones técnicas que exige la Ley Nº 20.091 en materia de capitales mínimos, cobertura de compromisos con asegurados y situación financiera. La entidad aseguradora se constituirá en fiadora solidaria lisa y llanamente pagadora, con renuncia expresa a los beneficios de división y excusión en los términos del artículo 2013 del Código Civil, así como al beneficio de interpelación judicial previa. En cualquier caso, la constitución se realizará a satisfacción del Comitente y de acuerdo a la normativa vigente. La póliza deberá ser emitida a favor de la Dirección General de Administración - Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y certificada por Escribano Público.

2.1.8 Contenido de las Propuestas.

La totalidad de la documentación que presente el Proponente será denominada "Propuesta" u "Oferta" indistintamente. A su vez, cada Propuesta estará compuesta de dos partes: una "propuesta técnica" y una "propuesta económica". Las mismas deberán ser redactadas en idioma español.

a) Requisitos Generales

Tanto la propuesta técnica como la económica deberán tener una carta de presentación. Así es que –globalmente– la Propuesta deberá contener los siguientes documentos:

- a) Carta de presentación de la Propuesta técnica,
- b) La Propuesta técnica en sí,
- c) Carta de Presentación de la Propuesta económica y
- d) La Propuesta económica en sí.

La Oferta deberá ser presentada por triplicado, con un ejemplar marcado como “Original” y los otros como “Duplicado” y “Triplicado” respectivamente. En caso de discrepancia entre los contenidos de los ejemplares, se estará a lo que figure en el Original. Deberá además presentarse el total de la propuesta en formato digital, mediante software que permita realizar búsquedas utilizando medios informáticos, es decir que si se han escaneado imágenes, las mismas deben procesarse mediante software de reconocimiento de caracteres (OCR).

La Oferta debe estar contenida en dos sobres cerrados y sellados (“sobres internos”), que a su vez se hallarán en uno más grande (“sobre externo”). En uno de los internos deberá incluirse la propuesta técnica con su correspondiente carta de presentación; será denominado “Sobre N° 1” y marcado como “Propuesta Técnica”. En el otro, deberá incluirse la propuesta económica, cuyo sobre será individualizado como “Sobre N° 2”.

Los sobres internos deberán indicar el nombre y la dirección del Proponente. El sobre externo deberá estar dirigido como sigue:

Invitación a Concurso de Propuestas Técnico-Económicas para la realización del Estudio

UEP – 008

Complejo Hídrico Multipropósito de los Ríos Las Cañas-Gastona-Medina

Unidad Ejecutora del Programa

Av. Paseo Colón 171, 9º piso, Salón 902,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - (C.P. C1063ACB)
República Argentina - Tel: 4331-3541; 4331-2809

Email: pwainer@minplan.gov.ar

El original y las copias de las propuestas deberán ser mecanografiadas y estar firmados por un representante facultado para obligar legalmente al Proponente. Cada una de las páginas de las propuestas técnica y económica, exceptuando las que contengan material impreso no modificado, deberán llevar la rúbrica de dicho representante.

Las propuestas deberán ser presentadas en la Subsecretaría de Energía Eléctrica, Paseo Colón 171, 9º Piso, Of. 901, C.A.BA. - R.A., como máximo el día 18 de Febrero de 2014 a las 13:00 horas. Las propuestas recibidas con posterioridad a tal momento serán rechazadas.

La UEP, a su entera discreción, podrá extender la fecha límite de presentación de propuestas, teniendo que notificar dicha decisión por escrito a todos los interesados. Además, podrá modificar el contenido de la presente invitación, ya sea por iniciativa propia o bien en virtud de peticiones de aclaración de uno o más interesados.

Toda la documentación presentada en los sobres de la Oferta tendrá carácter de declaración jurada. Si se comprobase que se informó alguna falsedad, el Comitente podrá rechazar la Oferta, en cualquier etapa del proceso.

Cada Sobre debe incluir un índice, con indicación de los folios en los que se desarrolla la documentación contenida en los mismos.

Para que sea tenida en cuenta la documentación en idioma extranjero, la misma deberá contar con su traducción efectuada y firmada por un Traductor Público. Tendrá que estar certificada y legalizada.

b) Implicancias de la Oferta

La presentación de la Oferta implica:

- ✓ La aceptación total e incondicional del contenido de los Pliegos y de las pautas, requisitos, normas legales, reglamentarias y técnicas que rigen la Licitación.
- ✓ La renuncia a formular objeción o reclamo alguno en caso que fracasare el proceso de Licitación.
- ✓ La aceptación de que el Comitente pueda solicitar información adicional en cualquier etapa de la Licitación, ya sea a los Proponentes –para la calificación y preadjudicación– o al que resulte Adjudicatario –en forma previa a la firma del Contrato–.
- ✓ La aceptación de la aplicación excluyente del derecho argentino.
- ✓ El sometimiento a la jurisdicción de los Tribunales en lo Contencioso Administrativo Federal con sede en la C.A.B.A.. Se hace renuncia expresa a cualquier otro fuero existente o que con posterioridad al acto de apertura fuere creado para los conflictos que pudieren suscitarse con respecto a la Licitación y –eventualmente– al Contrato que de la misma se derive.
- ✓ La aceptación de que la Propiedad Intelectual de toda la documentación técnica propia, elaborada y presentada en la Oferta así como de la desarrollada durante la relación Contractual, será exclusiva del Comitente.

c) Contenido del Sobre N° 1

El Sobre individualizado en su exterior con el N° 1, además de la constancia de retiro del pliego, deberá contener: i) la garantía de la Propuesta (punto 2.1.7), ii) la Propuesta Técnica en sí y iii) la documentación legal y económica requerida.

Documentación Legal y Económica requerida (iii)

- ✓ Copia legalizada de los estatutos y de los documentos constitutivos respectivos. Debe constar el objeto social de la o las entidades que compongan al Proponente, la fecha de constitución, el plazo de vigencia de la persona jurídica, su domicilio legal y otros.
- ✓ Copia legalizada del Poder Legal vigente otorgado al Representante Legal del Proponente. El Proponente debe haber conferido facultades suficientes para firmar la Propuesta y el eventual Contrato.
- ✓ En el caso de que el Proponente sea un grupo de universidades o un Consorcio de Empresas, cada una de las entidades asociadas deberá presentar por separado los documentos señalados en lo que les corresponda. La omisión de cualquiera de estos documentos por parte de una sola de las entidades podrá originar la descalificación global del grupo de las universidades, o bien del Consorcio de Empresas.

Precisamente, si el Proponente fuese un grupo de universidades o de empresas, adicionalmente deberá presentarse el Contrato o Compromiso entre las distintas entidades integrantes. El mismo deberá contener, por lo menos, los siguientes aspectos:

- ✓ Entidades que conforman el grupo de universidades o el Consorcio de Empresas.
- ✓ Designación del Representante Legal común.
- ✓ Domicilio fijado por el grupo de universidades o el Consorcio de Empresas.
- ✓ Razones de complementariedad que justifican la asociación.
- ✓ Designación de la entidad que asumirá el liderazgo técnico de la asociación.

- ✓ Declaración expresa de que la responsabilidad legal por los servicios que pudiera brindar es solidaria entre los integrantes de la unión y, a su vez, indivisible ante UEP.
- ✓ Compromiso formal de no modificar los términos de la asociación hasta la finalización de los servicios y de que estos habrán de ser entregados satisfactoriamente a la SE en caso de adjudicarse el Contrato.

Adicionalmente, se deberá proporcionar documentación acerca de la situación financiera de las entidades que integren al Proponente, como ser estados financieros auditados al 31 de diciembre del ejercicio inmediatamente anterior, documentación relativa a su situación impositiva y su estado de cumplimiento. A este último efecto se deberá incluir la siguiente documentación:

- a) inscripción en la AFIP;
- b) declaración sobre grado de cumplimiento de las obligaciones fiscales.

En el caso de tratarse de universidades o un grupo de ellas, deberán presentar sus presupuestos aprobados mediante las normas pertinentes (decretos, resoluciones, ordenanzas, etc.) y debidamente legalizadas.

Propuesta Técnica (ii)

El componente técnico de la propuesta deberá ser presentado en forma concisa incluyendo, al menos, la siguiente información:

- i. Comprensión de los requerimientos de servicios, incluyendo supuestos de hecho.

Se espera que el Proponente examine exhaustivamente los TDR y todos los documentos anexos a estas Instrucciones, en particular las Salvaguardas Ambientales. Cualquier omisión del Proponente en ajustarse a los requisitos planteados o completar la información requerida es a su propio riesgo y podría resultar en el rechazo de su propuesta.
- ii. Descripción de la o las entidades que integran al Proponente.

Breve descripción de la o las entidades que integran al Proponente, que incluya un resumen de la experiencia reciente en el desarrollo de proyectos similares, desarrollados tanto en la Argentina como en el resto de la región. Debe incluir, entre otros:

 - a. cliente o contratista de los estudios realizados,
 - b. la duración (fecha de inicio y conclusión) de los estudios realizados,
 - c. el monto del contrato,
 - d. el grado de participación del Proponente,
 - e. perfil profesional del personal empleado.

Asimismo, el Proponente debe detallar con el mismo grado de detalle los trabajos similares al requerido que esté desarrollando en la actualidad, así como los que tenga previsto ejecutar en los meses siguientes.

También deberá aportarse información que facilite la evaluación de la entidad en cuanto a los recursos de gestión y la fiabilidad para prestar los servicios requeridos.
- iii. Propuesta de enfoque, metodología, plazos y resultados.

Consiste en una descripción de cómo el Proponente se propone llevar a cabo los Trabajos, detallando el alcance previsto para los mismos, su modalidad de ejecución y programa. También puede efectuar comentarios o sugerencias en relación a los TDR, siempre demostrando que se han comprendido los trabajos solicitados. En particular deberá proporcionar:

 - ✓ Descripción de los Componentes del Estudio (un componente es el *conjunto* de actividades o acciones a ser desarrolladas para la consecución de un producto y/o

resultado). Se sugiere utilizar al efecto un cuadro MS EXCEL como el que se propone en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.1

- ✓ Descripción de las Actividades de cada Componente (las actividades son las *acciones* que deben ser realizadas para cumplir con el producto y/o resultado de cada componente). Se sugiere utilizar al efecto un cuadro MS EXCEL como el que se propone en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.2
- ✓ Descripción de la organización técnica, administrativa y logística que se prevé adoptar para cumplir con los TDR, incluyendo las instalaciones, equipos y el soporte técnico operativo disponibles, o que se propone subcontratar durante la ejecución de los Trabajos.
- ✓ Análisis de riesgos potenciales para alcanzar los resultados esperados (cada Proyecto o Estudio tiene riesgos de diversa índole). Se requiere la identificación de estos riesgos en cada etapa así como de las eventuales conductas que habría de adoptarse para mitigarlos. Si se previese eventuales apartamientos de los TDR, debe indicarse por qué y qué se tiene planeado para poder evitarlo.

iv. Propuesta de estructura del equipo de trabajo.

Descripción de cómo habrá de componerse el equipo de trabajo que se asignaría (personal profesional, técnico y administrativo) indicando las tareas que desempeñaría cada uno, en especial para el *personal clave* que estará a cargo de la Dirección de los Trabajos.

Debe anexarse un CV resumido y otro extenso de cada uno de los profesionales propuestos, incluso si se fuese a efectuar subcontrataciones.⁴ Para detallar el equipo de trabajo se sugiere utilizar al efecto un cuadro MS EXCEL como el que se propone en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.3

Se deberá adjuntar un organigrama describiendo las líneas de supervisión, junto con una descripción de la organización del equipo. El grupo de trabajo deberá contar con profesionales con experiencia en proyectos anteriores de similares características.

El personal con afectación parcial puede participar en más de un propuesta de un mismo estudio. En el caso de diferentes estudios en el marco de este Programa, la persona involucrada deberá declarar en forma expresa que no existe incompatibilidad horaria en el desempeño de las correspondientes tareas.

v. Plan de Trabajo y cronograma de actividades, presentado en forma de un diagrama de barras. Especialmente debe señalarse las responsabilidades de cada experto y los tiempos previstos de participación, las etapas de ejecución y los plazos previstos para la entrega de productos intermedios y finales, con base en los TDR.

Se deberá nominar el o los especialistas encargados de la Dirección del Estudio, y/o de sus diferentes partes, si fuera el caso. Se sugiere utilizar al efecto un cuadro MS EXCEL como el que se propone en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.4

vi. Productos previstos a alcanzar y documentación a entregar, teniendo en cuenta los TDR.

Se enumerarán y detallarán los diferentes productos a ser elaborados durante el estudio, incluyendo los componentes y actividades previstas para ello.

Para los productos, se sugiere utilizar un cuadro MS EXCEL como el que se propone en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.5; para la relación entre los productos y las actividades se sugiere utilizar al efecto un cuadro MS EXCEL como el que se propone en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.6

La propuesta deberá presentarse en idioma español, en documentos impresos y también en soporte magnético de disco compacto (CD). Debe tratarse de archivos redactados en MS WORD y de planillas de cálculo en MS EXCEL.

⁴ En el Anexo 2. Modelo de CV resumido. se incluye un modelo al efecto.

La propuesta deberá:

- ✓ Estar encuadrada y espiralada;
- ✓ Tener tapa anterior transparente y tapa posterior de cartulina negra;
- ✓ Tener una cantidad máxima de páginas por volumen de 200 (doscientos);
- ✓ Presentarse en 3 (tres) ejemplares impresos: 1 (un) original y 2 (dos) copias, y además 4 (cuatro) CDs en formato digital.
- ✓ Utilizar separadores para indicar los inicios de cada tema.
- ✓ Foliarse todas las hojas.
- ✓ Registrarse la firma del representante autorizado del Proponente en la última hoja.

El Proponente debe poner especial atención a lo siguiente:

- ✓ Si fuera un grupo de universidades o empresas y alguna de las entidades no contara con la experiencia o los recursos necesarios para realizar las actividades, no existe inconveniente en que se asocie con otra entidad. De hecho, la UEP recomienda vivamente la asociación con otra entidad argentina, o bien de otro país en desarrollo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que una entidad sólo puede presentar una única Propuesta.
- ✓ Las entidades de consultoría industriales o de construcción con las que esté asociada la entidad proponente podrán perder su elegibilidad para participar en procedimientos de selección de servicios, bienes u obras que resulten o estén asociados con el proyecto del que forma parte la presente invitación.
- ✓ En la Tabla de profesionales clave adjunta (Anexo1. Personal Profesional Clave.), se indica una estimación indicativa del tiempo y número del personal profesional mínimo sugerido para los trabajos.
- ✓ La propuesta técnica no deberá incluir ninguna información de precios o remuneraciones. Estos aspectos se incluirán en la propuesta económica.

d) Contenido del Sobre N° 2.

El Sobre N° 2 deberá contener la propuesta económica, en la cual debe consignarse un *precio* único y total para los trabajos. Este precio deberá ser inferior o igual al Presupuesto de Referencia establecido como Precio Tope para las cotizaciones de los Proponentes (7.2 Presupuesto de Referencia – Precio Tope).

El precio final debe contemplar e incluir la totalidad de los costos necesarios para el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos detallados en el Pliego y sus Aclaratorias —si es que las hubiera—, la legislación vigente, el costo de gastos generales, seguros y tributos. Este Precio Tope no incluye el IVA.

Deberá agregarse el detalle de los costos para la conformación de ese precio total, incluyendo la siguiente información.

- i. Costos totales del personal propuesto:
 - ✓ sueldos y honorarios (del personal extranjero y nacional; en el trabajo en terreno y en las oficinas principales);
 - ✓ porcentajes agregados al inciso anterior por prestaciones, cargas sociales y gratificaciones al personal; y
 - ✓ porcentaje de utilidades.
- ii. Costos de viáticos⁵ y pasajes, traslados de equipos, fotografías, servicios a terceros y de elaboración de informes.
- iii. Obligaciones tributarias y costos de seguros.

⁵ La otorgación de viáticos se regirá bajo la política de cada entidad proponente.

- iv. Resumen de costos totales. Se debe utilizar al efecto un cuadro MS EXCEL como el que se propone en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.7
- v. Plan de pagos propuesto para cumplir con las tareas —según las necesidades del flujo financiero—. Debe detallarse el plan de pagos para alcanzar los productos específicos, utilizándose a tal efecto cuadros MS EXCEL como los que se proponen en el Anexo 1. Modelos de Cuadros a emplear. 3.1.8 y 3.1.9

Debido a requerimientos de la CAF, en el resumen de costos totales de todos los estudios, deben discriminarse y consignarse separadamente aquellos costos ligados directa o indirectamente al estudio de los aspectos socioambientales, del resto de los costos a incurrir.

En el caso de los proyectos hidroeléctricos estos costos socioambientales deben discriminarse adicionalmente en los siguientes rubros de gastos:

- ✓ estudios de evaluación de impactos ambientales y sociales;
- ✓ afectaciones a predios y poblaciones debido a inundaciones y/o liberación de derechos de vía;
- ✓ estudios específicos de ecosistemas hídricos frágiles;
- ✓ estudios específicos de impactos acumulativos;
- ✓ estudios de usos de propósitos múltiples del agua de la cuenca y/o de los reservorios.

El plan de pagos propuesto (conforme a necesidades de flujo financiero, fundamentado en entregas de productos específicos de los trabajos, de acuerdo a los TDR) deberá reflejar también las discriminaciones solicitadas en el párrafo anterior, tanto en lo que hace al conjunto de costos ligados directa o indirectamente al estudio de los aspectos socioambientales, como en la apertura de estos costos para el caso de estudios de proyectos hidroeléctricos.

Todas las etapas de cada proyecto (estudio de inventario, prefactibilidad, etc.) deben cumplimentar este requisito en todo aquello que resulte pertinente. Es decir que todos los costos a incurrir para la realización del estudio, deben prorratearse a fin de establecer la proporción en que son dedicados al estudio de los aspectos socioambientales, y estos —dentro de lo posible— distribuidos en los diferentes ítems mencionados. Todo este proceder responde a la necesidad de reportar la ejecución financiera del préstamo con la apertura referida.

El costo de preparación de la Propuesta, incluyendo el de los viajes que sean necesarios a tal efecto, no es reembolsable ni puede incluirse como costo directo de las actividades.

Con carácter general, la UEP no efectúa pagos anticipados.

e) Período de validez de las Propuestas.

La Propuesta será válida durante 180 (ciento ochenta) días corridos, contados desde la fecha de apertura. La UEP empleará sus mejores esfuerzos en seleccionar una propuesta en dicho plazo.

Durante el período de validez el personal propuesto deberá permanecer disponible para proceder a dar inicio a las tareas. No está permitido proponer personal profesional alternativo y solamente puede presentarse un CV para cada cargo.

2.1.9 Apertura de las Propuestas.

La UEP procederá a la apertura del Sobre 1 en presencia de los representantes de los proponentes que se hagan presentes en el momento y en el lugar especificado en la invitación. Los representantes de los proponentes que asistan, deben firmar el Acta de Apertura para dejar constancia de su presencia.

Los Sobres 2 con la oferta de precios permanecerán sellados y archivados bajo estricta seguridad.

En la apertura de las ofertas técnicas se anunciarán los nombres de los proponentes y cualquier otro detalle que la UEP considere apropiado mencionar. Ninguna propuesta será rechazada en la

sesión de apertura, excepto las propuestas tardías, las cuales serán devueltas sin abrir al proponente.

Las propuestas que no sean abiertas y leídas en la sesión de apertura no serán evaluadas, prescindiendo de las circunstancias.

La UEP preparará un acta de la apertura de las ofertas.

2.1.10 Evaluación de las Propuestas.

Para la evaluación de propuestas se creará dentro del ámbito de la UEP una Comisión de Evaluación de Propuestas (CEP), que tendrá a su cargo el análisis y evaluación de las mismas y realizará la Preadjudicación.

Se utilizará un procedimiento en 2 (dos) etapas: una técnica y una económica. En primer término se evaluarán los aspectos técnicos. Sólo se abrirán las propuestas económicas de los proponentes que hayan tenido un resultado satisfactorio a nivel técnico.

El número máximo de puntos que puede obtener una Oferta –globalmente considerada– es de **100 (cien) puntos**.

Para facilitar el proceso de revisión y evaluación de las propuestas, la CEP podrá solicitar a cualquier Proponente aclaración sobre su Propuesta. La CEP sólo aclarará cuestiones en tanto los proponentes lo hayan requerido formalmente. La solicitud de aclaración por parte del Proponente y la respuesta por parte del CEP deberán efectuarse por escrito.

No se solicitará, ofrecerá o permitirá efectuar cambios esenciales en la oferta económica. Sin embargo, la CEP podrá requerir aclaraciones a algún Proponente o bien, directamente corregir las ofertas si es que hallase errores aritméticos practicados en los cálculos.

Para determinar si la propuesta se ajusta sustancialmente a los presentes TDR, la CEP se basará en el contenido de la propia Propuesta.

Una desviación importante tiene lugar cuando alguna reserva u omisión:

- a) afecta de manera sustancial el alcance, la calidad o el funcionamiento de los bienes y servicios conexos especificados en el contrato; o
- b) limita de una manera sustancial y contraria a los TDR los derechos del Comitente o las obligaciones del Proponente; o
- c) de rectificarse, afectaría injustamente la posición competitiva de los otros proponentes cuyas propuestas se ajustan sustancialmente a los TDR.

Si una propuesta no se ajusta sustancialmente a los TDR podrá ser rechazada por la UEP, sin oportunidades para el Proponente de corregirla o ajustarla ulteriormente.

La CEP podrá solicitar al Proponente que presente dentro de un plazo razonable información o documentación necesaria para rectificar diferencias u omisiones relacionadas con requisitos *no importantes* de documentación. Dichas omisiones no podrán estar relacionadas con ningún aspecto del precio de la oferta. Si el proponente no cumple con la petición, su propuesta podrá ser rechazada.

La CEP corregirá errores aritméticos de la siguiente manera:

- a. si hay una discrepancia entre un precio unitario y el precio total obtenido al multiplicar ese precio por las cantidades correspondientes, prevalecerá el precio unitario y el precio total será corregido;
- b. si hay un error en un total que corresponde a la suma o resta de subtotales, los subtotales prevalecerán y se corregirá el total;
- c. si hay una discrepancia entre palabras y cifras, prevalecerá el monto expresado en palabras a menos que la cantidad expresada en palabras corresponda a un error aritmético; en este último caso prevalecerán las cantidades en cifras.

Si la CEP efectuara correcciones y el Proponente se negara a aceptarlos, la Oferta será rechazada y la “Garantía de mantenimiento de la oferta” podrá hacerse efectiva.

Desde el momento de la apertura de las propuestas técnicas hasta el momento de la adjudicación, los proponentes no deberán comunicarse con la UEP y/o la CEP por algún tema vinculado con la Propuesta, tanto en el aspecto técnico o de precio.

Cualquier intento de las entidades que integran a los proponentes de influir en la CEP para el examen, evaluación y/o recomendación de adjudicación del contrato, podrá resultar en el rechazo de la propuesta de los Entidades.

Los evaluadores de las propuestas técnicas no tendrán acceso a las propuestas de precio hasta que se haya completado la evaluación técnica, y el Proponente haya emitido su conformidad.

A. Evaluación del componente técnico.

De los 100 (cien) puntos máximos de la Propuesta –global– ochenta (80) corresponden al aspecto técnico y 20 (veinte) al económico.

La Propuesta Técnica, con un valor máximo de **ochenta (80)** puntos, se evaluará como sigue:

a) Experiencia y antecedentes de la entidad **[Máximo 10 puntos];**

Se valorará la experiencia comprobada en la realización de estudios en el área de la problemática del sector energético y de los recursos energéticos, los antecedentes en materia de proyectos en el ámbito nacional como así la experiencia en asistencia para el diseño o ejecución de planes de generación sustentable de energía.

Puntaje a asignar:

- Relativa experiencia: hasta 5 puntos
- Buena experiencia: hasta 7 puntos
- Importante experiencia: hasta 10 puntos

b) Experiencia de la entidad en la realización de trabajos similares **[Máximo 10 puntos];**

Se evaluará la experiencia comprobada de la entidad en el área específica de los servicios requeridos en la presente convocatoria.

Puntaje a asignar:

- Relativa experiencia: hasta 5 puntos (mín. 1 estudio específico y 3 relacionados)
- Buena experiencia: hasta 7 puntos (mín. 3 estudios específicos y 6 relacionados)
- Importante experiencia: hasta 10 puntos (mín. 5 estudios específicos y 10 relacionados)

c) Experiencia y antecedentes del Director del Estudio **[Máximo 10 puntos];**

Se evaluará la experiencia en el campo de la realización de estudios en el sector energético y en el área específica de los servicios requeridos. El Director del Estudio debe poseer habilidad probada para liderar equipos de trabajo.

Mínimo de años en la especialidad: 15 años.

Puntaje a asignar:

- Relativa experiencia en el área específica: hasta 5 puntos
- Buena experiencia en el área específica: hasta 7 puntos
- Importante experiencia en el área específica: hasta 10 puntos

d) Experiencia del equipo técnico **[Máximo 10 puntos];**

Se evaluará la experiencia del equipo en estudios y relevamientos en el sector solicitado, en análisis de la problemática del sector energético y de los recursos involucrados, en la

asistencia para el diseño o ejecución de planes de generación de energía y el conocimiento de las normas ambientales de la SE y de la CAF y en la generación para el MEM de acuerdo con normas de SE-CAMMESA. También se analizará la experiencia en la redacción y edición de estudios sectoriales y/o regionales, preferentemente de la región involucrada.

- e) Calidad de la propuesta técnica [**Máximo 32 puntos**], distribuidos según la siguiente manera:
 - i) Conocimiento del proyecto [**6 puntos**];
 - ii) Detalle de la propuesta [**10 puntos**];
 - iii) Metodología del estudio propuesto y asignación de actividades [**8 puntos**].
 - iv) Planteo de las consideraciones ambientales y de participación [**8 puntos**];

f) **Productos ofrecidos [Máximo 8 puntos]**

El proponente presentará las especificaciones técnicas de los informes y otros productos del servicio. Se evaluará la cantidad y calidad de los productos ofrecidos.

Una vez finalizada la evaluación, la CEP convocará a la apertura del sobre N° 2, informando la fecha, hora y el lugar para abrir las ofertas de precio.

Las propuestas de precio serán abiertas en un acto público, en presencia de los representantes de las entidades que deseen asistir, de los representantes de la UEP y de la SE. Se leerá en voz alta el nombre de los Proponentes y las entidades que las componen y los puntajes técnicos obtenidos.

Las propuestas de precio de las Entidades que alcanzaron la calificación mínima requerida serán inspeccionadas para confirmar que los sobres han permanecido sellados y sin abrir. Si es que no se hallasen inconvenientes, las propuestas de precio serán abiertas y los precios totales serán leídos en voz alta y registrados en el acta correspondiente.

B. Evaluación del componente de precio.

- a) El componente de precio de cualquier Propuesta será evaluado únicamente si el componente técnico de la misma recibió al menos **60 (sesenta) puntos**.
- b) El número máximo de puntos para el componente de precio es **20 (veinte) puntos**. Habrá una única Propuesta que será puntuada con los 20 puntos, la de menor precio. Las demás recibirán puntos de forma inversamente proporcional, del siguiente modo:

$$\begin{array}{l} \text{Pts para el componente de} \\ \text{precio de una propuesta que} \\ \text{no presentó el precio más} \\ \text{bajo} \end{array} = \frac{\text{[Máximo numero de puntos para el componente de precio]} \times \text{[Precio de la Propuesta más baja]}}{\text{[Precio de la propuesta que será evaluada]}}$$

El Proponente cuya suma entre el puntaje técnico y puntaje de precio sea la más elevada será invitado a negociar. Los términos y condiciones del contrato serán acordados una vez preadjudicada la oferta más conveniente.

El invitado a negociar deberá –previamente– confirmar la disponibilidad de todo el personal profesional ofrecido. La UEP no aceptará sustituciones durante las negociaciones del contrato, a menos que: 1) ambas partes reconozcan que hubo demoras excesivas en el proceso de selección y por ello terminen conviniendo la sustitución, 2) que alguno de los profesionales cuente al momento de la negociación con una incapacidad médica que le impida efectuar las tareas debidamente, 3) que alguno de los profesionales propuestos haya fallecido. En cualquier otro supuesto, la entidad podría ser descalificada y la UEP podría proceder a negociar con el Proponente que hubiera terminado en el segundo puesto. Ante las eventualidades citadas, cualquiera de los suplentes propuestos en el marco de la negociación del contrato deberá tener

calificaciones y experiencia equivalentes o superiores que el candidato original, y ser presentado por el Proponente dentro del plazo especificado en la carta de invitación a negociar.

Los representantes que negocien en nombre del Proponente deberán tener autorización por escrito para negociar y para concertar el contrato.

Las negociaciones incluirán: un análisis de la propuesta técnica –ya aprobada–, el enfoque y la metodología propuestos, el plan de trabajo, la organización y dotación de personal y las sugerencias formuladas por el Proponente seleccionado para mejorar los términos de referencia. La UEP, la SE y el Proponente seleccionado especificarán el Plan de Trabajo, la logística y la presentación de informes. Estos documentos serán incorporados en el Contrato como “Descripción de los Servicios”. Se prestará especial atención a la definición precisa de los recursos y/o instalaciones que la Secretaría de Energía debe suministrar para asegurar la ejecución satisfactoria del trabajo.

Dentro de las negociaciones la UEP podrá solicitar una mejora de la oferta económica. La UEP preparará un acta de las negociaciones que será firmada por la UEP, la SE y la entidad.

2.1.11 Aclaración de Resultados de Adjudicación.

Los Proponentes que requieran aclaraciones sobre el resultado del proceso o de la evaluación de sus propias ofertas, pueden solicitarlo por escrito, dirigiéndose a la UEP dentro de los 3 (tres) días subsiguientes a la apertura del sobre N° 2. A cada Proponente se le contestarán únicamente las solicitudes de aclaración respecto de la evaluación de la oferta de sí mismo. Las respuestas serán remitidas a la brevedad, usualmente dentro de los siete (7) días siguientes a su recepción.

No se aceptarán nuevas solicitudes de aclaración sobre el mismo tema, salvo que se presenten nuevas evidencias que respalden las solicitudes.

2.1.12 Adjudicación y firma del Contrato.

Las negociaciones concluirán con la revisión de un contrato preliminar. Para completar las negociaciones, la UEP y el Proponente seleccionado deberán rubricar lo convenido con sus iniciales.

Si las negociaciones fracasaren, la UEP invitará a negociar al Proponente que haya recibido –globalmente– el segundo puntaje más alto.

Una vez firmado el contrato con el adjudicatario, se notificará de esta circunstancia al resto de los proponentes.

La UEP no está obligada a seleccionar a ninguno de los proponentes. Puntualmente, no tendrá obligación de elegir a aquél que haya ofertado el precio más bajo.

2.1.13 Garantía de Cumplimiento del Contrato.

El Adjudicatario tiene la obligación de constituir la Garantía de Cumplimiento del Contrato, previamente a la suscripción del Contrato, por un monto equivalente al diez por ciento (10%) del monto total de la Oferta Adjudicada.

Esta Garantía tendrá vigencia hasta la expiración de todas las obligaciones del Consultor y podrá constituirse como ampliación de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta, siempre que esta última hubiere cumplido los requisitos sustantivos y se hallase vigente a juicio de la UEP.

En caso de constituir la Garantía de Cumplimiento del Contrato en una forma distinta a la de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta, el Adjudicatario podrá solicitar (por escrito) la devolución de ésta. Si así lo hiciere, le será restituida en un plazo de diez (10) días.

Las universidades nacionales están exentas de constituir la garantía de cumplimiento del contrato. Si es que el Adjudicatario estuviese integrado de alguna Universidad Nacional y de una o más universidades privadas, la o las universidades nacionales estarán exentas de constituir la garantía de cumplimiento del contrato, en el porcentaje de su participación en el grupo.

2.2 Ejecución de los Trabajos.

2.2.1 Plazo de Ejecución

Una vez suscripto el contrato se labrará el Acta de Inicio o se impartirá la Orden de Servicio de inicio de los trabajos y, a partir de ese momento, dará comienzo el plazo de ejecución de los trabajos.

Tal como se mencionó con anterioridad, el Comitente es el Estado Nacional y el Consultor es la entidad o grupo de entidades a los cuales se adjudicaron las tareas. La Inspección es un grupo del Comitente cuya función es controlar la correcta ejecución del contrato.

2.2.2 Obligaciones del Consultor

a) Obligaciones Contables

El Consultor deberá llevar y conservar los libros y documentos atinentes al Contrato y mantenerlos a disposición del Comitente y de la Inspección durante toda la vigencia del mismo y hasta 1 (un) año posterior a su vencimiento –y el de las eventuales prórrogas acordadas–. Esto sin perjuicio de lo establecido por el Artículo 67 del Código de Comercio y las disposiciones atinentes de las Leyes de Sociedades Comerciales.

b) Cumplimiento de la Legislación Laboral, Previsional e Impositiva

El contrato celebrado no implica ningún tipo de exención. El Adjudicatario deberá cumplir con las obligaciones impositivas, laborales y previsionales vigentes en la legislación nacional y/o en las provinciales y/o locales que correspondieren.

El Consultor deberá mantener al día el pago de los tributos, del personal empleado (cualquiera sea su nivel o jerarquía), abonar íntegramente los honorarios, salarios y jornales estipulados, ingresando los aportes previsionales y demás cargas sociales que correspondan. Asimismo deberá cumplimentar las reglamentaciones y pagos de aranceles que para la actividad desarrollada pudieren corresponder, de acuerdo a la legislación vigente en la materia, así como a los respectivos Consejos o Colegios Profesionales.

El Consultor deberá dar estricto cumplimiento a lo estipulado por la Ley Nacional N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Decreto Reglamentario.

Será responsabilidad del Consultor el pago de las multas, recargos, intereses, etcétera, originados por infracciones a las leyes, decretos, ordenanzas, reglamentos y demás normas vigentes, por las que fuera responsable como consecuencia de su condición de empleador.

c) Seguros

El Consultor será responsable de cualquier accidente que le ocurra al personal profesional, técnico, obrero o administrativo, que realice o inspeccione trabajos para aquél, ya sea en el lugar de prestación de tareas o en tránsito. Le corresponden –en consecuencia– las obligaciones que establece la Ley Nacional N° 9.688 y sus modificatorias.

No obstante lo anterior, el Consultor está obligado a contratar un seguro, de conformidad a lo previsto en el presente Numeral.

Se considerará falta grave del Consultor no contar con cobertura para cualquiera de los riesgos indicados. Deberá presentar las correspondientes renovaciones de seguros con sus recibos de cancelaciones con diez (10) días de anticipación a su vencimiento y en las mismas condiciones indicadas.

En caso de incumplimiento a lo anterior, el Comitente podrá contratar los seguros con cargo al Consultor, independientemente de la aplicación de las sanciones que pudieran corresponder.

Si hubiera tenido que contratar los seguros, el Comitente los descontará de los pagos correspondientes al Consultor.

La Inspección deberá aprobar las pólizas y a la entidad aseguradora ofrecida, previo a que aquéllas entren en vigencia, para lo cual el Consultor deberá someterlas a su consideración en forma previa a suscribir los contratos de seguros respectivos.

La Compañía de Seguros propuesta debe estar autorizada por la Superintendencia de Seguros de la Nación para ser válida.

Todas las pólizas deben contener cláusulas de ajuste automático de las sumas aseguradas. Los montos deben estar permanentemente actualizados. También deberán contener una cláusula por la cual la entidad aseguradora asume el compromiso de no reducir ni alterar las condiciones de cobertura sin el consentimiento previo y fehaciente del Comitente; cuando corresponda, dichas pólizas deberán ser endosadas a favor del Comitente.

El Consultor deberá tomar a su cargo seguros con cobertura del riesgo de:

a) **Responsabilidad del Consultor como empleador** (Muerte e incapacidad permanente, total o parcial, de todo el personal afectado a los fines del Contrato, en un todo de acuerdo a las obligaciones emergentes de la Ley N° 9.688, su modificatoria, Ley N° 23.643 y las que la modifiquen o sustituyan en el futuro, incluyendo la opción por la vía civil según el Artículo 17° de la Ley N° 9.688, hasta la suma de siete mil quinientos (7.500) salarios en caso de eventos con múltiples accidentados, con un máximo de un mil quinientos (1.500) salarios por accidentado).

b) **Personal de la Inspección:** El personal permanente y/o eventual de la Inspección, deberá ser asegurado contra accidentes de trabajo por el Consultor, a cargo de este último. Las pólizas serán individuales y transferibles, y deberán cubrir los riesgos de incapacidad transitoria, incapacidad permanente y muerte. Las indemnizaciones se establecerán en la proporción que determine el régimen legal vigente. Éstas deberán ser entregadas en efectivo al asegurado y, en caso de muerte, a sus beneficiarios o herederos.

El Comitente comunicará al Consultor, antes de la iniciación de los trabajos, la nómina del personal que debe ser asegurado, con sus respectivas remuneraciones.

Será por cuenta del Consultor los gastos derivados de actualizaciones, ampliaciones de plazos motivados por trabajos adicionales o por causas no imputables al Comitente, que demande el seguro para el personal de Inspección.

Cuando el Comitente introduzca cambios en su personal, el Consultor deberá entregar las pólizas correspondientes a los nuevos agentes incorporados a la Inspección, dentro de los (5) cinco días de la fecha en que se lo notifique del cambio.

d) Suspensión del Contrato

El Comitente podrá suspender en cualquier momento, los efectos del Contrato, si de la marcha de los estudios e investigaciones surgieran razones técnicas insuperables o de conveniencia que demuestren fehacientemente la imposibilidad de realizar los estudios. La opción respectiva quedará a exclusivo criterio del Comitente y no dará derecho al Consultor de reclamar daño emergente y/o lucro cesante, sobre la porción del Contrato no ejecutado. El Consultor sólo tendrá derecho a cobrar los certificados pendientes de pago y no tendrá acción ni administrativa ni judicial para reclamar al Comitente bajo ningún concepto por la suspensión que acaeciére.

2.2.3 Rescisión del Contrato

a) Prerrogativa del Comitente

El Comitente podrá rescindir unilateralmente el Contrato, incluso sin mediar causa imputable al Consultor. Debe notificar su decisión con treinta (30) días de anticipación.

b) Normas de Aplicación

El Contrato podrá ser rescindido por cualquiera de las causas y en orden a las disposiciones contenidas en la legislación vigente.

La quiebra, concurso, inhabilitación definitiva o transitoria, o la pérdida de la personería jurídica del Consultor, determinarán la rescisión del Contrato y la ejecución de la Garantía de Cumplimiento del mismo, sin perjuicio de la responsabilidad que por daños y perjuicios correspondiere.

Aparte de lo anterior y de lo establecido en otras cláusulas de los Pliegos o de la Documentación Contractual, serán asimismo causales de rescisión:

1. Negligencia manifiesta en el cumplimiento del objeto del Contrato o en las obligaciones emergentes del mismo.
2. Inobservancia, reticencia, ocultamiento o falseamiento de la información referida a la ejecución de los trabajos, que obstruyeran el ejercicio de las atribuciones que le competen a la Inspección y al Comitente.
3. Falta de constitución o atraso en el pago de los seguros requeridos al Consultor.

En general, la rescisión del Contrato por causas imputables al Consultor traerá aparejada la inmediata ejecución o pérdida del depósito de Garantía de Cumplimiento del Contrato, sin perjuicio de las acciones que pueda realizar el Comitente en reclamo por los daños que haya sufrido.

2.2.4 Certificación y Pago

a) Precio

Los trabajos se contratarán por el sistema de ajuste alzado. El precio de los trabajos será el pactado, con más o menos lo que resultare por las alteraciones que se produjeren (supresiones y/o adiciones).

b) Medición de los Avances

La medición del avance de los estudios se efectuará por periodos mensuales, de acuerdo al progreso de las tareas del Consultor y la evaluación que de ellas haga la Inspección.

Esta medición deberá efectuarse con la presencia del Director del Estudio y se realizará el último día de cada periodo de ejecución. Si el Director del Estudio se negare a presenciar y/o a suscribir la planilla donde se asientan los resultados de la medición, se lo tendrá de todos modos por conforme. Se hará constar en la planilla lo ocurrido.

En caso de disconformidad con la medición del avance, el Consultor deberá manifestarlo. El Consultor tiene la obligación de ratificar su disconformidad en el plazo perentorio de cinco (5) días. Si así no lo hiciere, su observación quedará sin efecto y perderá todo derecho a reclamación ulterior al respecto.

c) Certificación de las Prestaciones

Dentro de los diez (10) días del mes inmediatamente siguiente al evaluado, el Comitente confeccionará y emitirá el certificado mensual de trabajo, en el cual constará el resultado de la planilla de medición de avance de los trabajos.

Al momento de la firma del certificado, el Consultor deberá adjuntar la factura correspondiente (Resol. 92/94 de D.G.R. y Resol. 3419/91 de D.G.I.).

El Consultor firmará su conformidad con cada certificado. Si estuviese disconforme formulará las reservas que estime. Tendrá cinco (5) días desde que expresó la disconformidad para fundarlas; caso contrario, quedarán sin efecto tales reservas.

El Consultor deberá presentar las Facturas de Pago, ajustados a las disposiciones vigentes en la materia.

d) Pago de los Certificados

Aprobado totalmente cada certificado de los trabajos realizados, el Comitente lo abonará al Consultor dentro de los 30 (treinta) días corridos. Ello salvo que el Consultor hubiere opuesto

reparos para su trámite normal, en cuyo caso se agregará a dicho plazo la demora causada por tal motivo.

2.2.5 Sanciones

a) Multas

El Consultor se hará pasible de las siguientes multas:

- a) Por mora en la iniciación de los trabajos: uno por mil (1‰) del monto total actualizado del Contrato a la fecha del incumplimiento, por cada día corrido de atraso.
- b) Por mora en la presentación del Plan de Trabajo: uno por mil (1‰) del monto total actualizado del Contrato a la fecha del incumplimiento, por cada día corrido de atraso en la presentación.
- c) Por mora en la presentación de la Curva de Inversiones (en caso de corresponder): uno por mil (1‰) del monto total actualizado del Contrato a la fecha del incumplimiento, por cada día corrido de atraso en la presentación.
- d) Por mora en el cumplimiento de los plazos para la ejecución y para la entrega de los trabajos (totalmente terminados) con respecto al plazo de ejecución establecido: uno y medio por mil (1,5‰) del monto total actualizado del Contrato a la fecha del incumplimiento, por cada día corrido de atraso.
- e) Por la negativa a acusar recibo de una de Orden de Servicio: uno por mil (1‰) del monto total actualizado de Contrato a la fecha del incumplimiento, por cada vez que ocurra.
- f) Por la ausencia o por el incumplimiento de obligaciones por parte del Director del Estudio: uno por mil (1‰) del monto total actualizado del Contrato a la fecha del incumplimiento, por cada vez que ocurra.
- g) Por el atraso en la entrega de las pólizas correspondientes a los agentes de la Inspección: dos por mil (2‰) del monto total actualizado del Contrato a la fecha del incumplimiento, por cada vez que ocurra.
- h) Por incumplimiento reiterado a una misma orden de servicio: dos por mil (2‰) del monto total del contrato actualizado, por cada incumplimiento.
- i) Por incumplimiento a las normas de higiene y seguridad en el trabajo: dos por mil (2‰) el monto total actualizado del contrato a la fecha del incumplimiento, por cada incumplimiento.

Las multas a que hace referencia el presente numeral, se aplicarán automáticamente en los certificados y se deducirán de los mismos.

b) Procedimiento para la Aplicación de Multas

A los fines de la aplicación de las multas que se establecen en el Pliego, se considerará producido el hecho por el solo incumplimiento de las cláusulas contractuales que dan origen a la aplicación de las mismas.

En todos los casos en que corresponda la aplicación de multas, las mismas serán dispuestas por Resolución del Comitente y notificadas al Consultor por la Inspección a través de una Orden de Servicio. El monto de la multa será descontado de los certificados.

Las multas, una vez aplicadas, serán deducidas en forma automática, más allá de las presentaciones que las hayan recurrido. Si se diese curso favorable a alguna solicitud de reconsideración, el importe descontado le será reintegrado al Consultor mediante un Certificado Especial, sin ningún tipo de intereses.

2.2.6 Actas de Recepción de los Estudios

Cada vez que, conforme a lo previsto en el Plan de Trabajo, deba ser aprobado un informe mensual o uno especial, el mismo deberá ser presentado en una Versión Preliminar. Una vez que el Comitente realice las correcciones pertinentes, el Consultor deberá presentar la Versión Definitiva, conforme a la modalidad descrita en este pliego.

Una vez aprobada la Versión Definitiva de un informe, el Comitente procederá a labrar un Acta donde constará:

1. Fecha en que se labró el Acta.
2. Listado e índice del estudio, de la documentación de respaldo y del soporte magnético que el Consultor haya entregado, indicando la cantidad de ejemplares entregados.
3. Constancia de las modificaciones, ampliaciones o supresiones producidas en el transcurso de la ejecución de las prestaciones, si hubieren existido.
4. Constancia expresa de que las prestaciones fueron ejecutadas de acuerdo con lo establecido en la Documentación Contractual.
5. Constancia de las multas impuestas por mora u otros motivos, si hubiesen existido.

En el caso del Informe Final, se labrará un Acta una vez aprobada la Versión Definitiva del Informe Final, que será considerada la Recepción Provisoria de los trabajos.

A partir del labrado del Acta de Informe Final dará comienzo el plazo de seis (6) meses estipulado para la Recepción Definitiva.

Una vez cumplida la Recepción Definitiva, se procederá a labrar el Acta de Recepción Definitiva de los trabajos y se realizará la devolución de la Garantía de Cumplimiento del Contrato.

2.2.7 Consultas Posteriores a la Recepción Provisoria

El Comitente dispondrá de seis (6) meses para efectuar consultas, pedidos de aclaración y/o de ampliación del Informe Final presentado u otros aspectos atinentes a los estudios, sin que ello dé lugar a pago adicional alguno.

Por su parte, el Consultor contará con un plazo máximo de diez (10) días, a partir de cada notificación, para responder a lo solicitado por el Comitente.

2.2.8 Responsabilidad Ulterior del Consultor

La firma del Acta de Recepción Definitiva y la devolución de las Garantías del Contrato no libera al Consultor de las responsabilidades que establece el Código Civil y la legislación vigente en materia de responsabilidad profesional.

2.2.9 Propiedad de los Trabajos

La propiedad intelectual del contenido de los todos los Informes presentados por el Consultor en lo que hace a los estudios, diseños, cálculos, recomendaciones, conclusiones y demás trabajos propios de los profesionales de aquélla, será exclusiva del Estado Nacional, quien podrá disponer libremente de los mismos, publicar los resultados, presentarlos en congresos, seminarios o eventos similares. El Consultor sólo podrá invocarlos como antecedentes de su propia labor.

2.2.10 Representante del Comitente (Inspección)

El Comitente constituirá una Inspección, cuyas funciones serán las de controlar y supervisar las tareas que lleve a cabo el Consultor, con el objeto de asegurar que las mismas se concreten conforme a lo previsto en el Contrato.

La Inspección estará conformada por los profesionales que al momento de la ejecución del Contrato el Comitente asigne.

Al darse inicio a las obligaciones contractuales, el Comitente –mediante Orden de Servicio– comunicará al Consultor los nombres de los profesionales designados para llevar a cabo la inspección y las funciones asignadas. Igual procedimiento se seguirá cada vez que se introduzcan modificaciones en tal sentido.

a) Atribuciones de la Inspección

La Inspección tiene la potestad de verificar, evaluar y aprobar –cuando corresponda– los trabajos. Puede emitir Órdenes de Servicio.

Asimismo, la Inspección tendrá a su cargo la interpretación y control de la aplicación de la documentación contractual y de la que, en virtud de ella, se produzca con posterioridad. Así también, le corresponde resolver las divergencias que pudieran surgir durante la ejecución de los trabajos, que no se encuentren reservadas a la decisión del Comitente.

Las órdenes de servicio serán de cumplimiento obligatorio. En ningún caso el Consultor podrá suspender la ejecución de los trabajos alegando divergencias en trámite.

La Inspección tendrá la facultad exclusiva para alterar el orden en que se haya previsto ejecutar los trabajos, cuando se presentasen circunstancias que determinen tal necesidad.

Durante la realización de los trabajos la Inspección deberá tener acceso, sin limitación alguna, a las oficinas, talleres, laboratorios, estudios, salas de dibujo, documentos que respaldan los trabajos, informes, papeles de trabajo y, en general, a cualquier otro elemento perteneciente al Consultor o a sus asociados; ello a efectos de conocer, verificar y controlar la marcha en detalle de las tareas que se llevan a cabo y de los insumos que se están utilizando.

El Consultor deberá suministrar, en plazo y forma, todos los Informes que le requiera la Inspección sobre el progreso, desarrollo y modo de ejecución de los trabajos.

Cuando resulte menester, de acuerdo a la naturaleza de los trabajos contratados, la Inspección verificará los procedimientos de trabajo aplicados por el Consultor o sus asociados en lo relativo al orden seguido, la seguridad y la eficiencia logradas. La Inspección tendrá amplias facultades de superintendencia sobre las instalaciones auxiliares para los trabajos de campaña, debiendo el Consultor aceptar las disposiciones que al respecto se adopten.

El Consultor está obligado a poner inmediatamente en conocimiento de la Inspección –por escrito y mediante Notas de Pedido– cualquier circunstancia que afecte o presumiblemente pueda afectar el normal desarrollo de los trabajos. Debe cumplir con las indicaciones que le sean formuladas por la Inspección con referencia al orden y la coordinación de la ejecución de los trabajos.

La eventual falta de adopción de medidas de control e inspección, no podrá ser invocada por el Consultor para excusar su responsabilidad por el nivel alcanzado por los trabajos ni por el incumplimiento de plazos en que hubiere incurrido.

Las atribuciones generales referidas en el presente Numeral, no deben ser interpretadas como excluyentes de otras que surjan de los TDR del presente Pliego, de los Documentos del Contrato y de la Legislación aplicable en la materia.

b) Elementos para la Inspección

El Consultor deberá proveer, equipar y mantener limpia hasta la Recepción Definitiva de los trabajos una oficina con 3 (tres) puestos de trabajo completamente equipados, destinada a la Inspección y anexa a las oficinas del Consultor. La oficina debe disponer de un acceso a un local destinado a baño y de un espacio-cocina, con servicio de cafetería y limpieza. La oficina deberá cumplir con las normas de habitabilidad en lo referente a aislación térmica e hidrófuga y deberá estar climatizada. Deberá contar con una línea de teléfono fijo. Los tributos y los servicios correspondientes a dicha oficina están a cargo del Consultor.

El Consultor pondrá a disposición de la Inspección en el lugar de ejecución de los trabajos los elementos necesarios para que ésta pueda cumplir con su cometido, ya sea en campaña, gabinete, laboratorio y/o donde corresponda la verificación.

El Consultor deberá proveer también, hasta la Recepción Definitiva, la disponibilidad de traslados y hospedaje a los inspectores desde la sede de la Unidad Ejecutora al sitio de ejecución de los trabajos.

El Consultor tiene el deber de facilitar a la Inspección, también hasta la Recepción Definitiva, de movilidad permanente, acorde a las condiciones de los lugares de desarrollo de los trabajos. Los medios de movilidad deben ser de uso exclusivo a tales efectos, con los gastos necesarios y seguros incluidos.

El Consultor debe proveer a la Inspección, para su uso durante el contrato, del instrumental topográfico, de computación y comunicaciones que sea necesario para el logro del contralor de las distintas actividades.

Esto estará incluido en el precio total cotizado para los trabajos, por lo que no se abonarán al Consultor –bajo ningún concepto– reconocimientos especiales ni adicionales por los mencionados conceptos. Debe estar discriminado en la estructura de costos de la oferta económica.

2.2.11 Representante del Consultor

El Representante del Consultor a los fines de la ejecución de las tareas será el Director del Estudio. Hará las veces de representante técnico en lo que corresponda a los trabajos contratados.

El Director del Estudio deberá asumir las responsabilidades técnicas de coordinación, ejecución y supervisión de los trabajos y, además tendrá que: mantener actualizados los Planes de Trabajo y de Inversiones, actuar en los casos en que medien cuestiones de orden técnico entre el Consultor y la Inspección, tomar conocimiento de la Órdenes de Servicio, firmar las Notas de Pedido, las Actas que se labren, conformar las mediciones para las certificaciones, firmar los informes emitidos y cumplir los demás deberes establecidos en la Documentación Contractual. Deberá actuar como mandatario del Consultor con facultades necesarias para representarlo en todos los asuntos técnicos y administrativos referidos a los trabajos –en todos sus aspectos– hasta el Acta de Recepción Definitiva del Informe Final.

Las Órdenes de Servicio de las que se notifique el Director del Estudio –o alguno de sus reemplazantes transitorios– serán consideradas como otorgadas al Consultor.

En caso de que el Director del Estudio no reuniese, a juicio del Comitente, los requisitos y aptitudes exigidos para coordinar, ejecutar y supervisar eficazmente los trabajos o no diera buen cumplimiento a su cometido, el Consultor –a requerimiento del Comitente– procederá a reemplazarlo. Este requerimiento no autorizará al Consultor a disponer la suspensión de la ejecución de los trabajos, ni a disminuir su ritmo, ni tampoco a solicitar compensación alguna.

A los efectos del reemplazo –originado en la solicitud del Comitente– el Consultor deberá proponer un profesional que cumpla con los antecedentes y experiencia solicitado en los Pliegos. Deberá adjuntar el mismo tipo de documentación requerida para el director reemplazado, pero del nuevo director designado.

2.2.12 Comunicaciones entre las Partes

Todas las comunicaciones –de cualquier naturaleza- entre la Inspección y el Director del Estudio deberán efectuarse en forma escrita, a través de Órdenes de Servicio emitidos por la Inspección o de Notas de Pedidos emitidos del Consultor. Cualquier planteo o solicitud formulados verbalmente carecerán de efectos jurídicos y, en consecuencia, no podrán ser utilizados para sustentar ningún reclamo posterior, o para excusar el incumplimiento de cualquier obligación contractual.

Las comunicaciones deberán ser emitidas por triplicado, numeradas correlativamente –en los impresos que determine la Inspección– y archivadas en la forma que se indica a continuación. El Consultor deberá asegurar la provisión oportuna de estos documentos a la Inspección.

c) Libros de Comunicaciones

Los genéricamente denominados “Libros de Comunicaciones”, para registrar las Actas, Órdenes de Servicio y Notas de Pedido, deberán ser suministrados por el Consultor a la Inspección, dentro de los 15 (quince) días corridos de firmado el Contrato. Deberán considerarse las características que pudiera indicar la Inspección.

1. Libro de Actas

La Inspección llevará un Libro que se destinará al asiento de las Actas que se labren en cada Etapa de los trabajos. Las actas serán relativas al cumplimiento por parte del Consultor de las exigencias del Contrato y los convenios especiales que se acuerden.

Deberán constar las Actas de Iniciación y de Terminación de los Trabajos, de Recepción Provisoria de los Informes, de Recepción Definitiva del Informe Final y demás que se labren en cumplimiento de las disposiciones contractuales.

2. Órdenes de Servicio

La Inspección deberá efectuar toda comunicación, directiva o instrucción relativa a los trabajos, será efectuada por mediante la emisión de Órdenes de Servicio, documentos escritos que se asentarán en el Libro de Órdenes de Servicio. Deberá observarse un riguroso orden cronológico. Se asentarán las órdenes emitidas en la forma determinada por la Inspección.

El Director del Estudio estará obligado a acusar recibo de cada Orden de Servicio emitida por la Inspección.

Las Órdenes de Servicio tendrán el carácter obligatorio común a todos los documentos que forman parte del Contrato.

Si el Consultor considerase que alguna Orden de Servicio resulta violatoria de las estipulaciones contractuales, o implica una modificación de los trabajos o en la asunción de gastos imprevistos, al notificarse de la misma deberá manifestar su disconformidad por escrito, y dentro del quinto día hábil de notificada, fundarla mediante una Nota de Pedido.

La disconformidad que formule el Consultor con relación a cualquier Orden de Servicio, no lo exime de cumplirla.

Toda enmienda o raspadura será debidamente aclarada, testada y validada con la firma del Inspector y el Director del Estudio.

La negativa de acusar recibo de una Orden de Servicio será pasible de la aplicación de la multa.

3. Notas de Pedido

Toda comunicación, petición o reclamo relativos a los trabajos, que el Director del Estudio estimase procedente realizar a la Inspección, se consignará en un Libro de Notas de Pedido, llevado también en folios ordenados cronológicamente y con las mismas condiciones generales que las indicadas para el Libro de Órdenes de Servicio.

Cada Nota de Pedido deberá ser firmada por el Director del Estudio para tener validez. La Inspección estará obligada a acusar recibo de cada Nota de Pedido.

2.2.13 Disposiciones Varias.

En caso de ser necesario, conforme la característica del Estudio y la naturaleza de los trabajos en cuestión:

a) Campamentos y Obradores: El Consultor será el responsable (los costos serán a su cargo) de su construcción, mantenimiento y desmontaje. Dichas obras deberán haber sido indicadas por el –finalmente– Consultor cuando haya presentado su Propuesta.

El Consultor tendrá a su cargo exclusivo la iluminación y calefacción de las instalaciones, la provisión de agua potable y la evacuación de los líquidos residuales y cloacales y deberá mantener accesos transitables en toda época para la operación del obrador, campamento y las distintas áreas de ejecución de los trabajos.

El obrador podrá ser emplazado por el Consultor en terrenos fiscales, debiendo realizar por su cuenta y cargo todas las tramitaciones necesarias para tal fin. Una vez terminados los trabajos, los terrenos deberán quedar en el mismo estado en que fueron encontrados.

La ocupación de terrenos privados para la instalación del obrador y campamentos, será a exclusiva responsabilidad y cuenta del Consultor, que también será el único responsable de los daños y perjuicios que pudieran emerger de la ocupación temporaria de la propiedad privada.

b) Caminos de accesos: El Consultor tendrá a su cargo la apertura, construcción y mantenimiento de los caminos de acceso para la ejecución de los trabajos.

Antes de la iniciación formal de los trabajos, el Consultor deberá dejar en perfectas condiciones de tránsito el o los caminos de accesos existentes y aquellos necesarios para acceder a los lugares de trabajo u obradores. Todo trabajo de desmonte para apertura, ensanche o construcción de los caminos deberán ser complementados con el necesario destronque y limpieza de la zona o franja a utilizar para la senda.

Si es que fueran necesarios los accesos, los costos de los trabajos para garantizarlos deben ser previstos dentro de los costos totales por el Consultor al contratar.

c) Normas Municipales: El Consultor deberá informarse acerca de las Normas Municipales que pudieran tener vigencia en la jurisdicción comunal en que se desarrollan los trabajos. Esas normas deberán cumplimentarse y el costo que pudiera significar su inobservancia se considerará incluido en los precios del Contrato. Queda fijada la responsabilidad del Consultor en cualquier cuestión que se suscite con la Autoridad Local, originada por el incumplimiento de las normas mencionadas.

d) Ocupación de terrenos: Los gastos que demanden la ocupación y/o conservación de los terrenos para ser utilizados como depósitos, campamentos o cualquier destino de uso exclusivo del Consultor, lo mismo que cualquier otro gasto necesario para la ejecución de los trabajos, que no reciban pago directo, correrán por su cuenta y cargo.

e) Protección de edificaciones e instalaciones subterráneas: Los trabajos y operaciones necesarias para la protección de las edificaciones e instalaciones subterráneas amenazadas en su estabilidad por la ejecución de los trabajos y los daños y perjuicios que pudieran sufrir a pesar de las precauciones adoptadas, serán por cuenta del Consultor.

f) Modificaciones y Ampliaciones: El Consultor deberá prestar conformidad y ejecutar las modificaciones en los trabajos que le fuesen ordenadas por un funcionario autorizado, siempre que dichas directivas le sean dadas por escrito y no alteren las bases del contrato.

Las alteraciones de lo previsto en el Contrato, que produzcan aumentos o reducciones de costos, serán obligatorias para el Consultor. En el primer caso, el importe del aumento se abonará al Consultor. En caso de reducciones, el Consultor no tiene derecho a reclamar ninguna indemnización por los beneficios que hubiera dejado de percibir por la parte reducida, suprimida o modificada. Si el contratista justificase haber acopiado o contratado materiales o equipos para los trabajos reducidos o suprimidos, se hará un justiprecio del perjuicio que haya sufrido por dicha causa, el que le será certificado y abonado.

No podrá el Consultor por sí, bajo ningún pretexto, hacer trabajo alguno sino con estricta sujeción al contrato, y si lo hiciera no le será abonado, a menos de que presente la orden escrita que le hubiere sido dada por funcionario autorizado.

Para determinar el porcentaje de mayor o menor gasto que deba ser regularizado, como consecuencia de alteraciones por modificación, ampliación o supresión de trabajos, el estudio se practicará en todos los casos respetando las condiciones previstas en la documentación licitatoria para formular la oferta, es decir, a la fecha de los precios básicos.

Los costos de todas estas obligaciones estarán a cargo exclusivo del Consultor, quien deberá discriminarlos en el caso de que existan, en la estructura de costos de su oferta económica.

3.1.8 Cronograma de productos e informes.

Cuadro 8 - Cronograma de productos e informes.												
Productos/Informes	Meses											
	1	2	3	4	5	6						

3.1.9 Cronograma de pagos.

Cuadro 9 - Cronograma de pagos.									
Pagos (en %)	Mes								
	1	2	3	4	5	6			Total
Honorarios									100%
Pasajes y viáticos									100%
Logística									100%
Subtotal									100%
Pagos (en \$)	Mes								
	1	2	3	4	5	6			total
Honorarios									
Pasajes y viáticos									
Logística									
Subtotal									

3.2 Anexo 2. Modelo de CV resumido.

RESUMEN DE ANTECEDENTES DEL PROFESIONAL		
Nombre y Apellido:	Título Profesional:	
Especialidad para la que ha sido propuesto:	Años de experiencia como profesional: Años de experiencia en la especialidad para la que ha sido propuesto:	
Experiencia general: <ul style="list-style-type: none"> • • • • <p>Se sugiere limitar la cantidad de referencias a 10 (diez).</p>		
Experiencia específica y año en el cual la desarrolló:	Año	Tiempo de actividad en cada tarea:
Experiencia específica: <ul style="list-style-type: none"> • • • • <p>Se sugiere limitar la cantidad de referencias a 10 (diez).</p>		

Antecedentes de Mayor Relevancia para la especialidad propuesta:

Se adjunta CV y compromiso de participación.

Firma y Aclaración del Especialista

3.3 Anexo 3. Formato de carta de presentación de propuesta técnica.

Ref: Proyecto CAF 6567.

Attn. Unidad Ejecutora del Programa
Alsina Nº 424, 3º piso, Oficina "B",
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.P. C1087AAF)
República Argentina
Email: pwainer@minplan.gov.ar

Estimados Sres.:

Tras examinar los documentos de la invitación, de los cuales acusamos recibo en todos sus contenidos, los abajo firmantes ofrecemos prestar los servicios requeridos por el importe contenido en el componente de precio que figura adjunto y forma parte de nuestra propuesta.

Nos comprometemos, si nuestra propuesta es seleccionada, a comenzar y completar la prestación de los servicios en su totalidad de acuerdo al cronograma propuesto y en los términos estipulados.

Entendemos que no están Uds. obligados a aceptar ninguna propuesta que puedan recibir y que solamente se establecerá un contrato vinculante tras la conclusión satisfactoria para ambas partes de negociaciones sobre la base de los componentes técnico y de precio propuestos.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a los días de de

FIRMA:

CARGO:

ENTIDAD:

3.4 Anexo 4: Formulario: Presentación de la Propuesta de Precio.

Ref: Proyecto CAF 6567.

Attn. Unidad Ejecutora del Programa
Alsina N° 424, 3° piso, Oficina "B",
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.P. C1087AAF)
República Argentina
Email: pwainer@minplan.gov.ar

Estimados señores,

De acuerdo a la convocatoria de la referencia emitida por la Unidad Ejecutora del Programa y a toda la información contenida en los documentos de la Invitación, el suscrito representante del postor _____, ofrece suministrar los servicios requeridos de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y otros documentos de la Invitación a Presentar Propuestas de la referencia.

El precio total de la oferta es de _____ (indicar en cifras, letras y tipo de moneda), el que se detalla en el siguiente Presupuesto.

Si mi (nuestra) oferta es aceptada, me (nos) comprometo (comprometemos) a iniciar la prestación de los servicios dentro de (número) días y a completar la entrega de todos los productos especificados en el Contrato dentro de los (número) días siguientes a la fecha de suscripción del Contrato.

El que suscribe declara que esta oferta será válida y firme por un período mínimo de ciento ochenta (180) días calendario a partir de la fecha límite de presentación de ofertas y conviene en que la Unidad Ejecutora del Programa pueda aceptar esta oferta, sin modificación o cambio de ninguna clase, en el lapso indicado.

Hasta que el documento final de Contrato sea procesado, el que suscribe reconoce como documento obligatorio la oferta y su aceptación escrita por la Unidad Ejecutora del Programa.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a los días de de

FIRMA:

CARGO:

ENTIDAD:

NOTA: Las cifras deberán coincidir con las indicadas bajo el Precio Total de la Propuesta de Precio.

3.5 Anexo 5. Glosario.

En el presente pliego y en la documentación de los contratos que se celebren, se emplean, con el significado que aquí se indica, los siguientes términos:

Término	Significado
Adquirente	Persona jurídica de derecho privado que adquirió el pliego y que posee un recibo a su nombre emitido por el Convocante.
Adjudicación	El acto administrativo dictado por Comité de Administración, por el cual se decide la contratación del Estudio a favor de uno de los Oferentes.
Adjudicatario	Es el proponente al que se le ha comunicado la adjudicación de la obra a su favor, hasta la firma del contrato.
Año	Período de 365 días corridos.
CAMMESA	Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista Sociedad Anónima, a cargo del Despacho Nacional de Cargas, creada por el Decreto PEN N° 1192/92, cuya organización y funciones son las previstas en el Artículo 35 de la Ley nacional N° 24.065.
CEP	Comisión de Evaluación de Propuestas, creada por el Comitente para aplicar los criterios de evaluación y recomendar a la autoridad competente sobre la conveniencia, inconveniencia, admisibilidad o inadmisibilidad de las ofertas presentadas.
Certificación	Es la que emite la Inspección certificando los montos que surgen luego de revisada la liquidación por los trabajos realizados por el Contratista para el Estudio.
Circular Aclaratoria	Las contestaciones del Licitante a los pedidos de aclaración con consulta formuladas con relación a la documentación licitatoria.
Consultor y Contratista	Es la persona jurídica adjudicataria con el cual se ha firmado el Contrato cuyo objeto es la ejecución del Estudio de la Licitación.
Contrato	Es el conjunto de documentos que integran los compromisos para la ejecución del Estudio, formalmente rubricados por los Representantes de las partes.
Comitente	El órgano de la Administración Pública Nacional que encarga la ejecución del Estudio y figura designado como tal en los Pliegos que integran la documentación de la licitación.
Cronograma del Estudio	Sucesión de fechas que determinan los plazos de cumplimiento de los distintos trabajos en que se divide el Estudio.
Día	Significa el intervalo entero que corre de medianoche a medianoche.
Día/s	Salvo indicación en contrario se entenderán por días hábiles.
Día/s hábiles	Los días en que funcionan las oficinas de la Administración Pública Nacional.
Director del Estudio	Personal clave del Contratista que tiene a su cargo el control de la fiel interpretación de la documentación que forma parte del Estudio, la dirección del equipo de trabajo y la relación directa con el Comitente.
Documentación licitatoria	Está constituida por este Pliego de Especificaciones Generales y Particulares y toda otra documentación que se indique en el mismo.
Inspección	Quien representa técnicamente al comitente en la función de desempeñar el control, la revisión y extensión de los certificados correspondientes a pagos del Estudio en ejecución, inclusive el ajuste final de los mismos. Tiene a su cargo a su vez lo atinente a la administración del contrato y a las comunicaciones con la Contratista.

Término	Significado
Integrante del Oferente	Cada una de las personas jurídicas de derecho privado que integran el Oferente.
Licitante	El órgano de la Administración Pública Nacional que aprueba el llamado a licitación.
Medición	Es la que practica periódicamente el Contratista y la presenta a la Inspección para determinar el avance alcanzado en el Estudio.
Mercado Eléctrico Mayorista (MEM)	Mercado para la comercialización de energía eléctrica constituido en los términos de las Resoluciones N° 61/92 y N° 137/92 de la Secretaría de Energía de la Nación, así como las que se dicten en el futuro en ejercicio de las facultades determinadas por el Capítulo IX de la Ley Nacional N° 24.065.
Mes	Período de 30 días corridos.
Mes de Liquidación	Significa el mes hasta el fin del cual se ejecutaron los trabajos del Estudio a que se refiere el avance a presentar por el Contratista.
Moneda Extranjera	Significa cualquier divisa o moneda que no sea el Peso Argentino.
Oferente o Proponente	Persona jurídica individual o personas jurídicas individuales unidas por acta compromiso a los fines de la presente Licitación, que presenta una Oferta.
Oferta:	Conjunto de documentos que define los aspectos técnico-económicos de la Propuesta, integrada generalmente por: oferta técnica, oferta económica y compromiso de mantenimiento de la propuesta, presupuestos detallados, plan de trabajo, cronograma de pagos; y en general todo otro documento que guarde relación con aquélla.
Oferta Básica	Oferta que responde técnica, económica, financiera y programáticamente en forma estricta a lo solicitado por el Proyecto Básico, Pliego, Anexos y Circulares emitidas por el Convocante.
ORSEP	Organismo Regulador de Seguridad de Presas, encargado de la regulación y fiscalización de la seguridad estructural de las presas, embalses y obras complementarias y auxiliares.
Período de Contrato	Es el período destinado a la elaboración del Estudio hasta la finalización del Contrato.
Peso	Significa la moneda de curso legal en la República Argentina.
Pliego	Conjunto de documentos emitidos por el Convocante en oportunidad del llamado a Licitación, sus Circulares y Anexos.
Poder Ejecutivo	El Poder Ejecutivo Nacional.
Propuesta	Totalidad de la documentación exigida a los proponentes para admitir su participación en la licitación.
Representante Legal o Apoderado	Persona o personas legalmente autorizadas por el Oferente para firmar y rubricar la Oferta y el Contrato, así como también cualquier otro documento correspondiente al proceso licitatorio.
Representante Técnico	Profesional con título habilitante y que cumpliendo con los requisitos establecidos en el Contrato es designado por el Oferente para firmar y rubricar la Oferta en sus aspectos técnicos.
Secretaria	Es la Secretaria de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

Término	Significado
Semana:	Período de siete días calendarios consecutivos.
Subsecretaría de Energía Eléctrica:	Es el Organismo dependiente de la Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, encargada de realizar los actos necesarios para llevar a cabo el proceso licitatorio hasta la adjudicación, como así también llevar adelante la ejecución del estudio hasta su culminación.
Subcontratista:	La persona física o jurídica con la cual el contratista, previo acuerdo de la Inspección, celebre un contrato para la ejecución de una parte de los trabajos.
Unidad Ejecutora del Programa:	Es un órgano colegiado, creado por el Comitente que tiene a su cargo la ejecución del Programa de Estudios en el Sector Energético de la República Argentina, financiado parcialmente mediante el Préstamo N° 6567 de la Corporación Andina de Fomento (CAF).

Todo otro término empleado en la documentación y no mencionado en este Glosario tiene el significado dado por el uso y la costumbre.

Título II – Especificaciones Particulares.

Capítulo 4. Objetivo.

4.1 Objeto de la Convocatoria.

La UEP, llama a Licitación Pública Internacional de Empresas de Consultoría, con el objeto de contratar la prestación de Servicios de Consultoría para la ejecución del “Estudio del Complejo Multipropósito de los Ríos Las Cañas-Gastona-Medina”.

El alcance de las tareas que deberá ejecutar el Consultor son las siguientes:

- Revisión de Antecedentes.
- Estudios Básicos.
- Estudios Ambientales, de acuerdo a lo detallado en el Capítulo 4 Salvaguardas Socioambientales.
- Estudio de Alternativas mediante consideraciones Técnicas, Económicas y Ambientales.
- Proyecto Licitatorio.
- Documentación Técnica Licitatoria.

4.2 Organismo que origina el estudio.

- La SSEE, dependiente de la SE, y la SSRH, dependiente de la Secretaría de Obras Públicas, son los organismos solicitantes de este Estudio.
- Entidad Beneficiaria: Las entidades beneficiarias de este Estudio son la Subsecretaría de Energía Eléctrica y la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la R.A..

4.3 Objetivos del Estudio.

4.3.1 Objetivos Generales.

- Definir un aprovechamiento hídrico con fines múltiples, a fin de favorecer el desarrollo económico y social de las comunidades asentadas en la Cuenca Superior del Río Salí-Dulce y área de influencia.
- Proveer generación de energía limpia y renovable para incorporarla al mercado, posibilitando un mayor impulso al desarrollo regional.
- Contribuir al abastecimiento de consumos humanos y actividades productivas.
- Identificar las acciones necesarias para mitigar los daños causados por eventos extremos en el área de estudio (sequías e inundaciones).
- Promover inversiones en el sector privado mediante la articulación de diversos usos con las demandas locales y regionales.

4.3.2 Objetivos Específicos.

Evaluar (a nivel de Proyecto Licitatorio) alternativas técnicas y económicas sustentables, basadas en proyectos anteriores de aprovechamientos múltiples en el ámbito de las Cuencas de los ríos Las Cañas, Medina y Gastona que fueron desarrollados bajo conceptos que hoy no resultarían ambientalmente sustentables ni económicamente factibles, en el espacio geográfico que se extiende por arriba de la cota topográfica 400 msnm.

Capítulo 5. Requerimientos Particulares.

5.1 Propósito de las Obras.

El propósito del emprendimiento es desarrollar el “Complejo Hídrico Multipropósito de los ríos Las Cañas-Gastona-Medina” a partir del aporte hídrico originado en las altas cumbres y en el faldeo oriental de las Sierras del Aconquija mediante la regulación estacional de los ríos y arroyos del área hidrográfica aludida.

En las regiones en las que se disponen naturalmente de grandes saltos es posible obtener instalaciones con regulación estacional o, en algunos casos, de menor tiempo de retención. Con esto se consigue producir importantes cuotas de energía hidroeléctrica con instalaciones capaces de operar en las épocas de ocurrencia de grandes caudales con reducida necesidad de regulación. En la región Noroeste, los mayores aportes corresponden a los meses de Diciembre a Abril, según se ha determinado mediante estudios hidrológicos de largo alcance.

Se trata de un proyecto multipropósito con el siguiente orden de prioridad:

1. Abastecimiento de agua de riego y potable a diferentes comunidades.
2. Generación de energía hidroeléctrica estacional regularizada.
3. Protección contra inundaciones.
4. Turismo y recreación.

5.1.1 Aprovechamiento Hidroeléctrico.

Se fundamenta en el aprovechamiento de los caudales estacionales generados en la cuenca del río Medina, (el cual se alimenta de los ríos Cochuna y Las Cañas), y los grandes desniveles topográficos existentes en la región, del orden de los 1000 m utilizables en este proyecto, dando por resultado el potencial hidroeléctrico determinable a partir de la expresión matemática simplificada:

$$E = 0,002.V.H \text{ (kWh/m}^3\text{)}$$

Donde:

V	Volumen aprovechable en m ³
H	Salto en m
C	Constante

En las figuras 1 y 2 se presentan los esquemas propuestos para el emplazamiento de las obras a estudiar, dentro de las alternativas posibles en el área de emplazamiento de los emprendimientos.

El desnivel total entre la captación superior en el río La Laguna a cota 1670 msnm y la entrega en la Central N° 4 en el A° El Naranjal a cota 630 msnm en el área de intervención es de 1040m.

En la cuenca superior del río Cochuna se prevé la captación a través de 5 diques derivadores a diseñar con sus respectivos desarenadores entre las cotas 1670 a 1650msnm. Las captaciones se emplazarán en los ríos de La Laguna, A° Bolsón, Casa de Piedra, Vallecito y Esquina Grande. En este último cauce se analizó, a nivel de prefactibilidad, la existencia de espacio para conformar un pequeño embalse compensador estacional útil para garantizar una mayor uniformidad de abastecimiento a la futura Central N° 1 durante un período de turbinado continuo mejorando así la oferta de energía a entregar al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

El agua será conducida a través de túneles de baja pendiente predeterminada entre 0.002m/m al 0.003m/m, excavados en su mayoría en roca. Existe la posibilidad de realizar la conducción de un tramo como canal a cielo abierto, aspecto que deberá ser analizado en el pliego licitatorio.

La Central N° 1, de un salto de 250 m aproximadamente, se ubicará inmediatamente por arriba del nivel máximo del embalse previsto en Potrero del Clavillo. La presa se ubicará en la misma posición del viejo proyecto de AyE pero de un tamaño mucho menor que el de aquel. Se prevé para este análisis preliminar un embalse de 60m de altura. Sin embargo los resultados del estudio que se concursará serán definitivos sobre este tema.

El Embalse Potrero del Clavillo se alimentará con el agua turbinada en la Central N° 1 y con los aportes propios de la cuenca superior del río Las Cañas, abastecido entre otros por los ríos Del Campo, Potrero y Chacras. Permitirá regular los caudales que se conducirán hasta la Central N° 2 por un conjunto de obras conformadas por un Túnel a presión a diseñar, Chimenea de equilibrio, Tubería de Presión, Estas obras se ubicarán en el macizo rocoso de margen izquierda del río Las Cañas. Las obras fueron cuidadosamente estudiadas en el proyecto original de AyE, por lo que se cuenta con valiosos antecedentes de estudios geológicos, topográficos, hidrológicos y demás documentos existentes y disponibles de la versión original.

En los gráficos siguientes se pueden observar los registros de caudales para la estación Potrero del Clavillo.

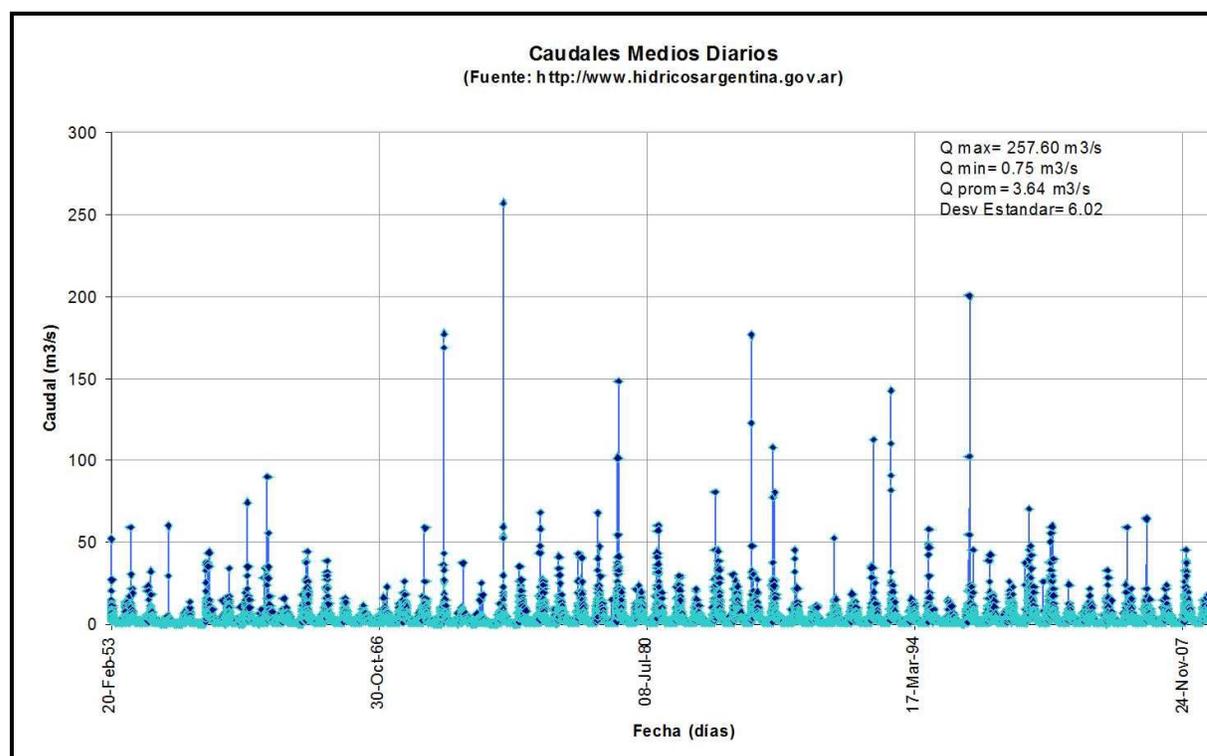


Figura 3. Serie de Caudales medios diarios (Estación Potrero del Clavillo- CEAS, 2012).

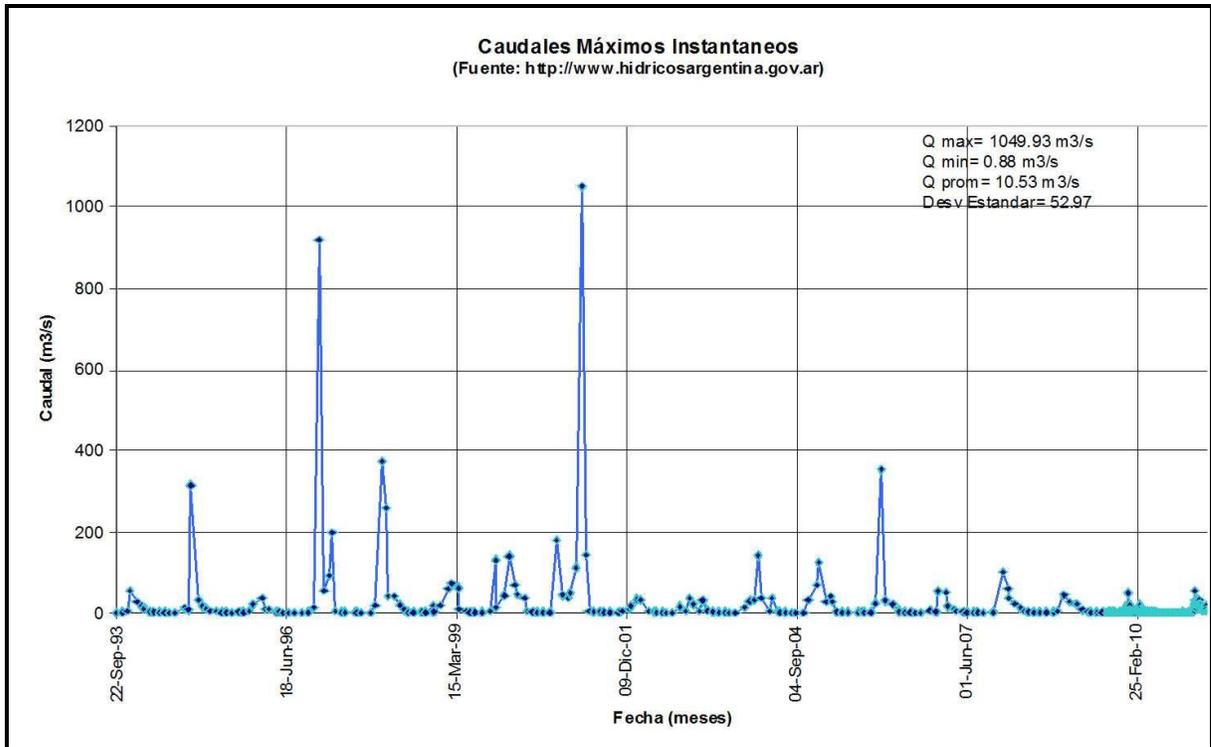


Figura 4. Serie de Caudales máximos instantáneos mensuales (Estación Potrero del Clavillo- CEAS, 2012).

El proyecto que se propone en esta etapa prevé mantener la cota de toma para la Central N° 2, fijada por AyE en 1382 msnm según se indica en el Plano JEPZN 42/73 - DEP 78/70 N°42.

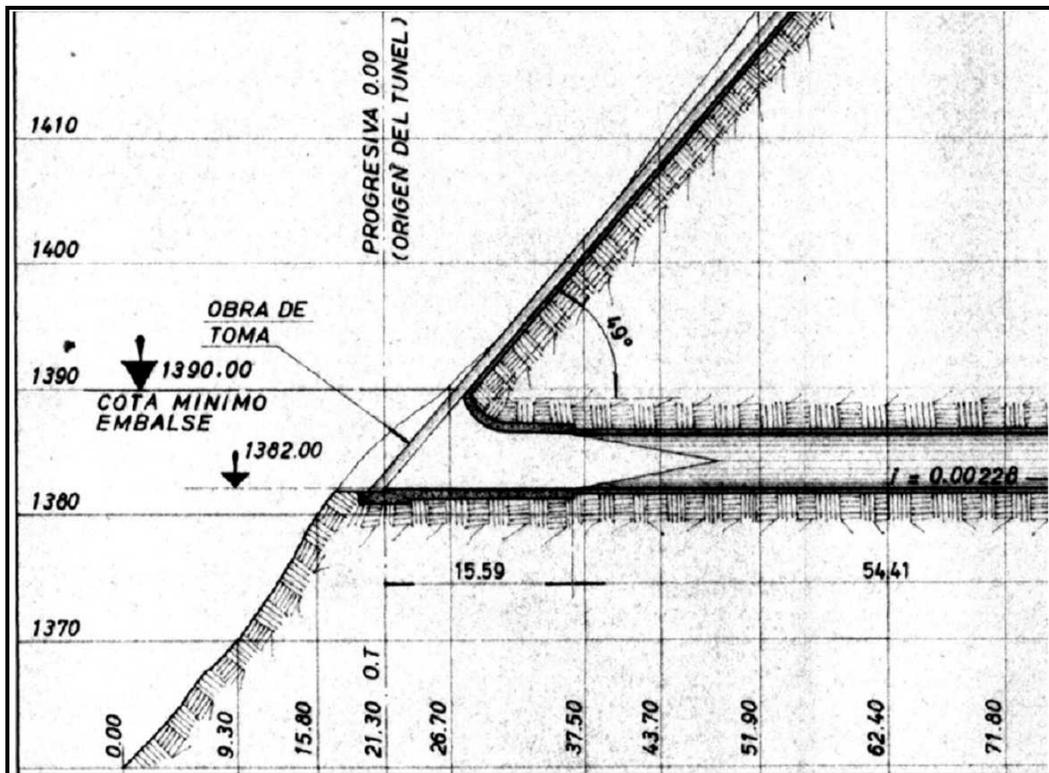


Figura 5. Esquema obra de toma (Plano JEPZN 42/73 - DEP 78/70 N°42).

El desnivel topográfico obtenido para la Central N° 2 es próximo a los 500 m constituyéndose en el aprovechamiento más relevante desde el punto de vista energético, dentro del conjunto de las cuatro centrales propuestas.

Si se considerara que el sistema funcionará solamente con los aportes naturales derivados en la cabecera del río Las Cañas se obtendrían los siguientes parámetros energéticos:

Cuadro 10. Generación obtenible por la Central N° 2.

CENTRAL	GARANTIA (%)	CAPTACIÓN	CONDUCCIÓN	CAUDAL (m3/seg)	VOLUMEN (hm3/Año)	REGULACIÓN	C.DE CARGA (msnm)	DESCARGA (msnm)	SALTO (m)	GENERACIÓN (GWh/Año)
CH 2	10% Húmedo	SOLO DERIV. EN LAS CAÑAS	EN GALERÍA	6.18	194.76	DIARIA - SEMANAL	1400.00	900.00	500.00	194.76
	50% Medio	SOLO DERIV. EN LAS CAÑAS	EN GALERÍA	3.57	112.51	DIARIA - SEMANAL	1400.00	900.00	500.00	112.51
	90% Seco	SOLO DERIV. EN LAS CAÑAS	EN GALERÍA	1.98	62.35	DIARIA - SEMANAL	1400.00	900.00	500.00	62.35

Esta situación se podría dar como alternativa en la etapa inicial de las obras o durante la operación del Complejo Hídrico.

Desde el Canal de Descarga de la Central N° 2 se prevé la transferencia del agua hacia la margen derecha del río Las Cañas sumándose al aporte la intercuenca originado agua abajo del embalse de Potrero del Clavillo.

Mediante una captación a pelo libre de baja altura, con su respectivo desarenador, sumandos ambos caudales se alimentará, mediante túnel de baja presión, la Central N° 3, ubicada sobre la margen derecha del río Las Cañas. El desnivel previsto para esta central es del orden de los 100 m.

Una vez turbinada el agua en la central N° 3 se la derivará al Canal de Descarga sobre el cruce del río Las Cañas y se conducirá mediante una canalización de media ladera hacia el embalse compensador El Naranjal. En el tránsito se sumará el agua captada por un derivador de baja altura, parte del caudal remanente del río Cochuna, previo desarenado, para que una vez sumados puedan incorporarse en el embalse compensador El Naranjal. El lugar de captación será definido en este estudio que ahora se concursa.

A la salida de este último embalse se prevé la Central N° 4 con un desnivel de 160 m alimentada por toda el agua que ingresará a dicho reservorio.

A la salida del mismo se iniciarían los Canales Unificadores de Tomas libres que sirven para abastecer las dotaciones del sistema de riego y otros usos consuntivos actuales y futuros.

Se destaca que actualmente las captaciones para riego se realizan en forma rústica; ellas son las vías preferenciales de entrada del agua durante las crecientes extraordinarias de los ríos Gastona, Medina y Chirimayo. Evitando estas tomas libres, se reducirán en gran medida las inundaciones de áreas urbanas.

Cuadro 11. Valores de energía aprovechables de acuerdo a modelizaciones realizadas.

"COMPLEJO HÍDRICO MULTIPROPÓSITO DE LOS RÍOS LAS CAÑAS-MEDINA Y SUS CUENCAS DE APORTE"											
APROVECHAMIENTOS HDROELECTRICOS - JULIO DE 2013											
CON PRESA DE EMBALSE POTRERO DEL CLAVILLO DE 60m DE ALTURA, APROXIMADAMENTE											
CENTRAL	GARANTIA (%)	CAPTACIÓN	CONDUCCIÓN	CAUDAL (m ³ /seg)	VOLUMEN (hm ³ /Año)	REGULACIÓN	C.DE CARGA (msnm)	DESCARGA (msnm)	SALTO (m)	GENERACIÓN (GWh/Año)	TOTALES DEL SISTEMA (GWh)/Año
CH 1	10% Humedo	5 DERIVADORES	EN GALERÍA	4.48	141.34	DIARIA - SEMANAL	1660.00	1400.00	260	73.50	
	50% Medio	5 DERIVADORES	EN GALERÍA	3.50	110.28	DIARIA - SEMANAL	1660.00	1400.00	260	57.34	
	90% Seco	5 DERIVADORES	EN GALERÍA	2.20	69.41	DIARIA - SEMANAL	1660.00	1400.00	260	36.09	
CH-2	10% Humedo	5 DERIV. MAS DERIV EN LAS CAÑAS	EN GALERÍA	10.66	336.10	DIARIA - SEMANAL	1400.00	900.00	500	336.10	
	50% Medio	5 DERIV. MAS DERIV EN LAS CAÑAS	EN GALERÍA	7.06	222.78	DIARIA - SEMANAL	1400.00	900.00	500	222.78	
	90% Seco	5 DERIV. MAS DERIV EN LAS CAÑAS	EN GALERÍA	4.18	131.76	DIARIA - SEMANAL	1400.00	900.00	500	131.76	
CH-3	10% Humedo	5 DERIV. MAS CAÑAS MAS DERIV. EN HACHAS	EN GALERÍA	12.23	385.54	DIARIA - SEMANAL	900.00	800.00	100	77.11	
	50% Medio	5 DERIV. MAS CAÑAS MAS DERIV. EN HACHAS	EN GALERÍA	8.57	270.26	DIARIA - SEMANAL	900.00	800.00	100	54.05	
	90% Seco	5 DERIV. MAS CAÑAS MAS DERIV. EN HACHAS	EN GALERÍA	6.43	202.62	DIARIA - SEMANAL	900.00	800.00	100	40.52	
CH 4	10% Humedo	5 DERIV. MAS CAÑAS MAS DERIV. EN HACHAS	EN CANAL	12.23	385.54	ANUAL	800.00	640.00	160	123.37	610.08
	50% Medio	5 DERIV. MAS CAÑAS MAS DERIV. EN HACHAS	EN CANAL	8.57	270.26	ANUAL	800.00	640.00	160	86.48	420.67
	90% Seco	5 DERIV. MAS CAÑAS MAS DERIV. EN HACHAS	EN CANAL	6.43	202.62	ANUAL	800.00	640.00	160	64.84	273.21

Cuadro 12. Resumen.

ENERGÍA GWh/Año	10% Húmedo	50% Medio	90% Seco	PROMEDIO
ENERGÍA CH 1	73.50	57.34	36.09	55.64
ENERGÍA CH 2	336.10	222.78	131.76	230.21
ENERGÍA CH 3	77.11	54.05	40.52	57.23
ENERGÍA CH 4	123.37	86.48	64.84	91.57
SUMAS	610.08	420.67	273.21	434.65

5.1.2 Consideraciones adicionales.

Cuando se licitó la construcción de la Presa de Potrero del Clavillo en la década del año 1970 no había ningún camino que se aproximara a donde se materializaría la Central N° 2. Hoy se cuenta con un camino de acceso de Minera Alumbreira (pista) que pasa a menos de 1200m de la mencionada Central N° 2 y 300m de la Central N° 3 y existen huellas de vehículos de pescadores que llegan prácticamente al cauce del río Las Cañas. De igual modo la Chimenea de equilibrio de la Central N° 3 se ubicaría prácticamente sobre la traza de la pista mencionada.

De este modo la caminería de acceso a las Centrales N° 2 y 3 están parcialmente resueltas, debiéndose adecuar los accesos al sector del río Las Cañas. Además a corta distancia se extiende la línea de alta tensión que une el Villa Quinteros con Andalgala según se indica en la siguiente Figura.



Figura 6. Línea de alta tensión que une el Villa Quinteros con Andalgala.

Adicionalmente se destaca que la nueva traza de Ruta Nacional N° 65 ha sido definida por la Dirección Nacional de Vialidad (DNV). Su recorrido está muy próximo a las captaciones de la cuenca superior del río Cochuna.

Los modelos de simulación empleados en informes precedentes (Reyna, 2012) representan en forma correcta el comportamiento de la cuenca constituyendo una herramienta útil en la determinación de los caudales de diseño asociados a eventos extremos. Los valores obtenidos en dichos modelos fueron superiores a los presentados para el diseño de las obras de evacuación en el proyecto original de Agua y Energía. Esta información permitirá evaluar la aptitud de los proyectos existentes y disponer de información útil para la toma de decisiones y el futuro diseño de los elementos de operación y control.

La validación de este primer modelo y sus parámetros asociados permitirá ampliar el estudio a una modelación de tipo semicontinuo con lo que podrá determinarse el régimen de operación real que podrán sostener los embalses y la utilidad relativa de los mismos en términos de generación hidroeléctrica y regulación de crecidas.

Para analizar el desempeño en la generación hidroeléctrica, programar la operación de los órganos de control y valorar el funcionamiento habitual del sistema se requiere conocer la respuesta del mismo frente a eventos sostenidos en el tiempo.

En consecuencia, el modelo semicontinuo permitirá ponderar la relación entre los embalses propuestos en Potrero del Clavillo, Villa Lola y la ubicación de las distintas centrales, variando sus dimensiones y características entre otros factores.

5.1.3 Tunelería.

Con las nuevas técnicas de excavación en túneles por medio de “topos” rotacionales tipo TBM (Tunnel Boring Machine), se presenta un panorama interesante desde el punto de vista de soluciones técnicas para la construcción de este tipo de obras.

Los túneles están condicionadas por varios parámetros, entre los que se destacan la dureza de la roca u de otro tipo de materiales que se encuentren en la línea de perforación, la interferencia de fallas, el desagote de agua durante la excavación, el retiro del material de excavación considerando las amplias distancias de transporte, la ventilación de los mismos, etc.

Para determinar la dureza se plantea una tomografía del túnel por medio de micro sísmicas, que permitan en forma aproximada, determinar los diferentes tipos de roca, su dureza y la profundidad a la que se encuentran clasificados según índices de índice de la calidad de túneles (Q) y la de clasificación geo mecánica RMR de Bieniawski.

Se deberá realizar un estudio de geología regional detallado con todos los tipos de falla y superponerlo sobre las trazas plantadas de los proyectos del túnel para determinar posibles interferencia de los mismos. Existen estudios regionales realizados por AyE que pueden ser usados como antecedentes. Estos deberán ser actualizados y ajustados a las trazas nuevas propuestas.

De esta forma se podrá definir los diferentes tramos de excavaciones según la dureza que presente la roca en cada tramo. Se estima un avance medio de la tunelería de 3 m/día.

Es de fundamental importancia este rubro dado que las importantes longitudes de túneles que presenta el proyecto definirán, en base a un análisis técnico económico, el diámetro del mismo. Por experiencia y de acuerdo a los diferentes parámetros que se deben analizar y en particular a la gran incidencia que tendrá el transporte del material excavado, por el tamaño de los vehículos de transporte.

Cuadro 13. Longitudes estimadas de túneles o galerías.

TUNELES	LONGITUD	Q _{máx}
	km	m ³ /s
T1	12.8	20
T2	6.9	60
T3	1.9	60
T4	1.57	60

5.1.4 Caudales de diseño de los diámetros de los túneles o galerías.

Los valores definitivos surgirán del estudio hidroeconómico que se deberá realizar como parte de estudio de este concurso para le elaboración del pliego licitatorio.

De acuerdo a la experiencia práctica, el diámetro económico mínimo adoptado para máquinas tuneleras rotativas del tipo TBM es de 3 m. En estudios recientes para emprendimientos mineros con dos túneles de 5,5 km de longitud determinaron un diámetro económico de 5,5 m, pese a que lo requerido era menor.

En igual sentido se advierte que los diámetros requeridos según los caudales máximos a conducir, en particular en el primer tramo entre la toma del río Laguna y el Embalse Compensador de Esquina Grande y/o A° La Quinta, los caudales serán menores a los máximos de diseño indicados en el Cuadro.

Se prevé en este tramo que el túnel cumpla una doble función: de conducción de los caudales de diseño que surjan de los estudios microeconómicos y de camino de acceso a las obras de captación en los ríos Vallecito, Casa de Piedra, Bolsón y Laguna. Esta consideración se sustenta en la dificultad que significa trazar un camino de acceso hacia las tomas propiamente dichas con relieves muy escarpados, y a que la zona donde se plantean estas obras viales están incluidas en la categoría 3 de la nueva ley de Bosques Nativos de la Provincia de Tucumán que fue recientemente reglamentada. En la Figura 15 se pueden observar los caudales máximos que pueden conducir conductos a pelo libre de 3 a 6 m de diámetro y con pendientes variables entre los 0.002 a 0.003 m/m.

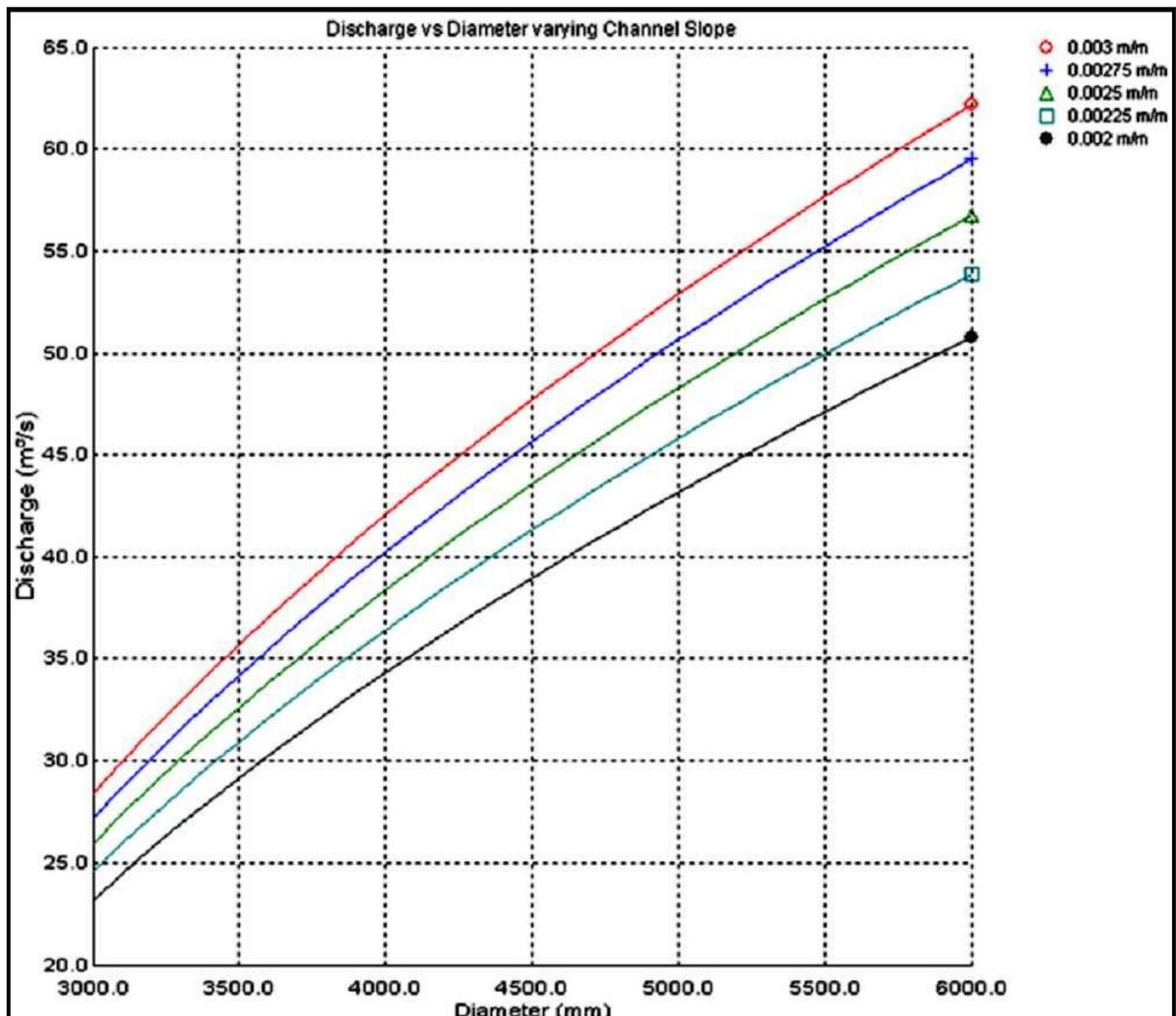


Figura 7. Caudales máximos de conducción vs. Diámetros de galerías.

Los estudios hidroeconómicos del proyecto se deberán realizar en forma integral considerando las cuatro centrales en funcionamiento. Posteriormente se deberán verificar en forma individual considerando las bondades de cada uno de ellos en forma parcial.

5.1.5 Etapas de desarrollo del proyecto.

El proyecto se deberá plantear en 4 etapas o sectores, los que además definirán los diferentes frentes de proyecto:

Frente 1: La totalidad de obras de captación en la cuenca superior del río Cochuna, conducciones por túneles y canales, compensador en Esquina Grande y Central N° 1. Hay estudios topográficos de la traza original de AyE y estudios geológicos regionales.

Se deben realizar estudios topográficos en detalle de las captaciones y las conducciones y estudios geológicos específicos para las captaciones y las conducciones y ubicación de la futura Central N° 1. Los estudios hidroeconómicos definirán los caudales a conducir y las características de las turbinas a instalar.

Frente 2: Nuevo proyecto del embalse de Potrero del Clavillo, túnel, chimenea de equilibrio, tubería forzada y central N° 2. Esta etapa cuenta con estudios muy específicos de obra, dado que se estaba construyendo el embalse y se poseen estudios detallados geológicos de la zona de implantación de la central. Esencialmente se debe diseñar el nuevo embalse y las características de la Central N° 2.

Frente 3: captación de caudales de intercuenca, conducción por túnel y central N° 3. No hay estudios topográficos en detalle. Solamente se cuenta con estudios geológicos regionales. Se deben realizar estudios topográficos específicos y geológicos en detalle.

Frente 4: En una cuarta etapa se plantean la totalidad de las obras ubicadas agua debajo de la descarga de la central N° 3. Estas obras no cuentan con ningún tipo de estudio en detalle, solamente se cuenta con relevamientos topográficos de foto restitución realizados en la década del año 60. Las obras de esta etapa serán llevadas a nivel anteproyecto avanzado.

Consta de un cruce del río Cañas, un derivador en el río Cochuna, un canal en media ladera que conducirá el agua hacia la quebrada del A° El Naranjal donde se plantea un embalse compensador cuya cota de vertedero se debe determinar, que permitirá además de ofrecer generación de energía, abastecer en forma garantizada el agua para toda la zona de riego del departamento Chichigasta y zonas aledañas. En su conjunto las obras descritas evitarán la gran cantidad de tomas libres tanto de los ríos Gastona, Medina y Chirimayo, que en definitiva son los puntos débiles por donde ingresan las crecientes descontroladas hacia los campos de cultivos y áreas pobladas.

En este estudio se excluye la captación de agua del río Conventillo, uno de los principales afluentes del río Gastona. No obstante se plantea la posibilidad de captar las aguas de este importante río que se encuentra fuera del ámbito del Parque Nacional Los Alisos, dado que existen niveles topográficos suficientes para derivarlo hacia el potencial compensador del A° El Naranjal.

Con esto se puede potenciar aún más la oferta de energía y de abastecimiento de agua para esta importantísima zona productiva ubicada sobre la “Bahía de Concepción”

La información de base, tanto topográfica como geológica de la zona del cierre de Potrero del Clavillo es buena y se pueden observar in situ en los avances de obra que se realizaron en la década de 1970. La información topográfica a escala regional de toda el área del proyecto en general es buena, pero se sugiere actualizar la topografía en las zonas que se elijan para las captaciones, una vez definidas las cotas de las mismas.

En lo que respecta a las obras a desarrollar en la provincia de Catamarca, las provincias acordaron que se analizarían la ubicación de diques derivadores con sus respectivas obras complementarias en los afluentes de la cuenca del río del Campo.

Existe el propósito de lograr mayor beneficio para el abastecimiento de agua potable y riego de las poblaciones involucradas en el valle de Las Estancias. Una parte de estos requerimientos puede ser cubierta con el análisis de la variante de un posible embalse compensador sobre el A° La Quinta.

Fotografías áreas del proyecto.

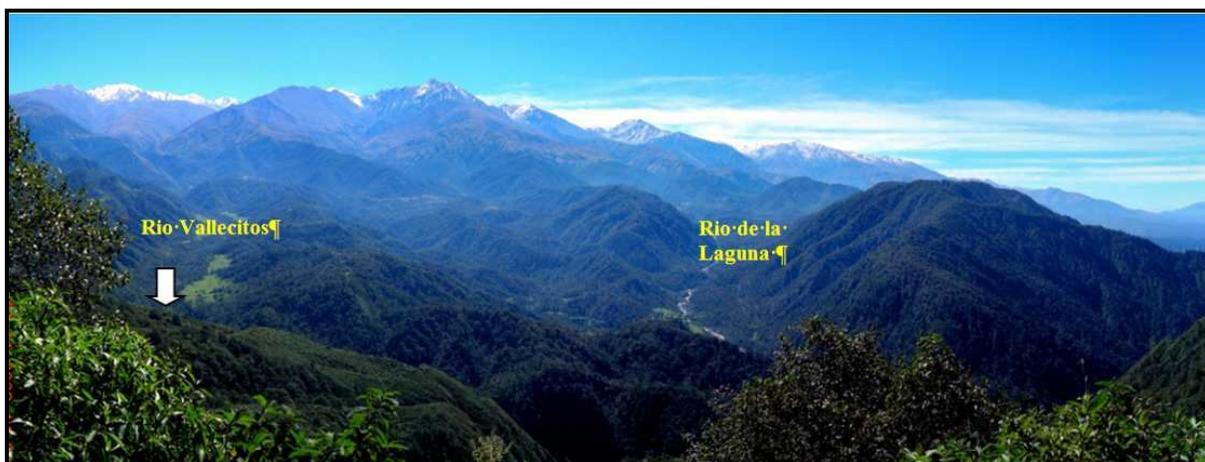


Figura 8. Fotografía Vista Panorámica desde ruta Nº 65 hacia el oeste (Mayo de 2013).



Figura 9. Fotografía Vista del río Vallecito en la zona de implantación del dique derivador (Mayo de 2013).

5.2 Potencial Hidroeléctrico.

El potencial hidroeléctrico de la alta cuenca de los ríos las Cañas, Gastona y Medina resulta atractivo merced a la disponibilidad de los caudales derivados y concentrados, actualmente dispersos, con posibilidad de ser aprovechados para múltiples propósitos y a la disponibilidad de saltos. Se demuestra que el total del emprendimiento hidroeléctrico, en una cadena de cuatro centrales, permite la generación del orden de los **600 GWh/Año**, con una potencia instalada firme del orden de los **220 MW**. Se destaca que la permanencia de un salto total del orden de los 1000 m, entre cotas 1650 msnm en la primera captación y 650 msnm en la última descarga, contribuye a la alta garantía de la potencia instalada.

Sin embargo se aclara que la generación a obtener en definitiva dependerá también de la cantidad de agua que podrá derivarse. Al respecto se destaca que este proyecto no involucra el aporte de los afluentes de la cuenca superior del río Gastona, por estar incluido en el “Parque Nacional Los Alisos”.

En este proyecto se revitaliza la importancia de las centrales hidráulicas de pasada, asociada a la regulación estacional, mediante la cual es posible garantizar caudales de demanda para diferentes

propósitos e incrementarlos, dentro de ciertos límites, en la medida en que las exigencias de los servicios lo determinen. Además permiten obtener importantes volúmenes de energía eléctrica que se incorporarían al Sistema Energético Nacional.

Los costos competitivos resultan de la sustancial reducción del tamaño de las obras hidráulicas de regulación.

La garantía de la oferta de bloques de generación estacional, **Diciembre – Abril y Mayo – Noviembre**, puede incrementarse en la medida en que se incorporen los embalses de regulación estacional en el tramo considerado o en otros lugares de las cuencas. (Ref. Ing. Antonio A. Roldán - V Congreso Argentino de Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos – Tucumán – Argentina - Año 2008).

La incorporación de presas para formar embalses de regulación estacional minimiza los problemas ocasionados por la retención de los sedimentos y, además, facilita su manejo y adecuación a las condiciones ambientales agua abajo de las mismas.

Los embalses de regulación estacional facilitan la incorporación progresiva de obras de baja inversión relativa, armonizando los requerimientos de la Comunidad en el orden público y privado ya que las inversiones pueden seleccionarse de manera muy ajustada sin tener que cargar con el enorme costo económico y social que representan las grandes inversiones, generalmente públicas, que raras veces alcanzan la rentabilidad pretendida.

Estos tipos de obras hidráulicas, de menor envergadura, promueven el desarrollo progresivo de extensas áreas selectivas donde la rentabilidad está asegurada. Constituyen la base del Desarrollo Sustentable.

Los cambios de las condiciones naturales ocasionados por las obras, especialmente los asociados a los regímenes hidrológicos, pueden adecuarse durante la operación a la vista de los impactos ambientales que ellos provocan.

La determinación de los costos de aplicación a la evaluación económica requiere de los diseños de ingeniería para que los cálculos de las obras sean ajustados y que los precios de los ítem resulten de una correcta determinación en cada proyecto, mediante el uso de la informática, obviando el uso de “manuales de costos” cuya aplicación es muy compleja en la Argentina por la dispersión de precios en las diferentes regiones geográficas. De esta forma el peso de la evaluación comparativa pasa por la ingeniería y no por la economía.

El Complejo Hídrico Multipropósito de los ríos Las Cañas–Gastona-Medina se sustenta en el aporte hídrico originado en las altas cumbres y en el faldeo oriental de las Sierras del Aconquija. Para ello se diseñarán las obras de ingeniería a construir en los afluentes superiores de los citados ríos.

Independientemente de sus propiedades hídricas los ríos considerados son:
(Véase la Figura 1 y la Figura 2)

Río Las Cañas:

Río Chacras, río Potrero, río del Campo y otros menores. Todos ubicados en territorio de la Provincia de Catamarca.

En territorio de la Provincia de Tucumán el río Las Cañas aporta al sistema de captaciones en el sector más bajo del tramo de río comprendido entre el límite con la Provincia de Catamarca y la confluencia con el río Medina.

Río Medina:

A la cuenca de este río pertenecen los ríos y arroyos. La Laguna, El Bolsón, Casa de Piedra, Vallecito y Esquina Grande. Todos ellos pertenecen a la cuenca superior del río Cochuna.

Teniendo en cuenta la importancia que representa el **salto** en el diseño y comportamiento de las Centrales Hidroeléctricas las obras de captación se instalarán por encima de la cotas 1650 msnm en la alta cuenca del río Medina y por arriba de la cota 1300 msnm en territorio de Catamarca.

La cota 1650 msnm supera en mas de 150 m las cotas de captaciones utilizadas por AyE en el diseño del Proyecto “Potrero del Clavillo” que se comenzó a construir en la década del 1970 y al poco tiempo de iniciado se rescindió el contrato por razones económicas. (Ref. Documento Base del Fondo de Preinversión para Proyectos Hidroeléctricos – FOPPEN. 2009).

La actualización del Proyecto, que ahora se presenta, se apoya en el concepto de priorización del Salto (constante) sobre los caudales (variables) los que operativamente en conjunto, dan lugar a la regulación estacional orientada hacia la producción de energía con potencia constante y caudales parcialmente regulados en pequeños embalses.

Para ello la condición hidrológica ha sido cuidadosamente analizada determinando los caudales a utilizar con paso de tiempo diario en armonía con los registros pluviométricos disponibles.

El emprendimiento será de propósitos múltiples y se insertará en el marco de la Sistematización de Cuencas en todo de acuerdo a los resultados de los estudios que sobre este tema se han realizado y publicado. (Ref. “Sistematización de las Cuencas de los río Gastona y Medina” – Antonio A. Roldán – Consejo Federal de Inversiones – CFI Año 2000 – 2001).

Sin que sea un orden de prioridad las obras a construir serán adecuadas para obtener:

- 1) Generación de energía eléctrica
- 2) Garantía de dotaciones para el regadío y su adecuada administración.
- 3) Provisión de agua potable.
- 4) Provisión de agua para industrias.
- 5) Protección contra avenidas
- 6) Turismo y recreación.
- 7) Preservación ambiental
- 8) Piscicultura.
- 9) Estímulo para la industria maderera.
- 10) Preservación de la biodiversidad natural.
- 11) Activación de las mejoras de las comunicaciones viales.
- 12) Adecuada incorporación de la energía en Sistema Interconectado Nacional.

Todos los propósitos señalados constituyen entidades integradas en una unidad operativa como es un área integralmente tratada.

La producción de energía hidroeléctrica está prácticamente asociada a los usos consuntivos del agua por lo que el sistema energético deberá proveer los aportes necesarios para satisfacer la provisión de agua para consumo humano y animal, industrias y riego.

La protección contra las crecientes es otro aspecto importante que deberán atender las obras ya que es objeto de la sistematización de cuencas la protección de las áreas urbanas y productivas de los daños ocasionados por las periódicas inundaciones del llano tucumano (Medina, Concepción, etc.) con los consiguientes daños.

Capítulo 6. Propuesta Técnica.

Se detallan a continuación el alcance, la modalidad de ejecución y el programa de trabajo que deberá cumplir el estudio.

6.1 Componentes del Estudio.

El proyecto está integrado por los siguientes componentes:⁷

Cuadro 14. Resumen de Componentes.

Componente	Título
Componente 1	Estudios básicos socio-ambientales, económicos y jurídico legales
Componente 2	Estudios de Ingeniería. Recopilación, revisión y evaluación de antecedentes.
Componente 3	Estudios Básicos de Ingeniería de aplicación al proyecto.
Componente 4	Caracterización de los ambientes de emplazamiento de las obras
Componente 5	Estudios de Alternativas de Proyectos.
Componente 6	Elaboración del Proyecto de Ingeniería Seleccionado
Componente 7	Evaluación Económica y Financiera
Componente 8	Elaboración de un Modelo de Gestión

Cada componente se integra con las distintas actividades a ser desarrolladas y que se detallan más adelante.

6.1.1 Componente 1. Estudios básicos socioambientales, económicos y jurídico legales.

Actividad 1. Estudios Básicos de Aspectos Socio-ambientales y Económicos.

Realizar una evaluación de los aspectos socio-ambientales y económicos, a fin de establecer una Línea Base de esas temáticas para permitir la comparación de alternativas con diferentes características.

Esta tendrá como objetivo conocer y caracterizar el área de influencia del proyecto desde el punto de vista de su estructura socio-ambiental y económica, para lo cual se recabará la información necesaria sobre el medio natural, los medios de vida, las relaciones que establecen las comunidades locales con el medio natural, su calidad de vida, las proyecciones de crecimiento de la población de la zona y toda aquella información que contribuya a ubicar al proyecto en una dimensión sociocultural, como también caracterizar adecuadamente el medio natural, físico y biótico.

Además de trabajar en la definición de la línea de base, se deberá avanzar en el diseño de un Programa de Participación Pública considerando la normativa vigente y las observaciones que hace al respecto el Capítulo dedicado a las Salvaguardas Socioambientales. Este programa se incluirá luego en los TDR del estudio detallado de EIA de la alternativa seleccionada.

Actividad 2. Revisión de la Legislación.

Se deberá realizar la identificación del marco legal nacional, provincial, municipal y sectorial aplicable, relativo al ambiente, agua y energía, a fin de identificar las autorizaciones administrativas necesarias para la ejecución del proyecto, de manera de arribar a un diagnóstico jurídico-legal adecuado:

- Evaluación de los aspectos jurisdiccionales respecto al manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos.
- Relevamiento de la legislación ambiental de cada jurisdicción y establecimiento taxativo de los requisitos a cumplimentar en cada etapa del proyecto del aprovechamiento.

⁷ Los componentes indicados constituyen un mínimo requerido. Los proponentes pueden agregar otros componentes de acuerdo a su necesidad de sustentar su oferta.

Se tendrá especialmente en cuenta lo señalado en el “Manual de Gestión Ambiental para Obras Hidráulicas con Aprovechamiento Energético” (Secretaría de Energía de la Nación, 1987). Asimismo, se tendrán en cuenta los eventuales ajustes que resulten de los resultados del “Estudio Revisión del Marco Normativo y Propuesta de Actualización para Reforzar la Gestión Ambiental del Sector Eléctrico.”, actualmente en desarrollo en el marco del Programa de Estudios en el Sector Energético (PESE).

6.1.2 Componente 2. Estudios de Ingeniería. Recopilación, revisión y evaluación de antecedentes.

Se procederá a efectuar la recopilación de todos los estudios previos existentes sobre el proyecto específico, como así también de otros estudios elaborados en la cuenca del río Salí-Dulce que pudieran tener alguna implicancia sobre la zona en estudio. Particularmente se pondrá especial énfasis en los estudios básicos y proyectos realizados por Agua y Energía Eléctrica.

Asimismo, se recopilará toda la información disponible respecto del régimen hidrológico, pluviométrico y en general meteorológico de la región, que permita conocer adecuadamente las disponibilidades del recurso, y su distribución espacial y temporal.

También se indagará acerca de la información cartográfica existente de la zona de estudio, tanto aquella que haya sido elaborada con fines generales como particulares, poniéndose énfasis en la recopilación de información cartográfica reciente, que permita tener un claro conocimiento de la morfología y características topográficas que hoy se observan en la zona.

Se prestará también especial atención a la información geológica y geotécnica de la zona de estudio. Sobre la base de los relevamientos efectuados, se elaborará un riguroso análisis de cada uno de ellos y se elaborará un diagnóstico acerca de las fortalezas y debilidades que se observen en cada uno de los datos recopilados y evaluados.

Finalmente, toda esta información con su respectiva evaluación será conformada en una base de datos clasificada, que pueda ser de utilidad para la elaboración de los proyectos.

Actividad 3. Recopilación y sistematización de los documentos existentes asociados al “Complejo Hídrico Multipropósito de los Ríos Las Cañas-Gastona-Medina”.

Se procederá a la recopilación y sistematización de los documentos existentes asociados al “Complejo Hídrico Multipropósito de los Ríos Las Cañas-Gastona-Medina” en formato papel y en formato digital adecuado para su corrección, ampliación y jerarquización mediante software compatible con el original.

Actividad 4. Estado actual de los proyectos existentes. Planteo de Alternativas. Preparación en formato digital.

La Actividad consistirá en la recopilación, identificación y determinación del estado actual de los proyectos existentes. Toda la documentación relevada será transformada a un formato digital adecuado a su tipo.

Actividad 5. Recopilación e identificación de los documentos producidos por Agua y Energía Eléctrica relacionados con el “Complejo Hidroeléctrico Potrero del Clavillo”, en formato digital.

Se procederá a la recopilación y sistematización de los documentos producidos por Agua y Energía Eléctrica relacionados con el “Complejo Hidroeléctrico Potrero del Clavillo”. Toda la documentación relevada será transformada a un formato digital adecuado a su tipo.

6.1.3 Componente 3. Estudios Básicos de Ingeniería de aplicación al proyecto.

Actividad 6: Percepción remota.

Esta actividad comprende la aplicación de tecnologías basadas en sensores remotos, fundamentalmente imágenes satelitales, como herramienta de ayuda a los estudios de dinámica fluvial en el tramo en estudio.

Para ello, se procederá a la compilación de una secuencia de imágenes de distinto tipo y resolución (Landsat, Spot, QuickBird, etc.), capturadas en diferentes fechas a lo largo de los últimos 25 años.

El procesamiento de las imágenes comprenderá: lectura, recorte del área de estudio, selección de bandas, co-registración, clasificación, agrupamiento, cuantificación, diseño y generación de archivos de exportación, con el soporte informático de paquetes de software tales como ArcView (extensión Image Analysis) y Erdas Imagine.

Se llevarán a cabo tratamientos digitales diferenciales para cada sub-zona, de acuerdo con las características hidrogeomorfológicas de cada una de ellas.

Se realizará el análisis multitemporal para el área del río Sali-Dulce a fin de estimar los procesos evolutivos que se presentaron en las últimas décadas y poder identificar tramos dinámicamente estables.

Actividad 7. Cartografía del área del estudio.

Desarrollo del GIS georeferenciado para aplicación en el proyecto hídrico y en el estudio de E.I.A. Identificación de puntos de referencia según normas y convenciones.

Actividad 8. Topografía de aplicación, de detalle.

Incluye a la referenciación planialtimétrica de los relevamientos correspondientes a todos los estudios básicos y a la ubicación de las obras a construir según los proyectos de ingeniería y sus alternativas.

Sobre la base de los datos cartográficos y particularmente planialtimétricos de la zona de estudio, se diagramará una campaña de relevamientos topográficos, destinada a complementar la información disponible. Específicamente se deberán relevar los puntos necesarios a efectos de establecer rigurosamente los volúmenes de embalses, niveles de inundación, cotas, etc. Esta tarea implicará la elaboración de curvas de nivel y perfiles transversales de los ríos y sus valles de inundación.

Asimismo se relevarán todos los puntos considerados como singulares, bien sea por alguna particularidad altimétrica como por su intersección con obras de infraestructura. Se indicarán los lindes de propiedades que pudieran ser afectados por las obras.

Todo el relevamiento de poligonales y perfiles se realizará con el empleo de Estación Total por método de coordenadas rectangulares X, Y, Z, vinculados a puntos fijos de la red IGN. Con el objeto de contar con cartografía plana la vinculación se realizará con receptores GPS topográficos y/o geodésicos, con sesiones de medición que garanticen una precisión centimétrica en la posición planimétrica. Por lo tanto, las posiciones planimétricas estarán referidas a la red GPS nacional POSGAR 94, y transformadas a coordenadas planas Gauss Krüger. En lo que respecta al sistema altimétrico la altura estará referida al nivel medio del mar (msnm), para lo cual se tomará un punto fijo del IGN.

Toda la información planialtimétrica será volcada en cartografía con la escala adecuada al detalle de cada levantamiento en correspondencia con el destino de los planos topográficos de aplicación al diseño de ingeniería. Se identificarán posibles vulnerabilidades ambientales en cada ámbito estudiado y se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos.

Actividad 9. Geología regional y local de aplicación al diseño y construcción de las obras.

Los estudios geológicos regionales se realizarán a partir de una descripción de los aspectos de interés para la ubicación regional, incluyendo los mapas geológicos:

- (a) contexto geotectónico;
- (b) contexto estratigráfico y
- (c) mapa estructural regional.

En cuanto a los aspectos geológicos locales, se describirán las unidades geológicas, incluyendo las rocosas como las de formaciones superficiales. Ello incluye la descripción técnica básica y atributos geológicos fundamentales, así como niveles de alteración y sistemas de fracturas y demás lineamientos.

Se presentará un análisis de la estructura geológica de las unidades locales y una evaluación geotectónica básica del área del proyecto (geometría de las unidades, contactos, buzamientos, fallas, lineamientos, pliegues y otras).

Asimismo, se confeccionarán perfiles y cortes geológicos explicativos, así como columnas estratigráficas que refuercen y clarifiquen el modelo geológico deducido para el terreno en estudio. Por su parte, se indicarán los recursos del medio físico geológico que estén siendo utilizados en la zona (captación de manantiales, pozos, tajos, canteras y otros). Se identificarán posibles vulnerabilidades ambientales en cada ámbito estudiado y se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos.

Actividad 10. Geomorfología, Hidrogeología, Hidrogeomorfología, de aplicación al diseño y construcción de las obras.

A partir de los análisis de antecedentes y control de campo se efectuará el reconocimiento y caracterización a nivel de "Paisajes y Unidades Geomorfológicas" del Área de Estudio (AdE).

Teniendo en cuenta la cartografía de base del sistema fluvial, y con el complemento de la información topográfica y geotécnica a relevarse en campaña, se procederá a determinar las características morfológicas y sedimentológicas de los cauces que resulten más relevantes en cuanto a procesos de erosión y transporte de sedimentos.

Las propiedades morfológicas, en los cauces o fuera de ellos, a establecer incluyen una caracterización del tramo identificado, su perfil longitudinal, el alineamiento en planta y la geometría hidráulica de sus secciones transversales. Cada uno de los parámetros característicos será cuantificado y se realizará una tipificación morfológica de cada sub-segmento del tramo.

Asimismo, teniendo en cuenta el carácter altamente evolutivo de los cauces fluviales, y su entorno como ya se ha dicho, ante eventos hidrológicos importantes, se tendrán en cuenta las propiedades físico-mecánicas de los materiales de márgenes, ya que se han observado en algunos sectores tendencias marcadas al desarrollo de procesos de migraciones laterales y avulsiones (en escalas de tiempo geológicas) en algunos casos. Se identificarán posibles vulnerabilidades ambientales en cada ámbito estudiado y se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos.

Actividad 11. Estudios regionales de sismicidad y antecedentes sísmicos del área del proyecto.

Se realizarán estudios acerca de la sismicidad del área del estudio.

Presentación de un documento en el que se indicarán y justificarán las condiciones de sismicidad a adoptar para el área del estudio. Para ello se desarrollarán las siguientes tareas.

- Preparación de un mapa de zonificación sísmica del área del Estudio.
- Se realizará una prolija revisión del estado de las obras existentes y en actividad.

Actividad 12: Sedimentología fluvial.

A los efectos de cuantificar la cantidad de sedimentos transportados por los ríos se realizará una evaluación cuantitativa y cualitativa de los mismos.

Para ello, se recurrirá en una primera instancia a la evaluación de las series de registros históricos de caudales sólidos aforados en estaciones existentes en las proximidades de la zona de estudio. En caso de existir estas series se efectuará un análisis estadístico de las mismas a los efectos de establecer los volúmenes medios anuales de material sólido transportado por la corriente fluvial.

En caso de no contarse con las series de caudales sólidos aforados, se procederá a estimarlos sobre la base de la capacidad de transporte de las corrientes para los diferentes escenarios de caudales líquidos. Para ello se seleccionará el pronosticador que mejor se ajuste a las características hidrodinámicas y geomorfológicas de cada curso fluvial. En este caso será necesario disponer la granulometría del sedimento presente en los lechos fluviales, para lo cual se realizará la extracción de muestras representativas recuperables a lo largo del tramo en estudio. Como método de estudio se emplearán tomas fotográficas referenciadas.

Actividad 13. Geotecnia, de aplicación al diseño, fundación y construcción de las obras.

Se realizarán estudios de yacimientos y canteras; identificación de testigos de perforaciones recuperados; perforaciones de control; extracción de muestras en lugares de interés; y ensayos de clasificación convencionales.

La finalidad de estos trabajos será complementar los estudios previos existentes con el objeto de definir las características más significativas y las propiedades físico-mecánicas e ingenieriles de los suelos predominantes en la zona de posible implantación de las obras del "Complejo Hídrico Multipropósito de los Ríos Las Cañas-Gastona-Medina"

Para ello, debe preverse la realización de las siguientes actividades relativas a ensayos in-situ y en laboratorio:

Ejecución de sondeos exploratorios complementarios en las secciones transversales previstas como posibles sitios de emplazamiento del o los cierres. Estos sondeos serán llevados a cabo mediante las siguientes exploraciones:

1) Sondeos Eléctricos Verticales (SEV).

A efectos de tener una primera aproximación acerca de la composición del suelo en las posibles zonas de obra, se procederá a caracterizar las formaciones rocosas existentes al menos hasta 30 metros de profundidad, mediante métodos de prospección geoeléctrica. Las mismas se llevarán a cabo en ambos márgenes del río y a partir de allí se podrá disponer un primer perfil estratigráfico que permita estimar la resistencia de los suelos.

2) Sísmica de refracción.

Se realizarán un mínimo de 1.500 metros de línea sísmica en los posibles emplazamientos de las presas. Este estudio se ejecutará con dispositivos sísmicos de 12 ó 24 receptores, y sismógrafo con capacidad mínima de 12 canales y lectura digital o analógica para asegurar la precisión de los registros a obtener.

3) Prospección mediante pozos profundos.

Esta prospección se ejecutará mediante la perforación de no menos de tres pozos por cada uno de los posibles cierres hasta un máximo de 500 metros de sondeos exploratorios en las secciones transversales previstas como posibles sitios de emplazamiento de presas. Comprende en total la excavación de perforaciones de hasta 30 metros de profundidad, en las cuales se realizará la determinación de compacidad mediante ensayos de Terzaghi (SPT, standard penetración test) y extracción de muestras en cada metro de avance, con énfasis en aquellas que resulten representativas de los estratos típicos para evaluar la cohesión (c) y el ángulo de fricción interna (ϕ) mediante ensayos triaxiales o de corte, según corresponda. En todos los casos se realizará la clasificación de las muestras en el SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

En caso de encontrarse mantos rocosos, las perforaciones se ejecutarán mediante equipos de perforación rotativos con saca testigos. Cuando se verifique una modificación del perfil en la sección transversal en cuanto a la tipología y resistencia de los suelos, se deberán densificar las exploraciones mediante pozos para determinar con detalle las características del perfil del suelo a lo largo de toda la sección transversal en la zona de cierre

Al igual que en el caso anterior y teniendo en cuenta los resultados obtenidos mediante los SEV y exploraciones sísmicas, los sondeos se realizarán para cada sección transversal, uno en la zona

de margen izquierda, uno sobre margen derecha y uno o más en el lecho activo del río, a fin de poder inferir la estratigrafía en cada uno de los perfiles transversales.

4) Exploración mediante excavación de calicatas.

Se ejecutarán calicatas, al menos dos (2) en cada perfil de posible construcción de obras, las que alcanzarán hasta 2.50 metros de profundidad, para control de los datos anteriores y extracción de damas inalteradas para clasificación SUCS y evaluación de c y ϕ .

Se realizarán pozos de sondeo de 2,0 metros de profundidad para clasificación de suelos SUCS y extracción de muestras inalteradas para determinación de la permeabilidad en laboratorio. En las zonas de cruces de paleo-cauces o donde se prevea la construcción de obras, se realizarán determinaciones in situ de la permeabilidad superficial usando el método de Le Franc.

En el caso de presencia de rocas, se efectuarán ensayos de inyección de agua tipo Lugeon, de acuerdo a lo especificado por la Norma IRAM 10532.

Estos ensayos se harán por tramos y en cada una de las secciones donde se encuentre el manto rocoso. Los ensayos se llevarán a cabo empleando obturadores adecuados para asegurar la estanqueidad del tramo a ensayar.

Los tramos a ensayar no serán superiores a 5 metros y su longitud deberá determinarse sobre la base de las condiciones estructurales y de conservación de la roca.

Se identificarán posibles vulnerabilidades ambientales en cada ámbito estudiado y se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos.

Actividad 14. Estudios hidrometeorológicos. Estudios climáticos, de aplicación al diseño, construcción y operación de las obras.

Se estudiarán las características del ciclo hidrológico dentro del área. El año hidrológico a utilizar en los análisis será el período comprendido entre el primero de Setiembre de un año y el 31 de Agosto del año siguiente. En ese lapso ocurren las precipitaciones en las cuencas de aporte que dan lugar a la escorrentía superficial y subterránea en el área. La escorrentía superficial seleccionada de los Manuales Hidrológicos publicados por la ex AyE será analizada para años característicos, seleccionados de la curva monótona de precipitaciones correspondiente al período de determinaciones más largo disponible, entre los cuales se encuentran mediciones de años húmedos, medios y secos.

Los valores de las precipitaciones serán tomados de Bianchi y Yañez (1992), "Las Precipitaciones del Noroeste Argentino", EERA. – Salta.

Actividad 15. Hidrología, de aplicación a los estudios de la oferta de agua. Estudios de la calidad del agua. Estudios de los aportes sólidos. Estudios de crecidas de los ríos de las cuencas Las Cañas, Gastona y Medina.

Esta actividad tiene por objeto conocer el comportamiento hidrológico de las cuencas de aporte a partir de la investigación de su régimen de caudales y sus fluctuaciones. Para ello se empleará la totalidad de los datos hidrometeorológicos de la cuenca, y se emplearán modelos de transformación lluvia-caudal en caso que no se dispongan series de registros hidrométricos suficientemente largas para permitir la realización de estudios estadísticos confiables.

De igual manera, se deberán estimar los caudales de diseño para cada una de las posibles obras a proyectar, los que deberán contemplar diferentes períodos de retorno. Se realizarán simulaciones hidrológicas para eventos extremos en la cuenca para fijar los respectivos caudales de diseño.

El estudio hidrológico deberá también establecer curvas de duraciones y frecuencia de caudales, necesarias para una evaluación completa de los potenciales aprovechamientos hidroeléctricos.

Se generarán curvas de descarga para modelación de los ríos, hidrogramas representativos para generación de energía, diseño de estructuras, estudios de hidráulica fluvial, etc.

Se ajustará la serie de caudales medios a aplicar a los estudios energéticos.

Para la evaluación de las disponibilidades, su manejo y administración, se desarrollará un modelo de operación de embalse o sistemas de embalses. En la implementación del modelo se tendrá en cuenta las series de caudales disponibles, a nivel diario, semanal y/o mensual, las dimensiones y capacidades de almacenamiento de cada uno de los embalses y los posibles usos, consuntivos, no consuntivos y ambientales. Conocidos estos tres elementos se fijaran diferentes “funciones objetivos” en las que se contemplaran usos múltiples o específicos, para diferentes escenarios de disponibilidades, poniendo mayor énfasis en situaciones de mínima, media y máxima (asociada a la serie de caudales disponibles) y en función de ello establecer las reglas de operación de los embalses destinadas a optimizar las “funciones-objetivos” planteadas. Se completará la información disponible mediante modelos semicontinuos a lo largo de un periodo de suficiente extensión para poder valorar los efectos de la estacionalidad climática.

Las “funciones-objetivos” tendrán como finalidad, establecer la operación para, la mayor generación de energía, la mayor cobertura de usos consuntivos por los periodos largos y una combinación de estos. En todos los casos serán tenidos en cuenta los caudales ambientales.

Se identificarán posibles vulnerabilidades ambientales en cada ámbito estudiado y se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos.

Los estudios comenzarán con la realización de un monitoreo y control de las estaciones hidrométricas operadas por AyE y por EVARSA en el área de las cuencas de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina.

Los datos recopilados servirán para conformar el Banco de Datos Hidrológicos, el que se organizará y archivará en medios magnéticos. Los Manuales Hidrológicos publicados por la ex AyE serán los documentos preferenciales del Estudio Hidrológico pues a partir de la información hidrológica relacionada con los caudales de los ríos de la Cuenca Superior del río Salí-Dulce, con paso de tiempo diario, se demuestra que para la Región Noroeste el régimen hidrológico se caracteriza porque la ocurrencia de los caudales medios diarios de garantía (ocurrencia) correspondientes a años húmedos, medios y secos (probabilidad 10%, 50% y 90% en la curva de duración de caudales) sucedieron en el período que se extiende entre los años 1970-71 y 1980-85. Es este período donde se encuentran las más profundas variaciones registradas en el régimen de caudales de los ríos de la Región NOA.

Actividad 16. Análisis detallado en modelos matemáticos de los aportes líquidos y sólidos orientados al diseño y optimización de las obras de captación, regulación (incluidas las crecientes) y manejo de los mismos para múltiples propósitos, incluida la producción de hidroelectricidad.

Se generarán los esquemas apropiados para la aplicación de los modelos adoptados y las múltiples alternativas que satisfagan los propósitos ya enunciados.

Actividad 17. Relevamiento de obras y proyectos asociadas a la captación y aprovechamiento del agua captada y derivada para su uso en el “Complejo Hidráulico Multipropósito de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina.

Se realizará un relevamiento completo de las obras y proyectos existentes relativos a la captación y aprovechamiento del agua captada y derivada para su uso en el complejo y un análisis de la conveniencia de su conservación en las nuevas alternativas que se plantean.

6.1.4 Componente 4. Caracterización de los ambientes de emplazamiento de las obras existentes y de las obras nuevas del “Complejo Hidráulico Multipropósito de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina.

Actividad 18. Caracterización del ambiente de emplazamiento de las obras existentes.

Caracterización del ambiente de emplazamiento de las obras existentes para regulación, captación, derivación y manejo del agua en el área de las cuencas de los ríos Las cañas, Gastona y Medina.

Actividad 19. Caracterización del ambiente de emplazamiento de las obras nuevas.

Caracterización del ambiente de emplazamiento de las obras nuevas para regulación, captación, derivación y manejo del agua en el área de las cuencas de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina, incluidas la infraestructura propuesta por las provincias de Tucumán y Catamarca en el marco de los programas nacionales de las Subsecretarías de Energía y Recursos Hídricos.

6.1.5 Componente 5. Estudios de Alternativas de Proyectos.

Actividad 20: Modelación hidráulico-fluvial del sistema hidrográfico Las Cañas, Gastona y Medina.

El estudio que se plantea tendrá como objetivo el conocimiento del funcionamiento hidráulico del sistema hidrográfico de las cuencas en la zona de implantación de las obras correspondientes al Complejo Hídrico Multipropósito de los ríos Las Cañas. Gastona y Medina.

Se propone la simulación del sistema mediante la aplicación de un modelo matemático hidrodinámico unidimensional (1D) o bidimensional (2D), dependiendo de la respuesta y la información que se dispone para ajustar cada una de estas herramientas.

Cualquiera sea la herramienta usada, se llevará a cabo la simulación del comportamiento del sistema hidrográfico para tres escenarios (Ei) de análisis, a saber:

- (E1) Simulación del sistema en su condición actual (“natural”) sin obras, considerando el lecho fijo y para un conjunto de condiciones hidrológicas que dan lugar a un espectro de caudales característicos, asociados a una serie de recurrencias establecidas para años secos, medios y húmedos. En un principio, se prevén los caudales típicos que contienen los registros mínimos, máximos, y medios (módulo) correspondientes a garantías 90%, 10% y 50%.
- (E2) El segundo escenario comprende la inclusión de las obras en sus diferentes concepciones y variantes a analizar.

Para cada variante seleccionada y cada escenario hidrológico, se simulará el efecto de las obras sobre el comportamiento de los perfiles hidráulicos (sobreelevaciones y remanso hacia aguas arriba), evaluando las posibles áreas de inundación y analizando la inclusión de terraplenes de guía, cuya orientación, tipología y altura será definida interactivamente mediante la explotación del modelo.

El modelo deberá permitir optimizar la alternativa más conveniente a seleccionar de tal forma de obtener las mejores respuestas del sistema en función de los objetivos planteados en el Capítulo 6: Generación de energía hidroeléctrica estacional regularizada, protección contra inundaciones, abastecimiento de agua de riego y potable a diferentes comunidades y turismo y recreación

- (E3) Este escenario comprende los resultados del escenario E2 pero adicionando la posibilidad de transporte de sedimentos, en cuyo caso se estimarán las tasas de transporte de material a través de varias fórmulas de predicción disponibles en el modelo y el posible efecto de colmatación en las zonas críticas asociadas a los saltos y al comportamiento de los caudales y volúmenes almacenados.

Actividad 21. Estudio de alternativas. Diseño hidráulico de las obras de ingeniería.

En esta instancia y sobre la base de la información básica, tanto recopilada como relevada a los efectos del presente proyecto, se plantearán las alternativas de obras que respondan a las necesidades y objetivos propuestos y detallados en el párrafo 4.3 Objetivos del Estudio. Para el planteo de las alternativas se pondrá especial énfasis en las disponibilidades de vasos de almacenamiento, altura de saltos, posibilidades del sistema de embalses, demanda hídrica, potencial hidroeléctrico, capacidad de laminación de crecidas, regulación, etc.

Para cada caso se identificarán las posibles vulnerabilidades ambientales y se analizarán los impactos que cada uno de estos planteos genere en el ámbito de la cuenca, seleccionando aquellas variantes que presenten menores impactos negativos.

En una primera etapa se plantearán variantes de los posibles cierres. Para definir la ubicación de las obras principales y complementarias se tendrán en cuenta los resultados de los estudios topográficos, geotécnicos, geomorfológicos, hidráulicos, etc., y se evaluarán varias alternativas de obras correspondientes al Complejo Hídrico Multipropósito.

El diseño hidráulico, incluido el preliminar, se llevará a cabo sobre la base de las normas vigentes, los requisitos ambientales relevados y las reglas del arte, tomando como caudal máximo de diseño el que surja de los estudios hidrológicos.

Para cada caso se identificarán las posibles vulnerabilidades ambientales y se analizarán los impactos que cada uno de estos planteos genere en el ámbito de las cuencas.

Como resultado de esta actividad se deberá contar finalmente con una cantidad mínima de dos (2) alternativas, con un nivel de definición para cada una de ellas que permita posteriormente realizar un análisis de factibilidad técnica, socioambiental y económica.

Por tratarse de un estudio adecuado para la formulación de un proceso licitatorio, para el computo de las obras se empleara un método expeditivo, que consista en identificar cada uno de los ítems que conforman las obras, poniendo énfasis en aquellos de mayor incidencia en cada una de las alternativas seleccionadas, y estimar en base a los relevamientos de campo y dimensionado de las obras, las cantidades requeridas para cada uno de ellos. Básicamente se considerarán los volúmenes movilizados y/o incorporados y los componentes hidromecánicos (equipos propuestos) que configuren no menos del ochenta por ciento del monto global de las obras a construir. Los precios serán determinados a partir del análisis respectivo, especificando la fecha de su obtención.

Un elemento a considerar también serán los requerimientos de expropiaciones de las aéreas que serán afectadas por obras de cualquier naturaleza.

Conocidas las cantidades requeridas para los ítems computados, se adoptarán precios unitarios para los materiales puestos en la zona de obras, es decir se adoptarán los precios de materiales de la plaza y se incluirán los adicionales por transportes. Obviamente para los análisis de precios se considerarán, todos los equipos necesarios para la ejecución de los diferentes ítems, asignándole a cada uno un rendimiento acorde a la tipología del equipo y trabajo a realizar. Naturalmente como cualquier análisis de precios se tendrá en cuenta todo y cada uno de los insumos que demandan los ítems, adoptando para cada caso los valores de precios unitarios vigentes en la plaza.

A los efectos de poder cuantificar los beneficios asociados a la construcción de las obras, se considerarán también: a) los beneficios derivados de la disminución de las áreas inundables y b) el incremento de la garantía en la provisión de agua para usos consuntivos.

Para el primer caso se asignará un valor económico a la capacidad productiva de aquellas superficies sujetas en la actualidad a inundaciones por derrames incontrolados de los ríos, aguas abajo de la zona de obras. Para ello se tendrá en cuenta la capacidad productiva de los suelos y sus respectivos rendimientos en base a lo cual se le otorgara un valor económico de producción por hectárea.

Esta situación será comparada con la falta de productividad generada por una inundación y en base a esta diferencia se podrá cuantificar los beneficios económicos que generan las obras sobre el potencial productivo de las áreas actualmente inundables.

Paralelamente se realizará un análisis acerca de cuáles son los beneficios extras que podría generar un incremento en la garantía de la disponibilidad de agua para usos consuntivos. Para ello se estimará el tiempo durante el cual se incrementa el periodo productivo debido a la disponibilidad de agua y cuál es incremento económico que ello implica en el balance productivo anual.

Para cada alternativa planteada se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos.

Actividad 22: Evaluación multicriterio.

Los diseños propuestos serán comparados a través de un análisis multicriterio que incorpore variables ambientales, sociales, técnicas y económicas. De este modo se facilitará el proceso de participación pública como parte del proceso de toma de decisión.

Entre otros aspectos se considerará la situación económica de la zona y su proyección futura con la concreción de la obra, fundamentalmente en los aspectos atinentes al mejoramiento y optimización de las actividades productivas potenciales del área (por el abastecimiento de agua para consumo humano, agropecuario e industrial).

La evaluación multicriterio consistirá en comparar algunos parámetros asociados a los costos económicos y socioambientales respecto de los beneficios, económicos y sociales. Para ello se elaborarán curvas que permitan relacionar los costos totales anualizados de las obras, versus los beneficios, un índice costo/beneficio a lo largo de un periodo de tiempo. Naturalmente para la elaboración de estas curvas se deberá contemplar el potencial hidroeléctrico; los cánones por uso del agua, para los diferentes fines; y los beneficios por atenuación de crecidas, a partir de los cuales se buscará obtener una función que optimice esta relación.

Actividad 23. Desarrollo y propuesta del documento de licitación del Complejo Hídrico Multipropósito de los ríos Las Cañas - Gastona - Medina.

Se elaborará y propondrá al Comitente un conjunto de documentos aptos para la licitación del Complejo Hídrico Multipropósito de los ríos Las Cañas - Gastona - Medina.

6.1.6 Componente 6. Elaboración del Proyecto de Ingeniería Seleccionado.

Actividad 24: Diseño hidráulico de las obras de ingeniería.

Definida la alternativa que mejor se ajuste a los objetivos del proyecto, se procederá a realizar el diseño y cálculo hidráulico de cada componente, sobre la base de las normas vigentes, los requisitos ambientales y las reglas del arte, adoptando el caudal máximo de diseño que surja de los estudios hidrológicos. La altura máxima y cotas de coronamiento se evaluarán teniendo en cuenta los niveles estimados a partir de la modelación hidráulica del río, como así también el modelo de generación hidroeléctrica planteado para el aprovechamiento.

Las estructuras de disipación de energía se diseñarán teniendo en cuenta las condiciones que presenta el cauce en el lugar de la descarga de caudales, verificándose en cada caso los respectivos niveles, velocidades y presiones características. Los puentes de maniobras, edificios de compuertas, etc. necesarios serán diseñados adaptándolos al resto de las obras que se proyecten. Se determinarán las dimensiones y espesores de las obras, compatibles con las condiciones hidráulicas de funcionamiento y físicas del medio donde serán implantadas.

Se identificarán posibles vulnerabilidades ambientales y se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos. En particular se deberán incluir los estudios y diseños de las obras de preservación ictícola.

Metodología a utilizar en el diseño y cálculo de las obras licitadas.

Desde el punto de vista técnico el proyecto se desarrollará a partir de los resultados de la caracterización del subsistema natural realizada, de la cual se obtendrán los datos que se requieren para instrumentar las soluciones a los problemas de ingeniería.

Se desarrollarán las acciones necesarias y suficientes para alcanzar el diseño definitivo de las obras seleccionadas, con un grado de detalle tal que permita el llamado a licitación para su ejecución o bien la ejecución por administración.

Para las obras de cierre, se diseñarán los anchos de coronamiento, anchos de calzadas —en caso de ser transitables y según el tipo de vehículos— protecciones contra oleaje, etc.

El diseño de las presas se adecuará a las condiciones de los materiales de fundación existentes en el lugar de emplazamiento.

En la verificación de la estabilidad de las presas se considerarán las solicitaciones externas normales, accidentales y extremas, en las que se contemplen cargas gravitatorias, empujes de agua y de sedimentos, subpresiones, solicitaciones producidas por efectos sísmicos, etc..

Los diferentes estados de carga que se considerarán son los siguientes: durante la construcción, operaciones normales y extraordinarias y desembalse rápido. Para ellas se verificará la seguridad al deslizamiento en la presa de materiales sueltos, y al volcamiento, al deslizamiento, a la flotación y las presiones sobre la fundación en las estructuras rígidas.

Serán determinados los contactos con el material de fundación, indicándose niveles y extensión de los mismos, calculándose las tensiones transferidas a la misma y las subpresiones en el contacto estructura-fundación.

Según las condiciones cartográficas y geotécnicas reinantes, resultantes de los antecedentes y las necesidades de evacuaciones normales y de emergencia que se determinen, se ubicarán y prediseñarán las obras complementarias asociadas a las estructuras principales: aliviaderos, descargadores de fondo, obras de toma, etc.

El aliviadero, para las diferentes alternativas de cierre, se ubicará adecuadamente de acuerdo al tipo de presa. Se analizarán variantes de aliviaderos fijos y móviles. Hidráulicamente se diseñará de acuerdo a las especificaciones del Bureau of Reclamation y U.S. Army Corps.

En base a la crecida de proyecto, y teniendo en cuenta el efecto de atenuación del embalse, se prediseñarán las estructuras de hormigón, con cálculos detallados de estabilidad, indicándose perfiles de lámina de agua, velocidades, etc.

El desvío del río se planteará, para las diferentes alternativas, de manera que se contemplen las demandas aguas abajo de las obras y el libre pasaje de las crecidas durante el tiempo de construcción.

De acuerdo a las condiciones geotécnicas, topográficas y al tipo de presa que se considere, se ubicarán y prediseñarán las obras de tomas y los conductos de descarga, en forma lateral o sobre el cauce, indicándose dimensiones de las estructuras, capacidades de descarga, etc.

Los diseños de las alternativas de obras que se estudien serán lo suficientemente completos como para efectuar los cómputos de materiales a los fines de estimar volúmenes de obras con sus correspondientes costos.

En el caso de ser necesarias obras de conducción, en particular los revestimientos y los canales que requieran de inversiones considerables, será necesario realizar un afinado análisis de los tipos de recubrimiento y un diseño preciso. Además en éste análisis se tendrán en cuenta las circunstancias locales de cada tramo del canal (disponibilidad de mano de obra, equipos mecánicos, materiales de construcción, costo de cada uno de estos ítems, etc.)

Para la selección de algún tipo de revestimiento en el caso que fuera necesario se tendrán en cuentas los siguientes factores:

- Propiedades del suelo.
- Topografía.
- Nivel de Aguas Subterráneas.
- Valor de los Terrenos.
- Estanqueidad Requerida.
- Duración.
- Mantenimiento.
- Disponibilidad de Materiales de Construcción.
- Disponibilidad de Mano de Obra y Equipos Mecánicos.

Cada uno de estos factores tendrá diferente peso en la decisión y su mayor o menor importancia relativa estará determinada fundamentalmente por las condiciones locales.

Para el cálculo y dimensionamiento de las secciones se usarán fórmulas de uso corriente y software Flowmaster o similar.

Se verificará el funcionamiento hidráulico de la conducción a régimen variable, mediante la aplicación del software HEC 2 del U. S. Army Corps. Dicho modelo determina la línea de energía y tirante de agua, para toda la longitud del canal, considerando transiciones, alcantarillas, etc.

Las dimensiones de todas las secciones características a considerar deberán ser tales que verifiquen que las velocidades máximas (calculadas para el máximo caudal a conducir) sean no erosivas para la condición de conducción "nuevo" (más desfavorable) y para el tipo de suelo atravesado, y que la velocidad mínima calculada para condición de canal "antiguo" impida la sedimentación del material en suspensión. En tal caso y de resultar necesario el revestimiento, las velocidades máximas serán fijadas en concordancia a la naturaleza del material a emplear.

El tipo de sección y la inclinación de los taludes serán determinadas mediante el estudio de tipos de suelos y en función de su cohesión y ángulo de fricción.

Con estos valores y el cálculo de las fuerzas actuantes sobre las estructuras (sobrecargas, presión hidrostática, empujes de suelos, subpresiones, etc.) se procederá a verificar la estabilidad global de las estructuras, de modo que los coeficientes de seguridad sean los suficientes para el tipo elegido. Se adoptará una cuantía de acero que se aplicará al volumen de hormigón. Se adoptará una fundación directa de dimensiones tales que la tensión media sobre el suelo de fundación no exceda la capacidad del terreno resultante de los estudios practicados.

El diseño de las obras de desborde se analizará cuidadosamente. La evacuación de crecidas normales y extraordinarias, piletas de aquietamiento, tomas, descargadores de fondo, edificios de compuertas, etc., se adecuarán en su diseño al Nivel Factibilidad.

El diseño se realizará en base a los manuales de proyecto de aliviaderos del U.S. Army Corps y del Bureau of Reclamation de U.S.A., según las condiciones de carga hidrostática, de la pendiente del paramento agua arriba, y de la profundidad de llegada. Se adoptará una curva de perfil de cresta que, para las condiciones anteriormente descritas, optimice el coeficiente de descarga. El vertedero se diseñará para el caudal máximo que se obtenga del estudio de una probable atenuación de las crecidas en el embalse. Se verificará el posible incremento del coeficiente de descarga, mediante el diseño del vertedero para una creciente inferior a la máxima de diseño.

Será de preferente atención el estudio de la recurrencia a los efectos de los diseños de ingeniería.

En lo que respecta a cálculos hidráulicos, para todas las obras, se determinarán:

- Cotas de la superficie del agua.
- Perfiles hidráulicos.
- Velocidades.
- Tirantes.
- Presiones.
- Subpresiones.
- Filtraciones.
- Resaltos.
- Remansos.
- Tirantes conjugados.

Para el cálculo estructural del aliviadero, obras de toma, etc. se emplearán las reglamentaciones vigentes (CIRSOC, IRAM, INPRES-CIRSOC, etc.).

Las solicitudes a tener en cuenta en las distintas obras serán las debidas a:

- Cargas gravitatorias.
- Empujes de aguas.
- Presión interior.
- Presión de sedimentos.

- Cargas externas.
- Empujes de suelos.
- Subpresiones.
- Asentamientos.
- Solicitaciones dinámicas por agua en movimiento.
- Solicitaciones dinámicas por equipos mecánicos.
- Sismo.

Los estados de carga que se considerarán, en general, son:

- Durante la Construcción
- Normales de operación
- Accidentales
- Extremos

La metodología de cálculo estructural en general consistirá en determinar:

- Seguridad al volcamiento
- Seguridad al deslizamiento
- Seguridad a la flotación
- Estados tensionales en la fundación, en el hormigón y en el contacto de las mismas, usando la Teoría de la Elasticidad.

En todos los casos factibles para la protección de taludes, puentes, etc., se considerará la utilización de elementos de la zona, como es el caso de la madera.

Las Centrales hidroeléctricas, se diseñarán al nivel de Proyecto Licitatorio y suficientemente definido para que los fabricantes de equipos puedan ofrecer los productos y adecuar las obras civiles a los mismos. Para ello, en base a los caudales a derivar, diámetro y material de la conducción, niveles de embalse, etc., se podrán ajustar las pérdidas de carga con lo que se obtendrán los saltos brutos y netos a considerar, los cuales permitirán ajustar los parámetros básicos restantes de la central hidroeléctrica: potencia, tipo y número de grupos a instalar, generación de energía, factor de utilización, etc.

Definidos los parámetros de potencia a instalar, se definirá la velocidad de rotación sincrónica y el número de revoluciones específicas de cada máquina.

Ubicada la cota de eje de rodetes, en base a condiciones de fundación, se verificarán las condiciones de sumergencia para evitar problemas de cavitación.

A fin de evitar dificultades de regulación, se verificarán las condiciones de estabilidad hidráulica en base al salto y a la sobrepresión por golpe de ariete; y la estabilidad eléctrica en base al tiempo característico. Asimismo se realizará un análisis sobre el tiempo de cierre, condiciones de estabilidad a la regulación considerándose sobrevelocidad por rechazo de carga, estabilidad para pequeñas oscilaciones, condiciones de inercia natural para garantizar la estabilidad de la regulación; etc.

Por otro lado, se procederá al predimensionamiento del equipamiento eléctrico (alternadores, equipamiento auxiliar, etc.) en las que se definirán las pérdidas, rendimientos eléctricos y todo dato que permita licitar este equipamiento.

Se entiende que este diseño es a los únicos fines de elaborar el presupuesto oficial y orientar la cotización para el llamado a licitación de la provisión y montaje del equipamiento.

Para el diseño del edificio de la central hidroeléctrica se partirá de las premisas de la zona en que se instalará, las características topográficas, y del tipo de fundación que se deberá realizar.

El número y tipo de grupos de generación a instalar definen las dimensiones y características del edificio, por lo que se adoptará el criterio de optimizar los espacios necesarios y suficientes para contenerlos y montarlos, como así también para todo el equipo accesorio.

Se preverán las zonas para montar las salas de control y protecciones, teleservicios y automatismos. Se dimensionarán y verificarán todas las estructuras, tanto en las fundaciones como en las zonas sobreelevadas, cubierta y todo otro elemento que haga a la estructura del edificio.

La limitación de potencia por cada turbogruppo permitiría bajar los costos, ya que pueden competir ventajosamente los grupos compactos fabricados en serie y premontados en fábrica.

Se diseñará la sistematización del área de emplazamiento de la central, como canal de restitución, caminos de acceso, protección de laderas, desagües, etc., y toda otra obra complementaria en este sentido.

Adicionalmente se verificará que los métodos constructivos especificados en cada caso no produzcan significativos cambios en las condiciones actuales del medio donde se ejecutará la obra, estudiando su compatibilidad con otras actividades que se desarrollarán en la zona.

Se verificará que los planteles de maquinarias puedan ser compatibles con las condiciones particulares de la zona.

Para cada uno de los planteles de maquinarias y equipos alternativos propuestos, se efectuará un estudio de los procedimientos constructivos de las obras.

Se analizará la compatibilidad técnica de los sistemas constructivos de los tramos o etapas en que se halla dividida cada alternativa.

Como mínimo se realizarán las siguientes tareas:

- Análisis de las soluciones alternativas de las Obras de Cabecera de cada emprendimiento energético. En tal sentido corresponderá:
 - Redimensionamiento de la Presa de Embalse “Potrero del Clavillo”.
 - Mecanismos de Control de la Toma para la Central Hidráulica.
 - Redimensionamiento de las conducciones existentes.
 - Redimensionamiento del Aliviadero.
 - Diseño a nivel licitatorio de la potencial Central Hidráulica.
 - Diseño expeditivo de la Línea de la Estación Transformadora y de la Línea de Transmisión.
 - Análisis de la inserción del Embalses Estacionales en el Sistema de Riego.
 - Diseño expeditivo de la arquitectura y servicios de los Edificios de operación de las obras..
 - Dibujo de planos en formato digital.
 - Cómputos métricos
 - Presupuesto
 - Memorias de Estudios Básicos, Memorias de Cálculo.
 - Edición e impresión

Actividad 25: Componentes electromecánicos, eléctricos y transmisión.

Se analizarán diferentes alternativas de equipamiento electromecánico y eléctrico moderno disponible, para aprovechamientos similares a los aquí planteados, tanto en lo que respecta al diseño de turbinas, generadores, accionamiento de compuertas de central, vertederos y esclusa, transformadores, conductores, etc. Se analizarán antecedentes y ofertas de la industria mundial para la provisión de equipos generadores de energía especialmente diseñados para aprovechamientos hidroeléctricos como los aquí planteados.

Se determinarán los tipos de turbinas y generadores más adecuados y se calcularán las dimensiones sobre la base de las características del salto, caudal, etc.

Se analizará la vinculación de la central hidroeléctrica al Sistema Argentino de Interconexión.

Se identificarán los posibles impactos ambientales asociados a cada alternativa de equipamiento estudiado y se enunciarán preliminarmente las posibles medidas de atenuación o amortiguamiento de impactos negativos.

La selección del equipamiento hidroelectromecánico se analizará siguiendo las recomendaciones del Manual: "Selecting Hydraulic Reaction Turbine" de USBR de los EE.UU., Engineering Monograph N° 80. 1976

Actividad 26: Computo métrico.

Sobre la base de las dimensiones obtenidas para cada componente de las obras civiles que resulten de la alternativa seleccionada, se efectuará el cómputo métrico de cada ítem que la conforma. Asimismo, se efectuará una cuantificación de todos los equipamientos electromecánicos, eléctricos y de transporte de energía requeridos.

El cómputo métrico será detallado para los ítems que configuren al menos el 80% del presupuesto total.

Se presentarán en planillas en formato EXCEL, lo mismo que los precios unitarios, con lo que se podrá disponer de un presupuesto que corresponda a cada variación del cómputo y/o el precio unitario correspondiente

Actividad 27: Aspectos constructivos y plazos de obra.

Se analizarán diferentes alternativas de metodologías constructivas, poniendo especial énfasis en las metodologías alternativas para el desvío del río.

Se identificarán los potenciales impactos ambientales para las diferentes alternativas, seleccionando las de mínimo impacto y se realizará una enunciación preliminar de posibles medidas para mitigarlo.

Se estimará un cronograma de construcción de las obras, puesta en funcionamiento inicial y final de la cada una de las componentes del proyecto, y la entrada en servicio de la central hidroeléctrica. Se estimará el parque mínimo de equipos y suministro de materiales y mano de obra que demandaría la construcción.

6.1.7 Componente 7. Evaluación Económica y Financiera.

Actividad 28: Análisis de precios y presupuesto.

La cuantificación de las inversiones partirá de la correcta determinación de los cómputos de las obras proyectadas.

Los proyectos de ingeniería constituirán la base de los cómputos de materiales a incorporar a las obras y otros insumos, como equipos, y recursos humanos resultantes del diseño adoptado y aprobado.

Los tiempos de inversión se determinarán a partir de un cronograma de tareas, ajustado con un estudio de ejecución por el "camino crítico", que completará el contenido y permitirá sumar argumentos para la evaluación técnica.

Para obtener el presupuesto de la ejecución de los trabajos de construcción de las obras del "Estudio del Complejo Hídrico Multipropósito de los Ríos Las Cañas-Gastona-Medina" se determinarán los precios de los diferentes insumos de las obras medidos a través del cómputo.

Para evaluar los proyectos a nivel licitatorio los precios a utilizar resultarán del análisis respectivo, donde los precios de los insumos serán los que correspondan al mercado local.

El cómputo métrico será detallado para ítems que configuren al menos el 80% del presupuesto total. Se presentarán en planillas en formato EXCEL, lo mismo que los precios unitarios con lo que se podrá disponer del presupuesto que corresponda a cada variación del cómputo y/o el precio unitario

Con los valores determinados se establecerán los costos anuales y los beneficios anuales, y en base a ellos los indicadores económicos aludidos al comienzo.

Para realizar los cálculos de la relación Beneficio/Costo (B/C) y otros indicadores, se requieren valores homogéneos, tanto de los ingresos como de los costos, para lo cual se aplicará una tasa de interés en las fórmulas para el cálculo de los valores actuales de futuros ingresos y egresos.

Para homogeneizar valores distantes en el tiempo se actualizará también con un coeficiente de ajuste, cuando corresponda, y la tasa de rentabilidad.

Los indicadores tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Presente Neto (VPN) y los indicadores de sensibilidad relativos al tipo, cantidad, calidad y oportunidad de los insumos incorporados a los proyectos, se presentarán en planillas tipo propuestas por el Consultor y aprobadas por el comitente (UEP) en las condiciones que se indican más adelante.

El contenido de los informes a Nivel Factibilidad correspondientes a esta **Actividad 28** comprenderán: Memoria Descriptiva, Cómputos, Presupuesto y demás elementos requeridos para la evaluación al nivel mencionado.

El presupuesto final, será el resultado de la totalidad de las obras que resulten del proyecto elaborado.

Se realizará un análisis de precios para cada uno de los ítems determinados en el cómputo métrico. Para ello se considerarán los precios unitarios de cada componente de cada ítem, colocado en la zona de obra, adoptándose un coeficiente resumen que surgirá de los diferentes impuestos y otro relativo a los costos indirectos que conlleva cada componente.

El presupuesto final, será el resultado de la totalidad de las obras que resulten del proyecto elaborado.

Se indicará además la participación de los impuestos en la inversión total.

Actividad 29: Evaluación económica y financiera.

Definidas y presupuestadas las obras, se procederá a la evaluación económica y financiera del proyecto.

La evaluación económica del proyecto se realizará desde la óptica privada y social:

Para la situación futura, los ingresos resultarán del análisis de las actividades productivas que se llevarán a cabo con la participación de la infraestructura hidráulica a implementar de la cual dependerán, de los revalúos de tierras y otros bienes, etc.

Los egresos se determinarán a partir del análisis de los insumos en bienes, servicios, mano de obra, moneda, equipos, mantenimiento, etc., requeridos por las actividades, a los se deberán sumar los montos en daños previsibles a pesar de las transformaciones producidas por las obras, la amortización de las inversiones, el mantenimiento, las cargas financieras, etc.

Se realizará una adecuada caracterización económica del área asociada al comportamiento hídrico, en particular en lo que respecta a los fenómenos de degradación ambiental, tales como los procesos erosivos e inundaciones y su relación con los diferentes factores físicos del medio que afectan a las condiciones de desarrollo y bienestar, generando pérdidas en bienes y servicios.

A los efectos de posibilitar una evaluación financiera, en primera instancia se definirán los plazos de vida útil de las obras, los costos de inversión y los plazos de ejecución de la obra. Se considerarán dos situaciones, a saber, financiamiento propio (no reintegrable) y financiamiento externo. En cada caso se planteará un flujo de caja a nivel anual sobre la base de los ingresos generados por el canon para los diferentes usos del agua y los costos de operación, adoptando la tasa de descuento de la Dirección Nacional de Inversión Pública. En base a estas evaluaciones se determinará la viabilidad financiera de las obras.

Los estudios se basarán en la información existente en diferentes entes provinciales y nacionales, y la que se genere en el Estudio. Para ello se recopilará, ordenará y analizará dicha información y

será archivada en medios magnéticos dando lugar a la creación de un Banco de Datos Socioeconómicos para el área del Estudio.

Particular énfasis se dará a la identificación de daños originados en el comportamiento hídrico del medio.

A los fines de generar datos para ser utilizados en la Evaluación Económica de las obras propuestas, de conformidad a los TDR del pliego licitatorio, se profundizará en el análisis de los daños a tal punto de lograr su cuantificación ya que, en el peor de los casos, los beneficios producidos por los cambios introducidos en el sistema productivo deberán compensar las erogaciones y los daños evitados.

El comportamiento económico del área productiva se determinará para dos estadios o situaciones, a saber: “estadio actual o situación real” y “situación futura” ambas medidas a través de indicadores o pronósticos de la economía”.

6.1.8 Componente 8. Formulación de un Modelo de Gestión del sistema.

Actividad 30: Elaboración de un modelo de gestión.

Definido el proyecto y concretadas las evaluaciones de todas las actividades precedentes se procederá a formular el Modelo de Gestión del sistema con el objeto de hacer eficiente su funcionamiento y administración, posibilitando maximizar sus beneficios socio-ambientales y económicos y minimizar los costos asociados y los potenciales conflictos en la gestión del recurso.

Para ello se elaborarán programas que estarán integrados por proyectos conformados por:

- Nombre del proyecto
- Objetivo
- Descripción (breve problemática, cambios que produciría).
- Justificación
- Principales acciones previstas
- Beneficios (beneficiarios y aceptabilidad social percibida o supuesta por el consultor).
- Principales actores (instituciones o grupos)
- Localización geográfica y área de impacto
- Tiempo de desarrollo (inicio previsto, si corresponde indicar y duración) (si es un estudio o elaboración de un proyecto solamente el tiempo que demande el mismo, no la ejecución que está en otra etapa).
- Costo total estimativo
- Ejecutor (organismo u organización)
- Seguimiento (organismo u organización)
- Observaciones

La formulación del modelo de gestión del sistema contendrá los siguientes aspectos: Bio-Físico, Social, Económico-Productivo y de Gestión

Bio-Físico

Tiene por finalidad mantener la capacidad de producción de bienes y servicios.

Social

Tiene por finalidad elevar la calidad de vida de la población. Incluye el análisis del esquema de distribución de cupos para las provincias de la cuenca ubicadas aguas abajo de las obras del Complejo Hidráulico, o sea: Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba.

Económico-Productivo

Tiene por finalidad aprovechar las potencialidades comunes y diferenciadas en términos de calidad y eficiencia productiva sustentables. Estará conformado por proyectos insertos en los diferentes programas.

Gestión

Tiene por finalidad administrar la zona de influencia del proyecto de modo participativo y sustentable. Estará conformado por proyectos insertos en programas específicos.

Actividad 31. Propuestas para el desarrollo operativo y aplicación del modelo de gestión del sistema.

Se deberá identificar un organismo competente para resolver la problemática de la cuenca del río Salí-Dulce, a partir del modelo de gestión del sistema. De corresponder, se efectuará una propuesta para fortalecer el área específica de la Institución que permita llevar a cabo el ambicioso objetivo propuesto.

Se efectuarán recomendaciones de las acciones de carácter inmediato hasta tanto se implemente el plan de ordenamiento territorial.

6.1.9 Componente 9. Continuidad de los estudios ambientales y sociales.

Actividad 32. Elaboración de TDR para el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

El consultor, mediante el análisis de la normativa vigente a nivel Nacional, Sectorial, Provincial y Departamental, relevada en la Actividad 2, teniendo en cuenta lo indicado en el Capítulo 4. Salvaguardas Socioambientales, utilizando la definición de la línea base del ambiente socioeconómico y natural formulada en la Actividad 1, y el análisis de alternativas realizado (en el cual se ha incorporado la variable ambiental), deberá establecer el alcance que deberá tener el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental de la(s) alternativa(s) seleccionada(s). En tal sentido, deberá proponer los TDR para la ulterior realización en detalle de dicho estudio.

Los estudios ambientales y sociales del proyecto, deberán coordinarse con las provincias y gobiernos locales en cuya jurisdicción se encuentre cada emprendimiento. Se analizará especialmente la necesidad de estrategias y mecanismos de comunicación y participación oportunos para llevar a cabo una gestión social con la población afectada, aún aquella ubicada fuera del área de influencia de los aprovechamientos hidroeléctricos.

Teniendo en cuenta el tipo de obra objeto del estudio que se propone, deberán analizarse las dos fracciones territoriales susceptibles de ser afectadas:

- (1) el área de emplazamiento y afectación directa;
- (2) el área de influencia del proyecto.

Se tendrán en cuenta los potenciales impactos negativos, como así también los beneficios que llegarán a los sectores rurales, proveedores de recursos, mano de obra y servicios, tanto durante la etapa constructiva como operativa, como así también los derivados de los usos del agua previstos: consumo humano, municipal e industrial, abastecimiento para uso agrícola y pecuario y generación de energía hidroeléctrica.

El posterior estudio de evaluación de impacto ambiental (EIA) del (de los) emprendimiento(s), tendrá como principales objetivos:

- (i) Evaluar los factores de impacto ambiental del Proyecto, de sus obras principales y complementarias, como así también de los propósitos asociados al uso múltiple del agua.
- (ii) Prever los componentes de los planes y programas de gestión ambiental que permitirán mitigar los riesgos en cada caso.
- (iii) Detectar la posible existencia de impactos acumulativos, tanto al medio físico y biótico como socioeconómico.
- (iv) Establecer una eficiente relación con la comunidad local, a través de procesos de difusión de información, consulta y atención a las propuestas de retroalimentación local.

Los TDR elaborados, deberán ser propuestos y/o sometidos —en caso de corresponder— a la(s) Autoridad(es) Competente(s) para su tratamiento y/o aprobación.

Actividad 33. Análisis Preliminar de Oportunidades Ambientales y Sociales.

La CAF promueve la consideración de otros aspectos de desarrollo local en la formulación de los estudios energéticos, de manera de configurar proyectos multipropósito. Cualquier propuesta o sugerencia en este sentido será bienvenida y sumará a la calificación de la propuesta técnica.

Se deberá realizar una identificación de actores locales y regionales que, en relación al proyecto impulsado, puedan tener oportunidades de realizar emprendimientos o brindar servicios ambientales y/u otras actividades económicas conexas, facilitados por la nueva infraestructura.

Asimismo se estudiará la factibilidad de presentar el proyecto al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) o a otro mercado de carbono de ese tipo.⁸

(Ver también el apartado 1.4.4 Otras Oportunidades Ambientales y Sociales.)

6.1.10 Consideraciones especiales para alcanzar los resultados esperados.

Durante el desarrollo de los estudios y elaboración del proyecto el Contratista pondrá especial énfasis en la interrelación con todos los potenciales beneficiarios y/o usuarios del recurso hídrico de la cuenca. Idéntico criterio se propone seguir con aquellos actores que pudieran tener una influencia directa en la zona de implantación de las obras.

El objeto de esta metodología es el establecimiento de vínculos que faciliten, a través de una comunicación fluida y reversible con todos los actores sociales y gubernamentales, la toma de decisiones más adecuadas a los fines del proyecto. Ello demandará una coordinación entre los estados provinciales, el estado nacional y las organizaciones intermedias. El nivel de comunicación deberá ser acordado y coordinado previamente con la Unidad Ejecutora del Programa.

Asimismo, se considera necesario y conveniente un vínculo estrecho con la Comisión Regional del Río Salí-Dulce, ya que este organismo tiene por objeto la planificación y desarrollo de planes de manejo de la cuenca.

En el cuadro siguiente se resumen las Actividades que integran cada Componente.

⁸ Al efecto, la UEP dispone de un Instructivo, que puede solicitarse, para evaluar esta posibilidad.

Cuadro 15. Componentes y Actividades		
N° Componente	N° Actividad	Descripción de las Actividades
1		Estudios básicos socioambientales, económicos y jurídico legales.
	1	Estudios Básicos de Aspectos Socio-ambientales y Económicos.
	2	Revisión de la Legislación.
2		Estudios de Ingeniería. Recopilación, revisión y evaluación de antecedentes.
	3	Recopilación y preparación de los documentos existentes asociados al "Complejo Hídrico Multipropósito".
	4	Estado actual de los proyectos existentes. Planteo de Alternativas. Preparación en formato digital.
	5	Recop. e identif. de doc. producidos por AyE relacionados con el "Complejo Hidroeléctrico Potrero del Clavillo".
3		Estudios Básicos de Ingeniería de aplicación al proyecto.
	6	Percepción remota.
	7	Cartografía del área del estudio.
	8	Topografía de aplicación, de detalle.
	9	Geología regional y local de aplicación al diseño y construcción de las obras.
	10	Geomorfología, Hidrogeología, Hidrogeomorfología, de aplicación al diseño y construcción de las obras.
	11	Estudios regionales de sismicidad y antecedentes sísmicos del área del proyecto.
	12	Sedimentología fluvial.
	13	Geotecnia, de aplicación al diseño, fundación y construcción de las obras.
	14	Estudios hidrometeorológicos. Estudios climáticos, de aplicación al diseño, construcción y operación de las obras.
	15	Hidrología. Estudios de calidad del agua. Estudios de aportes sólidos. Estudios de crecidas.
	16	Análisis det. de aportes líquidos y sólidos p/diseño y optimización de las obras de captación, regulación y manejo.
	17	Relev. de obras y proyectos asociadas a la captación y aprov. del agua captada en el "Complejo Hidráulico".
4		Caracterización de los ambientes de emplazamiento de las obras existentes y de las obras nuevas
	18	Caracterización del ambiente de emplazamiento de las obras existentes.
	19	Caracterización del ambiente de emplazamiento de las obras nuevas.
5		Estudios de Alternativas de Proyectos.
	20	Modelación hidráulico-fluvial del sistema hidrográfico Las Cañas, Gastona y Medina.
	21	Estudio de alternativas. Diseño hidráulico de las obras de ingeniería
	22	Evaluación multicriterio.
	23	Desarrollo, propuesta y discusión del documento de licitación del Complejo Hídrico Multipropósito.
6		Elaboración del Proyecto de Ingeniería Seleccionado
	24	Diseño hidráulico de las obras de ingeniería.
	25	Componentes electromecánicos, eléctricos y transmisión.
	26	Computo métrico.
	27	Aspectos constructivos y plazos de obra.
7		Evaluación Económica y Financiera
	28	Análisis de precios y presupuesto
	29	Evaluación económica y financiera.
8		Formulación de un Modelo de Gestión del sistema.
	30	Elaboración de un modelo de gestión.
	31	Propuestas para el desarrollo operativo y aplicación del modelo de gestión del sistema.
9		Continuidad de los estudios ambientales y sociales.
	32	Elaboración de TDR para el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
	33	Análisis Preliminar de Oportunidades Ambientales y Sociales.

Capítulo 7. Informes, Presupuesto de Referencia, Plazo.

7.1 Presentación de Informes.

7.1.1 Informes de Avance.

Durante el desarrollo del estudio se deberán presentar Informes de Avance en cada una de las actividades del mismo. Para que el Comitente continúe girando los fondos, deberá aprobar los informes de avance. Los plazos serán definidos por la UEP.

Los informes de avance deberán responder a los productos ofrecidos y contener una descripción de las tareas y actividades realizadas para su obtención en el período al cual correspondan.

Si no se hubiera alcanzado el grado de avance previsto, deberá acompañarse la justificación correspondiente.

El contenido detallado de cada informe y su relación con los productos a obtener se definirá en ocasión de negociar y firmar el contrato correspondiente.

Asimismo debe presentarse un Informe de cierre de cada una de las actividades establecidas.

7.1.2 Informe Final.

El Informe Final del Estudio deberá exponer claramente los componentes y actividades desarrolladas, así como la totalidad de los productos alcanzados.

En su Propuesta, la Consultora debe elaborar un índice que permita evaluar, al tiempo de presentación de los informes, el cumplimiento de todas y cada una de las Actividades previstas.

El Informe Final –conjunto o consolidado– deberá resumir la información de todos los productos alcanzados por la (o las) Entidad(es) y, en caso de ser varias, elaborado bajo la responsabilidad de la Entidad “Coordinador”.

El Informe Final también deberá incluir un “Resumen Ejecutivo” del Estudio, que contenga las conclusiones y las recomendaciones del estudio.

Los informes (tanto los parciales de avance como el Informe Final) deberán presentarse en idioma español en su totalidad, en documentos impresos y también en soporte magnético de disco compacto (CD ó DVD de acuerdo a la extensión). Debe tratarse de archivos procesados en MS WORD, planillas de cálculo en MS EXCEL y/o el software adecuado para su manipulación en caso de resultados gráficos o Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Los informes deberán:

- estar encuadernados y espiralados;
- tener tapa anterior transparente y tapa posterior de cartulina negra;
- la cantidad máxima de páginas por volumen es de 200 (doscientas);
- deben presentarse en 3 (tres) ejemplares impresos: 1 (un) original y 2 (dos) copias, y además 4 (cuatro) CDs o DVDs en formato digital.
- Se deberán utilizar separadores para indicar los inicios de cada tema.
- Se deberán foliar todas las hojas.
- Deberá registrarse la firma del representante autorizado del Consultor en la última hoja.

Para todos los informes, en la carátula deberán constar los datos del Estudio (título y código), el período de contratación y la fecha de presentación. También se incluirá la nómina de los profesionales que prepararon cada informe y su firma.

El informe deberá contar con un Índice detallado y una lista de acrónimos y abreviaturas.

7.2 Presupuesto de Referencia – Precio Tope.

Para los presentes trabajos a licitar, se ha previsto un Presupuesto de Referencia que será informado a la brevedad mediante circular. Este Presupuesto se establece como Precio Tope para las cotizaciones de los Proponentes. Toda oferta que supere el precio tope será devuelta sin análisis. Este Precio Tope no incluye el Impuesto al Valor Agregado.

No se prevé indicar un presupuesto de referencia mínimo por debajo del cual una propuesta será rechazada. No obstante ello, la UEP se reserva el derecho de evaluar los costos incluidos en las propuestas y decidir sobre su razonabilidad de modo que pueda asegurarse del cumplimiento de las tareas del Estudio con la calidad requerida.

7.3 Plazo del Contrato

El plazo de ejecución de la totalidad de los trabajos objeto del presente Contrato es de **6 (seis) meses corridos**. Dicho plazo regirá desde el día en que se labre el acta de inicio o se imparta la orden de inicio mediante orden de servicio –una vez suscripto el contrato– hasta la fecha de la Recepción Provisoria de los trabajos.

7.3.1 Modificación del Plazo

El plazo para la total terminación de los trabajos contratados podrá ser modificado por razones justificadas, únicamente por el Comitente.

Capítulo 8. Anexos al Título II – Especificaciones Particulares.

8.1 Anexo1. Personal Profesional Clave.

Cuadro 16. Personal Profesional Clave			
La estimación del tiempo y personal profesional clave mínimo sugerido es:			
	Descripción de la calificación mínima de cada especialista	Tiempo asignado	
1	Director del Estudio: Ingeniero Civil o Hidráulico, con más de 25 años de experiencia. Preferentemente con estudios de postgrado en Hidrología o Hidráulica. Deberá acreditar amplia experiencia en estudios realizados en la Cuenca del Río Salí Dulce.	M-P	18
2	Coordinador General. Ingeniero Civil o Hidráulico, con más de 20 años de experiencia. Preferentemente con estudios de postgrado en Hidrología o Hidráulica.	M-P	18
3	Coordinador de Hidroelectromecánica. Ingeniero Civil, Hidráulico, Mecánico, Electricista o Electromecánico, con más de 15 años de experiencia, preferentemente en el área de maquinas hidráulicas e hidroeléctricas.	M-P	18
4	Ingeniero Senior en el Área de Modelos de Simulación hidráulica, con más de 10 años de experiencia.	M-P	12
5	Ingeniero Senior en el Área de Estudios Ambientales en ambientes acuáticos, con más de 10 años de experiencia.	M-P	12
6	Ingeniero Senior en el Área de Obras Civiles Hidráulicas, con más de 10 años de experiencia.	M-P	10
7	Ingeniero Senior en equipamiento electromecánico, con más de 10 años de experiencia.	M-P	8
8	Especialista 7:	M-P	
9	Especialista 8:	M-P	
10	Especialista 9:	M-P	
11	Especialista 10:	M-P	
12	...	M-P	

8.2 Anexo 2. Productos.

Sin perjuicio de la digitalización de planos de las obras especiales: tomas, aliviaderos, descargadores, etc., las obras de generación y la planimetría general de cada obra y las fotointerpretaciones, en el cuadro siguiente se presenta un resumen de los principales productos que como mínimo el Comitente espera obtener.

Cuadro 17. Productos del Estudio.	
N° Producto	Descripción del producto
1	Línea Base de los aspectos socio-ambientales y económicos, para permitir la comparación de alternativas con diferentes características.
2	Programa de Participación Pública basado en la normativa vigente y las Salvaguardas Socioambientales.
3	Relevamiento de la legislación ambiental de cada jurisdicción involucrada y listado taxativo de los requisitos a cumplimentar en cada etapa del proyecto del aprovechamiento.
4	Sistematización de estudios previos existentes en la cuenca del río Salí-Dulce; información disponible del régimen hidrológico, pluviométrico y meteorológico de la región; información cartográfica existente; morfología y características topográficas; información geológica y geotécnica.
5	Evaluación de los datos recopilados y diagnóstico acerca de las fortalezas y debilidades que se observen en cada uno de ellos.
6	Identificación de tramos dinámicamente estables mediante el análisis multitemporal del área del río Salí-Dulce, utilizando tecnologías basadas en sensores remotos.
7	GIS georeferenciado para aplicación en el proyecto hídrico y en el estudio de E.I.A.
8	Ubicación de las obras a construir según los proyectos de ingeniería y sus alternativas. Volúmenes de embalses, niveles de inundación, cotas, etc.
9	Formulación de alternativas.
10	Análisis de la estructura geológica de las unidades locales y evaluación geotectónica básica del área del proyecto.
11	Características morfológicas y sedimentológicas de los cauces que resulten más relevantes en cuanto a procesos de erosión y transporte de sedimentos.
12	Mapa de zonificación sísmica del área del Estudio e informe de amenaza.
13	Volúmenes medios anuales de material sólido transportado por la corriente fluvial.
14	Características más significativas y propiedades físico-mecánicas e ingenieriles de los suelos predominantes en la zona de posible implantación de las obras.
15	Estudios hidrometeorológicos y climáticos, de aplicación al diseño, construcción y operación de las obras.
16	Estudios de hidrología, oferta de agua, calidad del agua, aportes sólidos. Estudios de crecidas de los ríos de las cuencas Las Cañas, Gastona y Medina.
17	Modelización de los aportes líquidos y sólidos orientados al diseño y optimización de las obras de captación, regulación y manejo de los mismos para múltiples propósitos. Modelación hidráulico-fluvial del sistema hidrográfico Las Cañas, Gastona y Medina.
18	Estudio de alternativas. Diseño hidráulico de las obras de ingeniería.
19	Evaluación económica de la afectación ambiental tanto de la faz de construcción como de operación
20	Costos estimados de producción e Inversiones y gastos de operación y mantenimiento.
21	Alternativas y costos asociados de transmisión.
22	Evaluación multicriterio.
23	Diseño hidráulico de las obras de ingeniería y cálculo de las obras licitadas.
24	Selección de componentes electromecánicos, eléctricos y transmisión.

25	Cómputo métrico.
26	Metodologías constructivas. Cronograma de construcción de las obras y puesta en funcionamiento. Parque mínimo de equipos y suministro de materiales y mano de obra que demandará la construcción.
27	Evaluación Económica y Financiera.
28	Modelo de Gestión del sistema.
29	Alcance del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental de la(s) alternativa(s) seleccionada(s). Propuesta de TDR para la ulterior realización en detalle de dicho estudio.
30	Análisis Preliminar de Oportunidades Ambientales y Sociales.
31	Pliego licitatorio y documentación técnica respaldatoria.

El proponente deberá cumplimentar como mínimo los contenidos de estos productos, pero podrá ajustar en su oferta el número de productos y la distribución de su contenido, de manera de optimizar la efectividad del estudio.

8.3 Anexo 3. Antecedentes Poblacionales, Geográficos, Geológicos y Ambientales.

Al margen de los datos consignados en el presente Anexo, que deben ser considerados solo indicativos del tipo de información a utilizar, se le solicita al consultor que haga los máximos esfuerzos para obtener información actualizada y confiable para incorporar a la línea de base socio-ambiental.

8.3.1 Aspectos poblacionales. Breve descripción social y económica de la Región Noroeste en la zona de influencia del Complejo Hídrico.

Según los datos consultados, que deberán ser actualizados, analizados y jerarquizados, la población total en el área considerada es del orden de 6.200.000 habitantes, distribuidos en forma heterogénea con áreas densamente pobladas y espacios relativamente vacíos. El Cuadro 18 muestra la población total del área de mayor influencia.

Como puede apreciarse, la distribución de la población es heterogénea, con valores extremos máximos y mínimos que deberán ser determinados para establecer los lineamientos en el planeamiento de las obras para el proyecto que se propone y para la gestión futura cuyo tratamiento es parte de las actividades de esta licitación.

Cuadro 18. Distribución Poblacional zona de influencia

Provincia	Superficie en km ²	Año			
		2001		2010	
		Población total	Densidad hab/km ²	Población total	Densidad hab/km ²
Total del país	3.745.997⁽¹⁾	36.260.130	9,7	40.117.096	10,7⁽²⁾
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	200	2.776.138	13.880,7	2.890.151	14.450,8
Buenos Aires	307.571	13.827.203	45,0	15.625.084	50,8
24 partidos del Gran Buenos Aires	3.680	8.684.437	2.359,9	9.916.715	2.694,8
Interior de la provincia de Buenos Aires	303.891	5.142.766	16,9	5.708.369	18,8
Catamarca	102.602	334.568	3,3	367.828	3,6
Chaco	99.633	984.446	9,9	1.055.259	10,6
Chubut	224.686	413.237	1,8	509.108	2,3
Córdoba	165.321	3.066.801	18,6	3.308.876	20,0
Corrientes	88.199	930.991	10,6	992.595	11,3
Entre Ríos	78.781	1.158.147	14,7	1.235.994	15,7
Formosa	72.066	486.559	6,8	530.162	7,4
Jujuy	53.219	611.888	11,5	673.307	12,7
La Pampa	143.440	299.294	2,1	318.951	2,2
La Rioja	89.680	289.983	3,2	333.642	3,7
Mendoza	148.827	1.579.651	10,6	1.738.929	11,7
Misiones	29.801	965.522	32,4	1.101.593	37,0
Neuquén	94.078	474.155	5,0	551.266	5,9
Río Negro	203.013	552.822	2,7	638.645	3,1
Salta	155.488	1.079.051	6,9	1.214.441	7,8
San Juan	89.651	620.023	6,9	681.055	7,6
San Luis	76.748	367.933	4,8	432.310	5,6
Santa Cruz	243.943	196.958	0,8	273.964	1,1
Santa Fe	133.007	3.000.701	22,6	3.194.537	24,0
Santiago del Estero	136.351	804.457	5,9	874.006	6,4
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur ⁽³⁾	987.168	101.079	0,1	127.205	0,1
Tucumán	22.524	1.338.523	59,4	1.448.188	64,3
				6.163.191	

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010. Instituto Geográfico Nacional (IGN).

8.3.2 Aspectos sociales.

La situación social de la Región presenta algunos indicadores que la posicionan como una de las zonas más postergadas del país. Si para el análisis se toman en cuenta indicadores sociales tales como:

- necesidades básicas insatisfechas (NBI),
- tasa de analfabetismo,
- porcentaje de población sin cobertura social,

Aunque este tema deberá ser abordado como parte de los temas licitados, se puede observar el grado de marginalidad existente en toda el área con respecto al resto del país. Además de ello se observan también fuertes asimetrías.

Los indicadores usados para realizar este análisis preliminar fueron extraídos de la información publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001, ya que los indicadores correspondientes al censo 2010 no se encuentran publicados.

Para el análisis del Producto Bruto Geográfico (PBG) y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) se tomó como base el Informe de Desarrollo Humano 2005 "Argentina después de la Crisis. Un

tiempo de oportunidades” realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

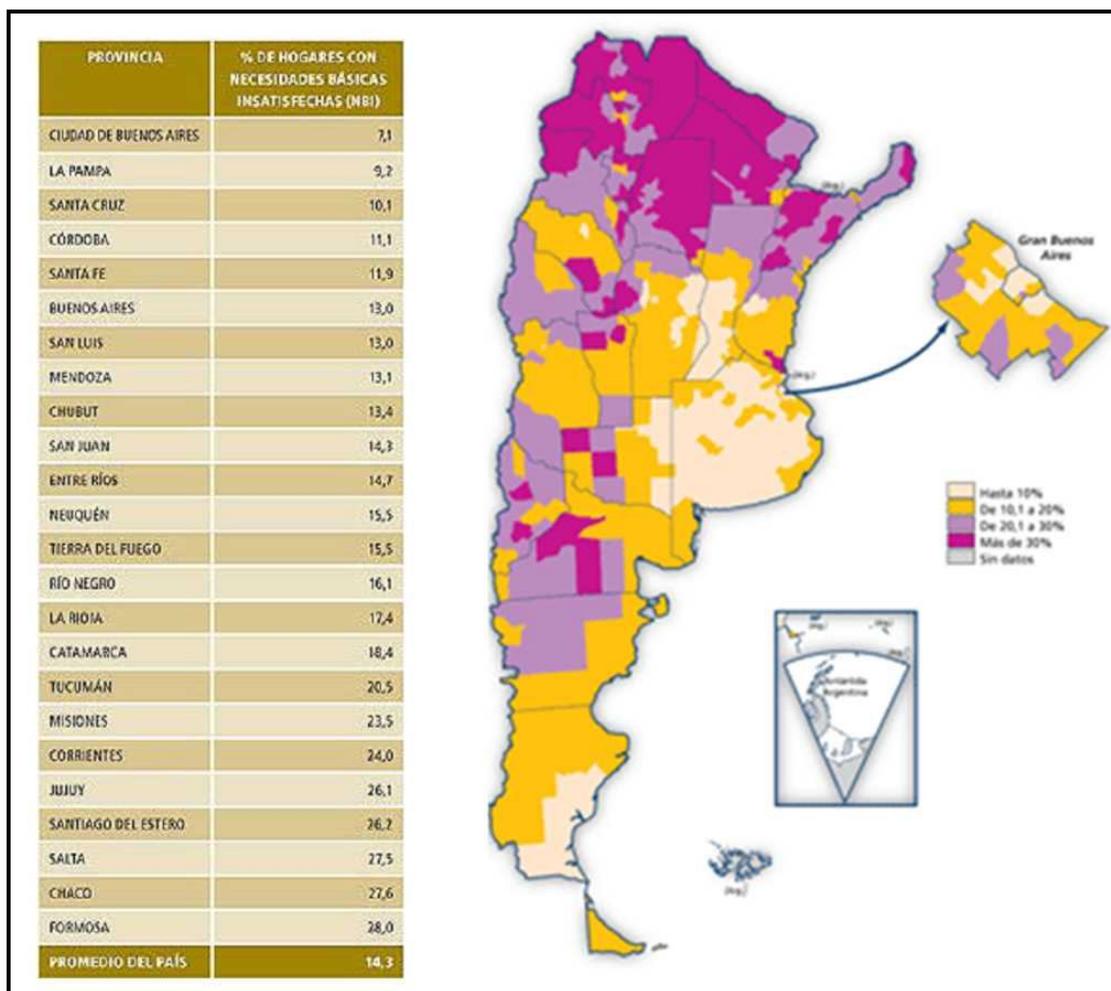


Figura 10. Necesidades Básicas insatisfechas (NBI) - Fuente: CENSO 2001. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo

El análisis en el nivel de departamento muestra que los que se encuentran en el NOA tienen mayores necesidades básicas insatisfechas que el resto, puesto que los indicadores de NBI son mayores que los totales a nivel provincial. En la Figura 10 se puede ver claramente la situación de las provincias afectadas al proyecto, respecto de la media nacional

- **Grado de analfabetismo.**

El analfabetismo en el sector del NOA argentino correspondía a un promedio de 7,11 % de la población total. Ese valor casi triplica el promedio nacional (2.61 %), evidenciando el escaso nivel educacional de la región.

Sin embargo es importante destacar que entre el año 1991 y 2001 se registró una importante disminución de este indicador, y que seguramente el nivel de alfabetización ha sido mejorado aun más en la última década debido al crecimiento de la región. De todos modos cabe resaltar que a pesar de la mejora, los valores de la tasa de analfabetismo de la región se encuentran por encima de la media nacional.

Cuadro 19. Producto Bruto Geográfico (PBG) en % del total. Años 1998, 2000 y 2002.

Jurisdicción	% 1998	% 2000	% 2002
Grupo I	25.1	26.3	25.4
Ciudad de Bs. As.	25.1	26.3	25.4
Grupo II	34.0	33.3	33.1
Buenos Aires	34.0	33.3	33.1
Grupo III	19.3	18.9	19.2
Córdoba	7.7	7.6	7.6
Mendoza	3.9	3.8	4.0
Santa Fe	7.7	7.5	7.6
Grupo IV	4.0	3.9	4.1
Entre Ríos	2.2	2.2	2.3
La Pampa	0.8	0.8	0.8
San Luis	1.0	0.9	0.9
Grupo V	6.1	6.2	6.5
Chubut	1.3	1.4	1.4
Neuquén	1.8	1.9	1.9
Río Negro	1.4	1.4	1.5
Santa Cruz	0.9	0.9	1.0
Tierra del Fuego	0.6	0.6	0.6
Cuyo	1.5	1.5	1.5
La Rioja	0.5	0.5	0.5
San Juan	1.0	1.0	1.0
Grupo VI	10.0	9.9	10.3
N.O.A.	5.7	5.6	5.9
Catamarca	0.6	0.6	0.7
Jujuy	0.8	0.8	0.9
Salta	1.4	1.4	1.5
Santiago del Estero	0.9	0.9	0.9
Tucumán	2.0	1.9	2.0
N.E.A.	4.3	4.3	4.4
Corrientes	1.2	1.2	1.3
Chaco	1.2	1.2	1.2
Formosa	0.5	0.5	0.5
Misiones	1.3	1.3	1.4
Total país	100.0	100.0	100.0

Fuente: Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, sobre datos oficiales.

Cuadro 20. Índice de Desarrollo Humano (IDH) provincial. Año 2004

Jurisdicción	Índice de desarrollo humano provincial
Ciudad de Buenos Aires	0.7699
Buenos Aires	0.6975
Catamarca	0.6907
Córdoba	0.6996
Corrientes	0.6739
Chaco	0.6690
Chubut	0.7555
Entre Ríos	0.6951
Formosa	0.6858
Jujuy	0.6608
La Pampa	0.7133
La Rioja	0.7083
Mendoza	0.7150
Misiones	0.6792
Neuquén	0.7565
Salta	0.6860
San Juan	0.6828
San Luis	0.6942
Santa Cruz	0.7853
Santa Fe	0.7044
Santiago del Estero	0.6898
Tierra del Fuego	0.7989
Tucumán	0.6667

Fuente: Índice de Desarrollo Humano 2005

8.3.3 Descripción e información relativa al Complejo Hídrico y sus cuencas de aporte, con regulación estacional.

El “Complejo Hídrico Multipropósito de los ríos Las Cañas-Gastona-Medina”, constituye uno de los grandes sistemas de aprovechamiento hidráulico del Noroeste Argentino y el más importante de las Provincias de Tucumán y Catamarca, a partir de la captación y utilización de los afluentes de los ríos mencionados, todos afluentes del río Salí-Dulce.

El sistema hidrográfico, que se origina en la falda oriental de los Nevados del Aconquija, permite volcar, al crecimiento de la economía regional, un potencial hídrico de vasta abundancia. Su ubicación y la extensión geográfica que abarca, muestran para la región zonas poco exploradas y casi desconocidas como la selva basal tucumana y la cadena montañosa superior arriba mencionada. Las perspectivas que se abren en diversos campos productivos, resultantes del aprovechamiento de sus generosos recursos emergentes de la realización de este emprendimiento, pueden armonizar la belleza natural única en la zona Norte del país con la generación de bienestar y riqueza en el marco del desarrollo sustentable.

8.3.4 Ubicación geográfica del proyecto a estudiar.

El sistema de referencia se encuentra mayormente en la zona Sudoeste de la Provincia de Tucumán y parte al Norte de la Provincia de Catamarca, en el pie del faldeo oriental de los Nevados del Aconquija extendiéndose desde los 27°11' a los 27° 26' de latitud S y desde los 65°50' a los 65°59' de longitud al Oeste de Greenwich, correspondiendo el límite meridional al que divide las provincias mencionadas. Figura 13 y Figura 14.

Tucumán es la provincia más pequeña de la Argentina. Su ubicación geográfica la convierte en un núcleo estratégico para la región Noroeste. Se sitúa entre los paralelos 26° y 28° de latitud sur, y los meridianos de 64° 30' y 66° 30' de longitud oeste, en el centro del noroeste de la República Argentina. Posee una superficie de 22.524 km², que representa el 4,79% de la región Noroeste y 0,6% del país.

La provincia cuenta con 17 departamentos, 19 municipios y 93 comunas, y su población asciende a 1.338.523 (INDEC, Censo 2.001) con una densidad de 50.7 Hab/km². En el 2.010, la población estimada fue de 1.511.516 habitantes, según datos del INDEC (Datos extraídos del documento electrónico "Estimaciones de población total por departamento y año calendario Período 2001-2010).

El sistema bajo análisis se sitúa en la zona suroeste de la provincia de Tucumán, en el pie del faldeo oriental de los Nevados del Aconquija cubriendo la franja que va desde los 27°11' a los 27°26' de latitud Sur y desde los 65°50' a los 65°59' de longitud Oeste de Greenwich. El sector bajo estudio, integra parte de la cuenca superior del río Salí-Dulce y comprende los departamentos de Chichigasta, Río Chico y Juan Bautista Alberdi.

Los cauces en esta zona son por lo general de régimen permanente, con dirección predominante NO – SE y O – E, con marcadas variaciones estacionales y picos de crecientes en épocas de verano. Desde el punto de vista hidráulico son de carácter torrencial, con abundantes caudales durante el semestre húmedo y con gran reducción del mismo durante el semestre seco. A excepción de los ríos Medina y Gastona que reciben parcialmente aportes de aguas de deshielo, todos los restantes dependen de las precipitaciones pluviales.

En la siguiente imagen se presenta la ubicación de la zona de análisis a nivel regional.

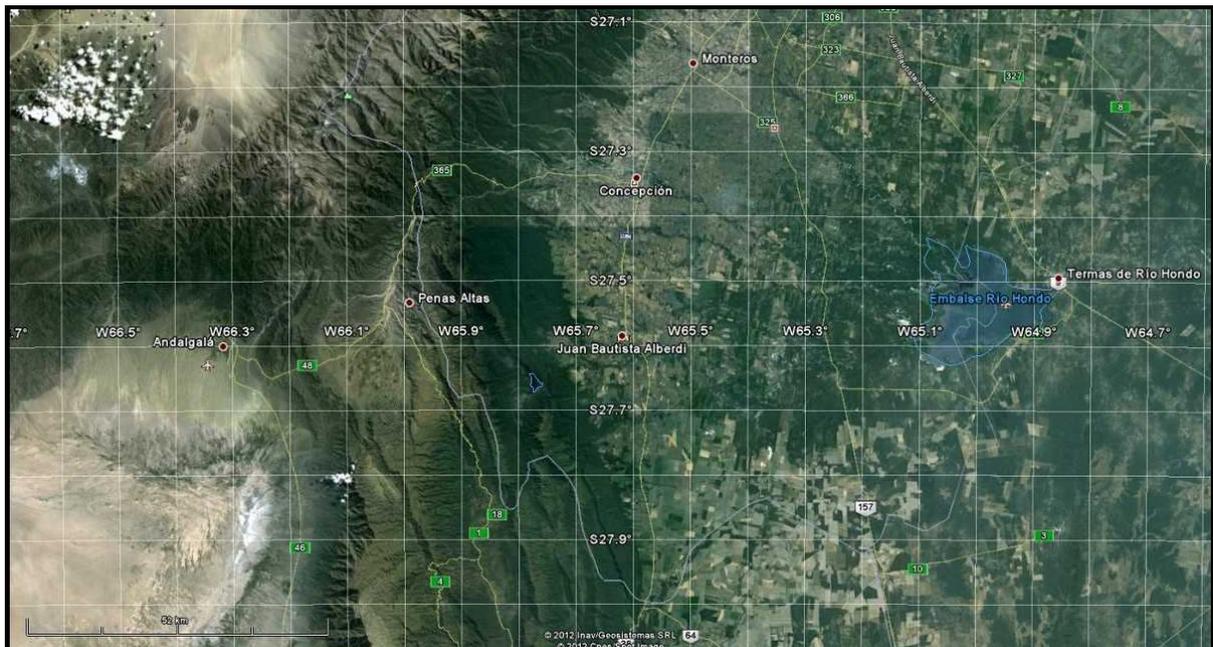
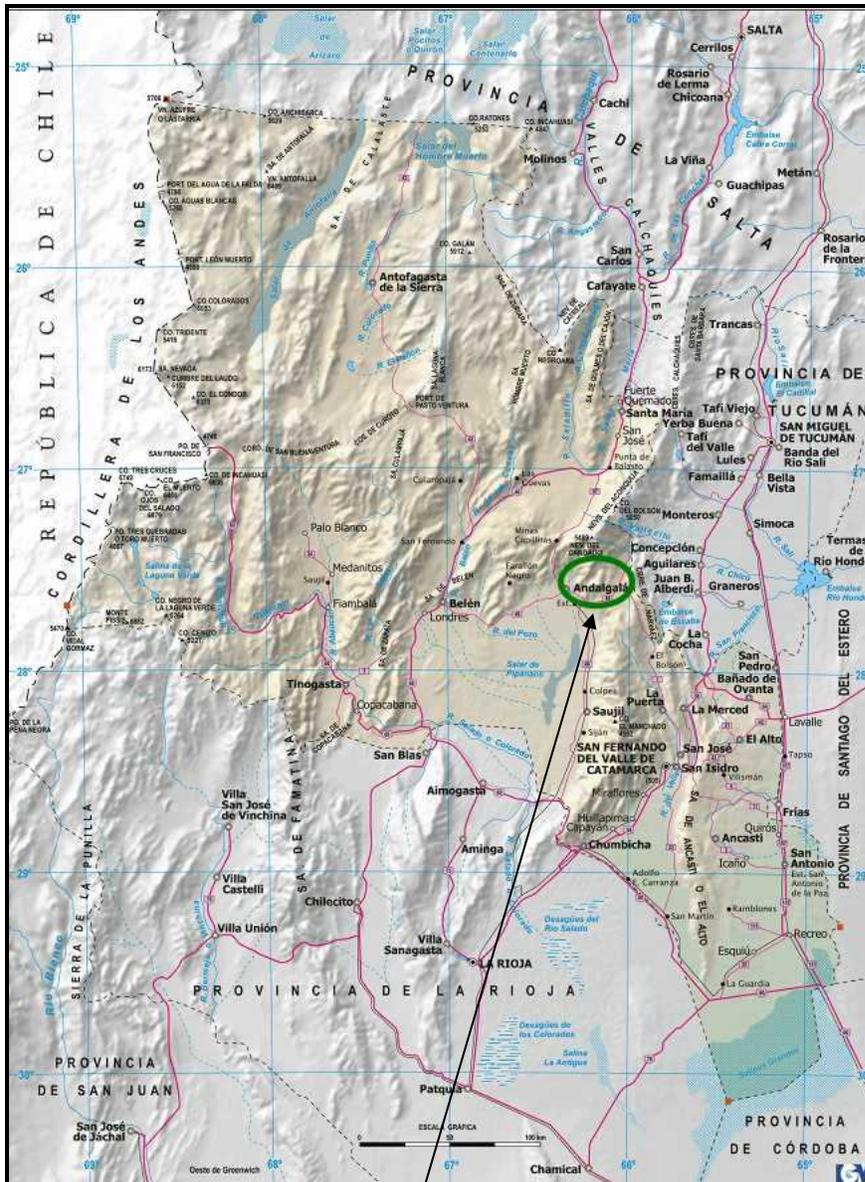


Figura 12. Imagen Satelital de la zona de análisis



EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

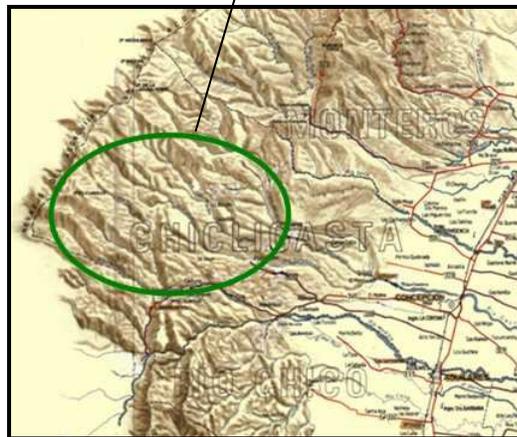


Figura 14. Área regional de emplazamiento del complejo hídrico.

Posibles vulnerabilidades.

La región se caracteriza por su extraordinaria belleza y sensibilidad. Es propio de un laboratorio natural de morfología molecular apto para el desarrollo de la investigación de la biodiversidad orientada a la preservación de especies a nivel micro de la flora y la fauna. Por ello no es casual que en la región se haya creado un parque nacional por ley vigente a partir de la última década. Es el Parque Nacional Los Alisos que, como se verá, afecta las posibilidades de libre aprovechamiento del área, en particular el relacionado con el enorme potencial hídrico.

La sensibilidad comprende también a los sistemas geomorfológicos en todas sus acepciones. El espacio comprende cerca de 800 km² sólo en territorio de la Provincia de Tucumán, enorme esponja de reserva de agua dulce, caracterizado por la escasa presencia del hombre. La degradación natural es visible en grandes espacios del faldeo de las Sierras del Aconquija y sus efectos se sienten fuera de los límites del área.

En la valoración de las razones de preservar y aprovechar las potencialidades del medio surge un conflicto, más bien un desafío: como atender ambas cuestiones para obtener beneficios sin originar daños, o también, como obtener beneficios corrigiendo daños. En esto se sustenta la sistematización de las cuencas hidrográficas. Es, sencillamente, promover el crecimiento en armonía con el ambiente.

8.3.5 La hidrografía.

Los ríos y arroyos que constituyen la red hidrográfica del área de recolección en la zona montañosa de las cuencas de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina, poseen un régimen torrencial que se caracteriza por la ocurrencia de crecientes súbitas y violentas en los cauces de fuertes pendientes, particularmente durante la época de altas precipitaciones.

Los esquemas hidrográficos correspondientes al Sistema integrado por los ríos Las Cañas, Gastona y Medina se pueden observar en la Figura 15 y Figura 16.

El escurrimiento superficial, originado por las precipitaciones, se presenta de forma laminar en el área de recolección de las subcuencas de la red hidrográfica, se concentra en pequeños cauces de fuertes pendientes, generalmente encajonados, que confluyen en arroyos y ríos, de menor pendiente, en los que el caudal descarga canalizado por cauces bien definidos. En la zona de transición de pendientes es frecuente observar depósitos aluviales dispuestos en forma de cono que conforman una fuente de materiales sólidos a la espera de ser arrastrados por las corrientes fluviales, donde el agua es el vehículo de transporte.

En general estos torrentes vienen asociados a fuertes procesos de erosión. Sobre la superficie global de las cuencas predomina el ya mencionado escurrimiento laminar que degrada los estratos superiores de suelo, particularmente fértiles, reduciéndose su espesor y muchas veces su utilidad y capacidad productiva. Se observó que la degradación es más intensa cuanto más débil es su estructura, cuanto más acentuado es el tránsito de personas, equipos y animales y cuanto más intenso es el proceso de la deforestación natural o antrópica.

La degradación se manifiesta por la pérdida de materiales finos y nutrientes que luego engrosan el material sólido constituido, además de dichos elementos, por rocas y rodados de todo tipo y de tamaños variables, sales disueltas y desechos vegetales.

Desde el área de recolección hacia agua abajo los fenómenos fluviales relacionados con el material sólido se caracterizan por la existencia de dos tramos bien definidos a saber: el que se corresponde con los procesos de erosión en el cauce y barrancas y el que se corresponde con los procesos de depósito.

Adicionalmente aparecen tramos, de ubicación y longitud indefinidas, generalmente ubicados entre dos tramos bien definidos, donde el equilibrio entre erosión y depósito es inestable por estar sujeto al comportamiento del área de su cuenca de aporte, afectado por procesos naturales o antrópicos.

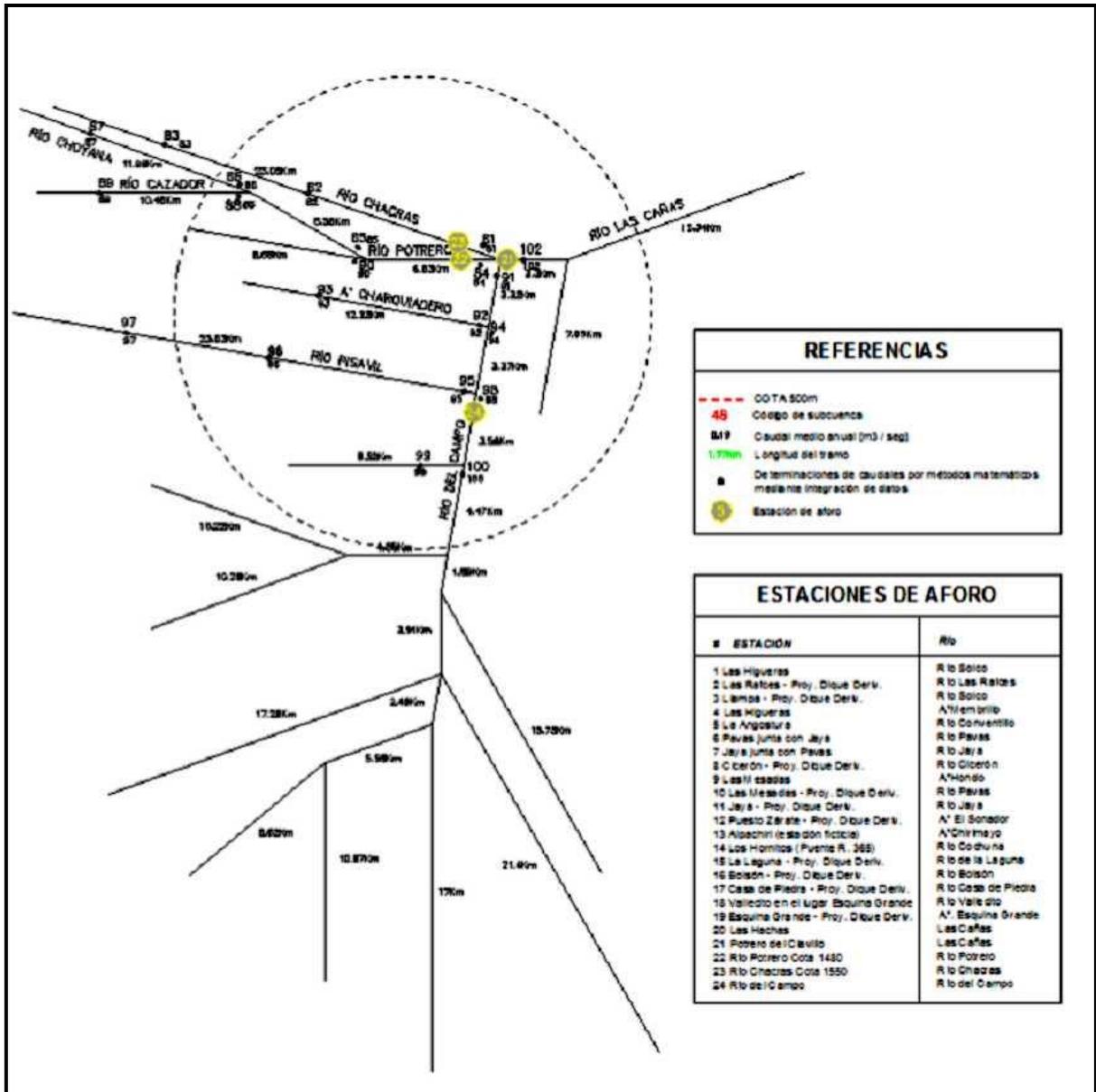


Figura 16. Área regional de emplazamiento del complejo hídrico. Zona Sur.

Las consecuencias de la fenomenología descrita se resumen de la siguiente manera:

En el área de recepción y recolección se produce pérdida de suelos productivos, pérdida de la masa vegetal (compuesta por hierbas, arbustos, ramas y troncos y árboles), aumento de la escorrentía superficial y reducción de la infiltración para igual condición de precipitación, aumento de los picos de crecidas, generación de profundas cárcavas y potenciación de nuevos surcos de escurrimiento, modificación de la red de escurrimiento, generación de diques naturales y/o estrechamientos provocados por rotura del talud de las barrancas que arrastra suelos y vegetación, generación de importantes picos de crecientes de energía incontenible por la rotura de estos diques naturales, etc.;

En el canal de descarga se observa un incremento substancial del aporte sólido, cambios substanciales del perfil de los ríos y arroyos por aumento de la erosión del fondo y las barrancas, cambios substanciales en las áreas laterales por profundización y ensanchamiento de los cauces y aumento de la altura de las barrancas que pierden estabilidad, incremento de la densidad del agua durante las crecidas cuyo origen es el incremento del material sólido inorgánico y orgánico en suspensión, aumento del tamaño y la cantidad de los rodados transportados, etc.;

En la penillanura, o en la llanura, el escurrimiento natural se manifiesta por el lugar topográfico llamado comúnmente canal de calma donde la reducción de la pendiente acentúa los procesos de deposición de los sólidos transportados dando lugar al relleno de los cauces asociados con el crecimiento de la vegetación con lo que se produce una pérdida de la sección de escurrimiento y, como consecuencia, la magnitud de las inundaciones cada vez más frecuentes y más destructivas del medio construido, o sea de la infraestructura existente.

Como es fácil de comprender, la presencia de diques transversales, de derivación o de embalse, en alguno de los tramos descriptos interrumpirá localmente el comportamiento fluvial natural dando lugar a cambios morfológicos del perfil longitudinal.

Dichos cambios son producidos por la deposición de los sólidos movilizados agua arriba del emplazamiento y por la erosión que se genera agua abajo debido al incremento de la energía de la corriente, ya sea por aumento del desnivel o por liberación de la energía requerida para transportar los sedimentos que quedaron depositados agua arriba y, fundamentalmente, por el cambio del régimen de los caudales y niveles de la corriente hídrica.

Desde el punto de vista físico las medidas para corregir la degradación, ya sea que provenga de procesos erosivos o de deposición de sólidos, deben ser armónicas con los fenómenos fluviales característicos de cada tramo. Deben orientarse a mitigar la agresividad de los elementos naturales, ya sean las gotas de lluvia o los grandes caudales, en el pequeño y en el gran espacio geográfico, en los terrenos desnudos en cada unidad de superficie de las cuencas, o en aquellos lugares que, aunque protegidos naturalmente o artificialmente, están sujetos a las condiciones de degradación regidas por el comportamiento de los parámetros de la ley general de la generación y transporte de sólidos que se enuncia a continuación:

$$\tau = \gamma \cdot J \cdot h$$

Donde:

τ es la fuerza traxtriz en kg/m^2

γ es la densidad del agua en kg/m^3

h es la altura del agua sobre el fondo del cauce en m

J es la pendiente

En el orden socioeconómico las acciones se orientarán a compatibilizar los impactos de las obras correctivas con los beneficios producidos en un marco de Optimización Productiva para un Desarrollo Sustentable.

De conformidad a lo que se ha expuesto, los procesos de degradación, tanto de erosión como de deposición de materiales sólidos en las cuencas, tienen una componente natural y otra de origen artificial y antrópico que resulta como consecuencia del uso inadecuado de los recursos que ofrece el Medio.

Como es imposible eliminar totalmente la degradación porque habría que anular todos los factores que la producen, especialmente los que generan la erosión, se hace necesario, al menos, adoptar las medidas correctivas en el corto plazo para que se reduzcan los impactos negativos que afectan al Medio Ambiente Global, de tal manera que se eviten consecuencias irreversibles y las acciones emprendidas para que el aprovechamiento productivo de los recursos naturales cuenten con el soporte que las hagan sostenibles en el largo plazo.

Las medidas a adoptar deben incluir acciones estructurales y no estructurales.

Las primeras engloban a las obras de infraestructura que introducen modificaciones en el Subsistema Natural y pasan a participar del Subsistema Construido.

Las Segundas están vinculadas con la organización de las actividades humanas y conforman el Subsistema Socioeconómico. Dicha organización debe ser mejorada, con la participación de la Comunidad, y adecuada para la incorporación de modernas tecnologías, para un buen manejo del capital disponible y una mejor utilización de la fuerza del trabajo.

Es propio de las acciones estructurales la Sistematización de las Cuencas que comprende dos tipos de obras bien diferenciados a saber: Obras de Regularización y Obras de Regulación.

Las Obras de Regularización están destinadas a la corrección de los problemas vinculados con las geoformas de las cuencas y a revertir los impactos negativos que las afectan, ya sean de origen natural o antrópico. En este tipo se incluyen las obras de corrección de torrentes, la reforestación de la cuenca, las obras de consolidación de barrancas abruptas, los terraplenes de defensa contra inundaciones, las obras destinadas al manejo adecuado de los suelos y el agua de riego, etc..

De este tipo de obras se destacan por su magnitud, las presas o diques de corrección de torrentes que se emplazan en las gargantas o cañadones y consisten en muros transversales empotrados profundamente en las barrancas laterales. Se construyen con los más diversos materiales dentro de los conceptos técnicos de funcionalidad, duración y economía.

Su presencia asegura la deposición de los materiales sólidos arrastrados por las corrientes fluviales formando un aterramiento inclinado agua arriba cuya pendiente final, llamada "pendiente de compensación", menor que la original, depende de los parámetros locales de la ley universal del transporte sólido. Es significativo destacar que la consiguiente elevación del cauce provoca cambios en la sección de escurrimiento, fundamentalmente la reducción de la altura de las barrancas; El impacto provocado es positivo con respecto a su estabilidad pero negativo con respecto a potenciales desbordes y afectación de terrenos aledaños.

Las Obras de Regulación están destinadas a la modificación del régimen de escurrimiento de los caudales y el régimen de niveles de un río. Facilitan el uso y la derivación de las aguas en los momentos que se estimen oportunos.

Son de dos tipos: las presas o diques para embalse y las presas o diques de derivación respectivamente.

En relación con el aporte sólido, ambas presas se comportan de igual forma que una presa de corrección de torrentes por lo que su diseño debe prever la acumulación sistemática de sólidos para reducir los impactos negativos que significan la disminución de los volúmenes requeridos y los cambios en los niveles especificados. Cuando las presas se construyen en áreas laterales a los cauces los efectos de deposición de sólidos se reduce sustancialmente.

Por eso se propone desarrollar el conjunto de acciones que conforman la base de lo que se conoce como la Sistematización de una Cuenca y las obras de Regularización y Regulación asociadas.

Sin embargo debe advertirse que la Sistematización de las cuencas no sería completa si se omiten las acciones no estructurales vinculadas a las obras de Regularización y de Regulación y, también, a las actividades humanas.

Las acciones a emprender en tal sentido armonizarán con los componentes típicos y condiciones del tramo de la cuenca que se considere.

Así por ejemplo, hasta donde se ha observado mediante reconocimientos de campaña, se anticipa que en el área de recepción y recolección será conveniente estimular las acciones relacionadas con la forestación y el aprovechamiento forestal, el manejo adecuado de la ganadería, el manejo adecuado de los suelos utilizados en la agricultura y los sistemas de regadío asociados, la rotación de los campos de pastoreo, la reglamentación del tránsito mecanizado, la instrumentación del turismo ecológico, etc..

En el canal de descarga, donde es más frecuente implantar las obras de regulación y donde es frecuente encontrar las cabeceras de las áreas productivas, es conveniente reglamentar el control de barrancas, la distribución de la caminería, el emplazamiento de tomas libres, la ubicación de accesos para la extracción de productos forestales, la ubicación de accesos para la extracción de áridos y otros productos minerales, la ubicación y explotación de canteras y yacimientos mineros, el control y la vigilancia de las obras de infraestructura, etc..

En el canal de calma, donde se pone de manifiesto con más intensidad el resultado del comportamiento natural y antrópico de los tramos precedentes, alcanza enorme significación la instrumentación de legislación adecuada destinada a preservar el Medio Ambiente, la ubicación de los asentamientos humanos, la descarga de líquidos contaminantes, el uso de pesticidas, herbicidas y fertilizantes en las áreas agrícolas, la limpieza de cauces de ríos y arroyos, la descarga de basura y otros desechos en las márgenes de los ríos y arroyos, etc...

La Sistematización de las cuencas de los ríos Gastona y Medina, llevada a cabo con estas pautas, permitirá un mejor aprovechamiento de su potencial hídrico optimizando la producción de bienes y servicios, la generación de riqueza y la protección ambiental para lograr el Desarrollo Sustentable.

En el orden general los estudios e investigaciones están dirigidas a satisfacer la necesidad de realizar intervenciones en las cuencas de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina, en territorio tucumano y catamarqueño, tendientes a estabilizar los procesos de degradación descriptos precedentemente. El orden de prioridad, y en consecuencia el nivel de tratamiento de estas intervenciones, responderán a la identificación previa de las áreas más críticas que resultarán del análisis geomorfológico detallado.

Para ello se han relevado una gran cantidad de datos, los cuales son de aplicación en la preparación de un diagnóstico integral del estado actual de las cuencas de aporte a partir de un análisis detallado de los fenómenos que generaron los impactos negativos observados en el área y, por otro lado, para elaborar los proyectos correctivos requeridos para reducir, limitar o eliminar la degradación, aunque fuera en superficies parciales, con lo cual se logrará la virtual estabilización de las condiciones ambientales y la calidad del Medio Ambiente Global.

Se pone de manifiesto que, a partir del conocimiento alcanzado de las condiciones de las cuencas, y en mérito a los reiterados reclamos de la Comunidad, se dio tratamiento inmediato a los proyectos orientados al aprovechamiento forestal y ganadero, al manejo adecuado de las áreas agrícolas y a la corrección de los procesos erosivos mediante obras de **corrección de torrentes y regulación de crecientes** con el objeto de lograr la rápida estabilización. Estas acciones actuarán en una primera fase atenuando la degradación, y reduciendo y reteniendo parte de la fracción de arrastre que integra el aporte sólido y regulando los caudales de transporte.

De esta forma se beneficiarán los sistemas de riego con soluciones que garantizan los caudales para el regadío de áreas productivas ubicadas por debajo del dominio topográfico de las potenciales obras de derivación o embalse, ya sea se que se instalen en los canales de descarga de los ríos o en embalses laterales. Además, se podrá garantizar el caudal ecológico en los cauces fluviales.

Concomitantes con las acciones estructurales prioritarias descriptas, se proponen también **acciones no estructurales** orientadas a lograr el ordenamiento productivo del área y a concretar el seguimiento de la aplicación de las normas para el manejo integrado de los recursos naturales, en coincidencia con los grandes lineamientos nacionales sobre ordenamiento territorial, con especial atención a la degradación ambiental.

Adicionalmente las soluciones son armónicas con las acciones emprendidas para corregir las graves situaciones de desequilibrio, como son las inundaciones en la llanura, tan temidos por la población por los ingentes daños que producen tanto en el orden económico como moral, y al transporte incontrolado de sedimentos finos que en última instancia se depositan en el Embalse Río Hondo y reducen sistemáticamente el volumen de regulación el que, en la actualidad, se encuentra en niveles críticos, tanto en cantidad como en la calidad del agua embalsada.

En ese orden de cosas es necesaria la participación individual y colectiva de la Comunidad capaz de motivar la iniciativa privada formulando en conjunto proyectos atractivos destinados a mejorar la calidad de vida del Hombre como parte indivisible del Medio Ambiente tales como las propuestas de Sistematización de la cuenca del río Chirimayo, agua arriba de la localidad de Alpachiri.

Por eso se prevé dar una amplia difusión de los estudios e investigaciones realizadas en relación con la sistematización de cuencas, para dar oportunidad a quienes están dispuestos a formular opiniones y aportar ideas y experiencias vinculadas al ordenamiento territorial en general y, muy particularmente, en lo que respecta al manejo y ordenamiento de las cuencas hídricas de los ríos Las Cañas, Gastona y Medina y su aprovechamiento en con múltiples propósitos.

8.3.6 Medio natural. La vegetación. Montaña y pedemonte.

Pueden distinguirse dos tipos de ambientes bien diferenciados:

Las laderas occidentales del Aconquija y el pie de monte:

La vegetación predominante es la selva tucumano – oranense, donde el natural de este ambiente es forestal, tomando precauciones en su aprovechamiento para evitar la aceleración de los procesos erosivos. En el pedemonte aparecen algunos cultivos, por lo general de escarda, sin adopción de técnicas de conservacionistas, lo que sumado a la alta intensidad de precipitaciones tiende a degradar aceleradamente los suelos, decapitando el horizonte A siendo la lluvia concentrada estacionalmente, algunos cultivos requieren riego, principalmente las hortalizas que se cultivan a fines del invierno y durante la primavera (papa, tomate, arveja).

La inestabilidad natural de estos ambientes provoca erosión de los suelos, la cual se agrava por la realización de cultivos regados, tales como papa, sin adoptar prácticas agrotécnicas adecuadas.

Los sectores más altos de la cuenca, prácticamente en las cumbres del Aconquija:

Por razones de altitud el régimen de precipitaciones disminuye abruptamente, dando lugar a condiciones de aridez y semi-aridez.

La actividad económica que se desarrolla en los ambientes descritos acelera los procesos de degradación, por lo que tienen importancia:

- **La sobre explotación de las maderas de la selva y del bosque, naturales.**
- **El desmonte para uso agrícola de la tierra, agravado por mantener el barbecho "desnudo" durante buena parte del año.**
- **La sobrecarga y mal manejo ganaderos.**
- **El trazado de nuevos caminos o rutas que favorecen la explotación de los recursos naturales.**

La erosión acelerada por acción antrópica tiene también un efecto perjudicial fuera de estos ambientes, ya que los materiales arrastrados se depositan en las áreas de cultivo ubicadas en las tierras de altura intermedia y baja, colmatan los canales naturales y artificiales de conducción de agua, destruyen o inutilizan obras de infraestructura, y disminuyen la capacidad de almacenaje de los embalses. El proceso tiende a agravarse porque no se adoptan medidas racionales de uso de la tierra, y es previsible que en el corto plazo se deba comenzar a actuar para frenar el proceso y en lo posible revertirlo, mediante prácticas de ordenación de la cuenca."

8.3.7 Medio Antrópico.

En las imágenes satelitales se puede observar el vacío de urbanizaciones dentro del área territorial de la Provincia de Tucumán ubicada en el faldeo oriental de las Sierras del Aconquija. Es claramente identificable hasta el nivel topográfico 500msnm, próximo a la localidad de Alpachiri.

Por ello se prevé que en el orden cultural el programa de desarrollo sustentado en obras de infraestructura a emplazar en esta área tendrá escasos conflictos. Sin embargo los problemas

asociados a las acciones de cuerpos sociales sensibilizados deberán ser cuidadosamente valorados.

8.3.8 Geología del Área.

La zona de estudio de la obra, abarca el área centro sudoeste de la hoja **12e Aconquija**, de la Carta Geológico-Económica de la República Argentina, relevada en 1947 por el Dr. Félix González Bonorino (Dirección Nacional de Minería).

La Sierra del Aconquija pertenece al Sistema de las Sierras Pampeanas, está formada por un gran bloque de basamento (precámbrico) volcado hacia el este;-sudeste, limitado por fallas inversas de orientación meridiana, siendo la de mayor importancia la que pasa al pie de la falda occidental de la sierra; resulta así, un perfil asimétrico, con la pendiente más suave hacia el E.S.E. también existen otras fracturas dentro del bloque principal, de rumbos aproximadamente norte-sur, determinando bloques menores que, debido a movimientos diferenciales, encierran depresiones o valles intermontanos orientados longitudinalmente a la sierra.

Uno de estos valles lo constituye el del Suncho. Está comprendido entre el Cordón del Aconquija al Oeste y la Sierra de Narvárez por el Este.

Es un valle de perfil asimétrico, de pendiente occidental muy tendida, siendo la oriental muy abrupta (bloque de la Sierra de Narvárez), la falda de la sierra muestra en este lado del valle caracteres típicos de escarpa de falla. Esta línea tectónica nace en el primer codo del Río Cochuna (al Norte de la laguna del Tesoro) y con dirección N-S se dirige hacia el Campo del Pucará, costeano la falda occidental de la Sierra de Narvárez.

En la comarca el Basamento Cristalino (Precámbrico) está constituido por migmatitas gnéissicas, que llevan en su seno diferenciaciones granítico-pegmatíticas en forma de venas o cuerpos menores.

El Terciario, representado por areniscas rojizas de grano fino, friables y tufitas blanquecinas friables, con niveles conglomerádicos polimícticos, se dispone en la falda oriental del Aconquija cubierto en parte por los niveles de piedemonte y también aparece como afloramientos aislados en las partes altas de la Sierra de Narvárez.

Los depósitos Cuaternarios, en el valle del Suncho; corresponden a terrazas aluvionales, conos de deyección; depósitos de piedemonte y en algunos casos aislados a fanglomerados. Figura 8

8.3.9 Litología.

a) Basamento Cristalino

Las zonas más sobresalientes de la región están formadas por las cumbres del Suncho, Cuchilla de los Molles, Morro del Clavillo y las Lomas de las Areniscas. Estas están formadas por filitas cuarzosas bandeadas, en las cuales no siempre se reconoce la textura original; ya sea por cizallamiento, transposición de los planos de esquistosidad o por microplegamiento con la correspondiente inyección de cuarzo y feldespato, lo cual destruyó el bandeo en la mayor parte de la roca. Sólo en algunos bloques que han escapado de esta acción se observa la alternancia de bandas cuarzosas y micáceas.

Esto se puede observar perfectamente en los testigos de las perforaciones.

Las rocas de nuestra zona de trabajo se designarán con el nombre de Gneis Micáceo el cual en las zonas donde tiene una mayor recristalización recibe el nombre de Gneis Granitoide.

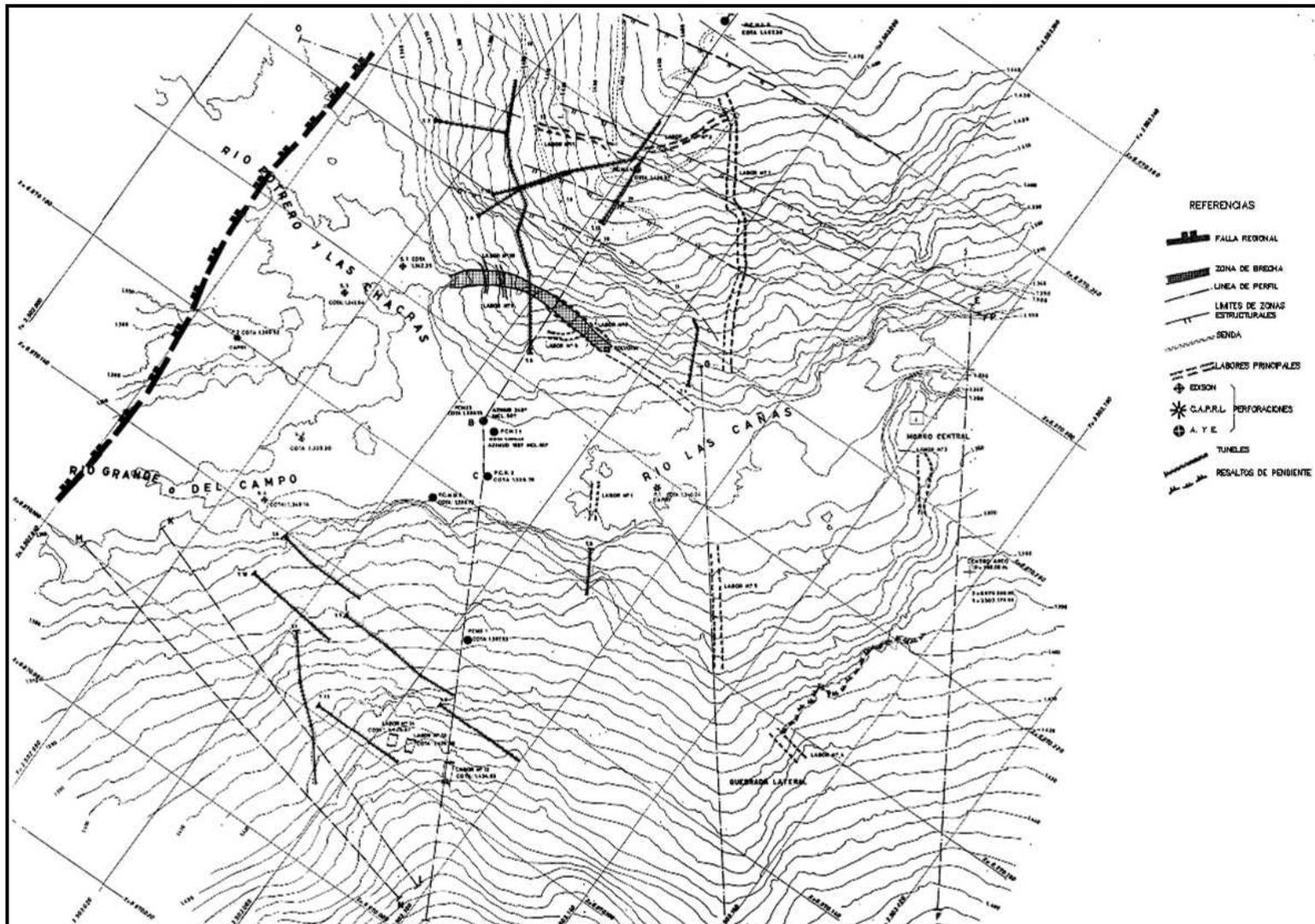


Figura 17. Geología del Área de emplazamiento del complejo hídrico.

b) Terciario Subandino

Los valles intermontáneos y principalmente las laderas orientales, formados por basamento cristalino, están cubiertas por sedimentos terciarios mediante una discordancia angular erosiva.

Estos sedimentos están compuestos por areniscas rojas y grises, areniscas tobáceas, tobas y conglomerados volcánicos.

c) Cuaternario

Está representado en el valle del Suncho por sedimentos aluvionales, los cuales están formados por rodados, gravas, arenas y arcillas. Estos materiales provienen de granitos, filitas y gneises micáceos.

8.3.10 Morfología.

El Río Las Cañas es el colector principal de una amplia zona que comprende la vertiente sudoriental de la Sierra del Aconquija, y el Campo del Pucará.

Nace en la confluencia de los Ríos Chacras, Potrero y del Campo, atraviesa la Sierra de Narvéez según un profundo surco de erosión fluvial, encauzado en algunos tramos según lineamientos estructurales del Basamento que constituye la sierra.

En sus primeros 400 m de recorrido tiene rumbo SW-NE, torciendo bruscamente hacia el Sur y luego de unos 200 m de recorrido toma nuevamente el rumbo primitivo, esta serie de inflexiones se repite varias veces hasta su salida de la sierra.

La zona relevada comprende los primeros 300 m de la quebrada, la misma es de paredes muy empinadas, con pendientes de 40 a 600 de inclinación, allí el río de las Cañas fluye ocupando totalmente el fondo de la garganta que recibe el nombre de Garganta del Diablo. Hacia el Norte está la llamada Cuchilla de los Molles y al Sur la Cumbre del Suncho.

Donde el grado de migmatización es muy alto la roca es más resistente a la erosión, así quedan relieves sobresalientes en el valle como en las laderas, ejemplo de ello es el morro de la boca de la quebrada (aguas arriba de la confluencia), hacia aguas abajo el morro central y el de la estación de aforos, estos últimos, en la margen derecha de la quebrada del río Las Cañas, se elevan a 35-40 m sobre el lecho actual. Ambos son relictos de un antiguo relieve encontrándose sobre ellos, restos de depósitos de grava mediana con matriz arenosa, mostrando cierta estratificación, que fueron depositados por el río cuando fluía a dicho nivel.

El valle del Suncho está caracterizado por los diferentes niveles de terraza.

Estos diferentes niveles se forman con la erosión lineal producida por el Río de Las Cañas. En un primer momento la Cuchilla de los Molles hacía las veces de un embalse natural. Con la rotura parcial de este, se determinaba un descenso del nivel del río dando lugar a un nuevo nivel de terraza.

Actualmente son aproximadamente 5 los principales niveles de terraza, los cuales se desarrollan entre los Ríos Chacras, Potrero y del Campo.

Estas terrazas están constituidas por conglomerados gnéisicos y graníticos con intercalaciones lenticulares de arena, limos y arcilla con un espesor que oscila entre 2 y 5 m y longitudes del orden de los 300 m.

8.3.11 Caracterización ambiental de la zona de influencia del proyecto a estudiar. Posibles vulnerabilidades.

En la Cuenca del río Salí-Dulce, dada su escala y complejidad, los problemas ambientales son muchos y se manifiestan en diferentes formas y grados de intensidad.

Entre los problemas ambientales más significativos y críticos, especialmente los que se presentan sobre los Recursos Hídricos y Naturales se pueden citar:

- **Degradación del suelo. Procesos intensos de erosión y desertificación.**

Los síntomas y efectos de la degradación del suelo se manifiestan en la pérdida de la capacidad natural de producción del suelo, la reducción en la calidad y cantidad de la producción agropecuaria, pérdida de áreas productivas, degradación de la calidad de agua, pérdida de la materia orgánica y nutrientes del suelo como consecuencia de la disminución o pérdida de la cobertura vegetal, compactación del suelo disminuyendo la capacidad de almacenamiento de agua y ocasionando una mayor erodabilidad. La movilización de sedimentos también afecta la vida útil de embalses.

La aptitud agropecuaria en la cuenca se ve disminuida como consecuencia de los procesos de erosión y desertificación que trae aparejada la degradación de los suelos.

- **Escasez y dificultades en el aprovechamiento de los recursos hídricos.**

En primer lugar debe mencionarse que las restricciones al desarrollo y aprovechamiento de los recursos hídricos y naturales con fines productivos, se relacionan directamente con las fluctuaciones naturales en la disponibilidad de agua. Esta disponibilidad está asociada con los ciclos estacionales, entre los que se destaca la escasez general de agua en los períodos secos, tanto para consumo humano como para uso agrícola-ganadero. Por otro lado el régimen hidrológico determina el empleo estacional de la mano de obra agrícola, coincidente con la época de lluvias.

El déficit hídrico, tanto anual como estacional, afecta las reservas de agua para consumo humano y su disponibilidad para los procesos ecológicos como el crecimiento de la vegetación y la productividad biológica. El déficit hídrico para consumo humano afecta una amplia región de la cuenca, trayendo como consecuencia problemas en la salud pública y serias limitaciones para el desarrollo.

Estas reducidas magnitudes en la disponibilidad de agua en la Baja Cuenca constituyen la limitación fundamental para el desarrollo de una amplia variedad de cultivos en una llanura donde existen suelos y características climáticas favorables.

- **Degradación de la calidad de agua.**

La contaminación afecta tramos de los cursos de agua en las áreas donde se desarrollan las actividades rurales y se agudiza a su paso por los pueblos y ciudades importantes. También existen tramos del río con una significativa contaminación orgánica y bacteriológica por el vertido de desechos pecuarios e industriales y por el mal manejo de la ganadería.

Las principales manifestaciones transfronterizas son el transporte de contaminación orgánica, microbiológica y otros agentes de importancia sanitaria. Los impactos asociados a este problema son:

- Degradación directa de la calidad del agua.
- Riesgos para la salud humana.
- Deterioro de la flora y fauna ribereña y mortalidad de peces.
- Pérdida de productividad biológica de las comunidades acuáticas.
- Incremento del costo de tratamiento del agua con fines de consumo doméstico y productivo.

- **Destrucción de hábitat, pérdida de la biodiversidad y deterioro de los recursos bióticos.**

Este problema se presenta con diferente intensidad en amplios sectores de la cuenca. Afecta el patrimonio natural de la cuenca, la composición faunística, florística, la estructura y función de los ecosistemas silvestres, y disminuye también la capacidad de producción de los ecosistemas silvestres terrestres y acuáticos.

Las principales manifestaciones transfronterizas son la interrupción de los corredores biológicos y las rutas migratorias, la fragmentación del hábitat y mayor vulnerabilidad de las poblaciones

silvestres, la reducción de su área de distribución y la pérdida de especies o el incremento del riesgo de su conservación.

Los corredores biológicos con mayores riesgos para la conservación son:

- a) el formado por los ecosistemas de selvas de montaña, bosques montanos y otros bosques de la Eco-Región Subandina.
- b) los corredores de ecosistemas terrestres y acuáticos del sistema fluvial y otros humedales asociados al río Sali-Dulce y en especial a la Eco-Región del Chaco Semiárido.

La pérdida de hábitat y la conectividad de las poblaciones silvestres alteran los patrones de distribución históricos, promoviendo cambios en las áreas de distribución y migraciones de fauna. Habitualmente incluye la movilización de especies o vectores que, desplazados por la pérdida del hábitat, afectan la producción agropecuaria y las poblaciones asociadas.

La población nativa y los pequeños agricultores son los más vulnerables. De la misma forma, el deterioro del hábitat en las zonas altas puede afectar la aptitud de los recursos hídricos de toda la cuenca.

La utilización de prácticas inadecuadas en los agro-sistemas, tales como la tala rasa, quema de pastizales y cultivos en pendiente, han intensificado el deterioro de los ecosistemas con las consiguientes pérdidas de la composición original de especies y la frecuente reducción de la biodiversidad.

El sobre pastoreo también es una causa directa de pérdida de biodiversidad por sus efectos de transformación del hábitat en general.

La caza y pesca no controlada e indiscriminada, especialmente aquella con fines comerciales, genera una fuerte presión sobre los recursos bióticos. Se destaca la necesidad de coordinación institucional en la gestión de los recursos bióticos y de una gestión integrada de la cuenca.

El incremento de la contaminación del agua, por su parte, tiene efectos sobre la biodiversidad de las comunidades acuáticas y ribereñas o incluso, en función de la magnitud del problema, en los humedales asociados en su conjunto.

- **Conflictos por inundaciones y otros desastres naturales.**

Estos problemas se deben a fenómenos naturales (principalmente las crecidas y sequías, pero también granizo y heladas) que ocasionan daños a la infraestructura rural y urbana, a los sistemas de producción económica, entre los que se destacan la destrucción de áreas de cultivo y pérdidas ganaderas en la zona rural, y a la salud pública en general.

Cabe mencionar una diferenciación entre:

- a) La inundación propiamente dicha, producida por desbordes fluviales en periodos de crecidas y
- b) la anegación, producida por la acumulación transitoria de lluvias o aportes de pequeños cauces sobre áreas deprimidas o de drenaje impedido.

Las sequías, granizadas y heladas afectan la producción agropecuaria con mayor severidad en sus valles, inciden en algunos casos drásticamente en la economía rural y causan incrementos de la migración.

Las crecidas extraordinarias y los procesos de inundación consecuentes pueden alcanzar escalas catastróficas transfronteriza tanto en la Alta o Baja Cuenca como a la cuenca en su conjunto.

La pérdida permanente o transitoria de la habitabilidad, del usufructo de infraestructura y equipamiento urbano y rural, las pérdidas de bienes materiales, de producción y productividad regional, afectan las condiciones de vida de la población y constituyen un nuevo promotor de migraciones.

8.4 Anexo 4. Referencias.

8.4.1 Antecedentes relacionados con el Proyecto.

Se citan a continuación los principales antecedentes relacionados con el proyecto propuesto:

Estudios en la cuenca superior del Río Dulce (Salí) sistemas fluviales de la Provincia de Tucumán - CAPRI (Compañía Argentina de Proyectos y Realizaciones Industriales) - Tomos varios. Año 1953.

Aprovechamiento de los Ríos Lules, Angostura, Solco y Medina - Societá Edison de Milán (Italia) - Provincia de Tucumán - Tomos varios - Año 1960.

Agua y Energía Eléctrica (AyE) – Sociedad del Estado – Presa Potrero del Clavillo y Obras Complementarias - Pliego de Condiciones y Especificaciones – Año 1973.

Ministerio del Interior - Consejo Federal de Inversiones. Sistema Interprovincial Federal. Ingenoa S.A. 1977. “Presa de embalse Villa Lola: Hidrología, Requerimientos hídricos e Hidroeconomía. Anteproyecto”.

Agua y Energía Eléctrica (AyE) – Sociedad del Estado – “Aprovechamiento Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Salí-Dulce. Inventario de Antecedentes de Aplicación e Identificación de la Idea”.

“Estudios de Sistematización de las Cuencas de los Ríos Gastona y Medina”. Ing. Antonio A. Roldán. Consejo Federal de Inversiones (CFI) - Años 2000 – 2001.

V Congreso Argentino de Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos – Ing. Antonio A. Roldán - Tucumán – Argentina - Año 2008.

Documento Base del Fondo de Preinversión para Proyectos Hidroeléctricos – FOPPEN. 2009.

Reyna, Santiago, 2012. “Estudios Hidrológicos – Hidráulicos, Cuenca del Río Medina – Presa Potrero del Clavillo”.

Reyna, Santiago - Bravo, Claudio F. “Generación de los Pliegos para el Llamado a Concurso del Proyecto Licitatorio del Complejo Hidroeléctrico Multipropósito de los ríos Las Cañas-Gastona-Medina (Potrero del Clavillo), en sus Aspectos Técnicos y Administrativos”. Programa de Estudios en el Sector Energético de la República Argentina. Noviembre de 2012.

Parte de este material se encuentra disponible, en archivo digital (formato pdf), en la oficina de la Unidad Ejecutora del Programa.

8.4.2 Bibliografía mencionada.

Arcuri, Claudia. 1995. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. “Flood hazard assessment and zonation of the Medina’s river catchment (Tucumán, Argentina)”. Chapter V: Flooding Historical Records. Holanda.

Bianchi y Yañez (1992), “Las Precipitaciones del Noroeste Argentino”, EERA. – Salta.

Bravo, Claudio F.; Ms. Sc. Ing. Paz; Hugo, R; Comba, Aníbal. Universidad Nacional de Tucumán - 1997. “Diagnóstico de las inundaciones en Alpachiri. Provincia de Tucumán. Análisis del evento extraordinario del 31 de Diciembre de 1997”. XVII Congreso Nacional del Agua 1998. Santa Fe.

Comba, Aníbal. “Los recursos hídricos en la cuenca del Río Del Campo hasta Potrero Del Clavillo. Provincia de Catamarca. Estudios de hidrología superficial y subterránea, usos del agua, red hidrometeorológicas, impacto ambiental, Plan Director”. 2000.

“Manual de Gestión Ambiental para Obras Hidráulicas con Aprovechamiento Energético”, Secretaría de Energía de la Nación, 1987. Asimismo, se tendrán en cuenta los eventuales ajustes que resulten de los resultados del “Estudio Revisión del Marco Normativo y Propuesta de Actualización para Reforzar la Gestión Ambiental del Sector Eléctrico.”, actualmente en desarrollo en el marco del Programa de Estudios en el Sector Energético (PESE).

Modelo Digital de Elevación elaborado para los estudios hidrológicos e hidrogeológicos. Fuente: ASTER-SRTM.

8.5 Anexo 5. Consideraciones de Diseño.

8.5.1 Dimensionado de Embalses.

El dimensionado de un embalse requiere de estudios hidrológicos, estudios topográficos y geológicos vinculados al sitio de ubicación de la presa y el futuro embalse.

Los estudios previos, para definir la necesidad o no de regular artificialmente un río, se refieren por lo general, a la necesidad del control de crecidas debido a las consecuencias económicas y sociales que estas producen en relocalización de centros urbanos, industriales, rurales, de recreación o de protección de infraestructura aguas abajo del probable sitio de ubicación de la presa. Cuando una presa deba servir a múltiples funciones, como el control de crecidas, abastecimiento de agua para riego o consumo humano y generación hidroeléctrica, tal es el caso de Potrero del Clavillo, la definición suele incluir en el análisis elementos económicos-sociales.

En términos generales la relación que existe entre el nivel de la demanda prevista a través del tiempo, $D(t)$ y los caudales naturales del río, $Q(t)$ definirá la necesidad o no del embalse y de un análisis de frecuencia más detallado.

En el caso que se defina la necesidad, por efecto de la demanda, un estudio previo usando el método de la curva de masa de volúmenes (Diagrama de RIPPL) dará una primera idea de la capacidad necesaria de regulación. Al definir esta necesidad se impone entonces el dimensionamiento hidrológico de la presa que incluye fundamentalmente: altura de la presa y capacidad del vertedero de control de crecientes. Para el caso en que la demanda sea también energética, la capacidad de turbinado será la otra variable a considerarse.

8.5.2 Altura de la presa.

La altura de la presa, puede estar implícitamente controlada por la topografía y las condiciones geológicas del sitio de cierre del río, las cuales a su vez definen el tipo de presa, presa de tierra, de gravedad, de arco, etc.

Los datos básicos que se deben tener para poder calcular la altura de una presa, una vez seleccionado el sitio, son:

- Mapas topográficos del vaso que permitan determinar las relaciones de cota-volumen y cota-áreas. Para vasos grandes la escala adecuada puede ser 1:25.000 y 1:10.000 o menor para vasos medianos o pequeños. Las curvas de nivel deberán tener un espaciamiento tal que permita obtener mapas de los sectores del vaso para alturas sucesivas con buena precisión.
- Datos de caudales o volúmenes anuales y mensuales de series históricas o generadas
- Datos de aporte de sedimentos en el río.
- Datos de demandas estimadas a nivel anual y mensual.
- Datos climáticos de lluvias, evaporación y vientos.
- Datos de crecientes.
- Curvas de superficie libre del río aguas abajo de la presa para diferentes descargas y áreas inundables correspondientes a las mismas.

Resulta cada vez más importante tener en cuenta el análisis de impacto ambiental de un futuro embalse en relación con la inundación de sitios de interés histórico o arqueológico, así como la protección de la flora y la fauna. Todos los estudios de factibilidad de la construcción de un futuro embalse deben ir acompañados de un estudio de impacto ambiental y un estudio de las probables consecuencias de la falla de la presa.

Para el cálculo de la altura de una presa en la Figura 18 se indican las franjas imaginarias en que se divide una presa a los fines de ordenar su diseño hidrológico.

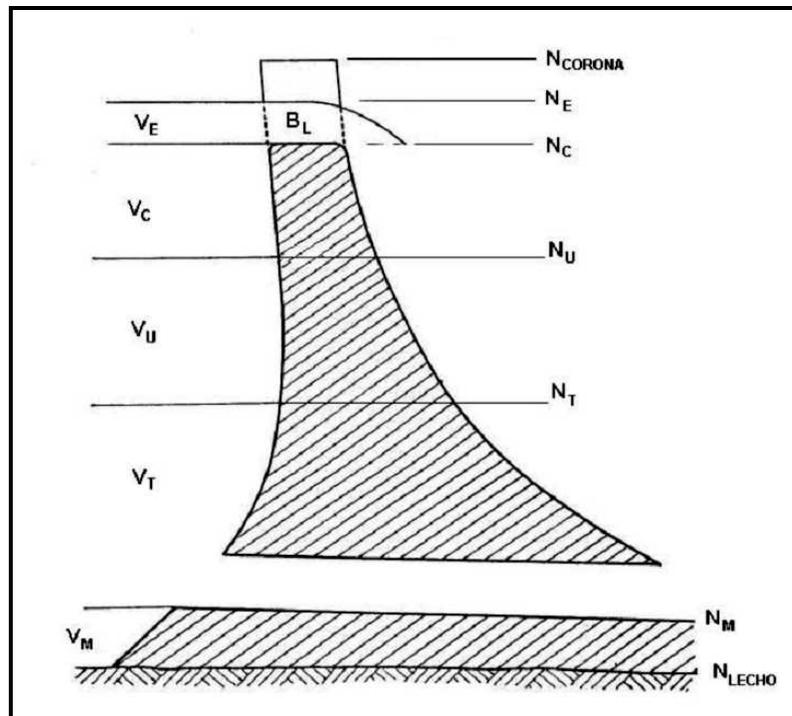


Figura 18. Franjas imaginarias para el cálculo de la altura de una presa de embalse.

N_{Corona} : Nivel de coronamiento

N_C : Nivel de crecidas

N_E : Nivel de embalse – Crecidas extraordinarias (NAME)

N_T : Nivel mínimo para turbinas (NMOE)

N_U : Nivel de embalse de operación o nivel útil (NNE)

N_M : Nivel muerto (NME)

V_E : Volumen del embalse

V_M : Volumen muerto

V_T : Volumen mínimo para turbinas

V_U : Volumen de embalse de operación o volumen útil

V_C : Volumen de crecidas

B_L : Borde libre.

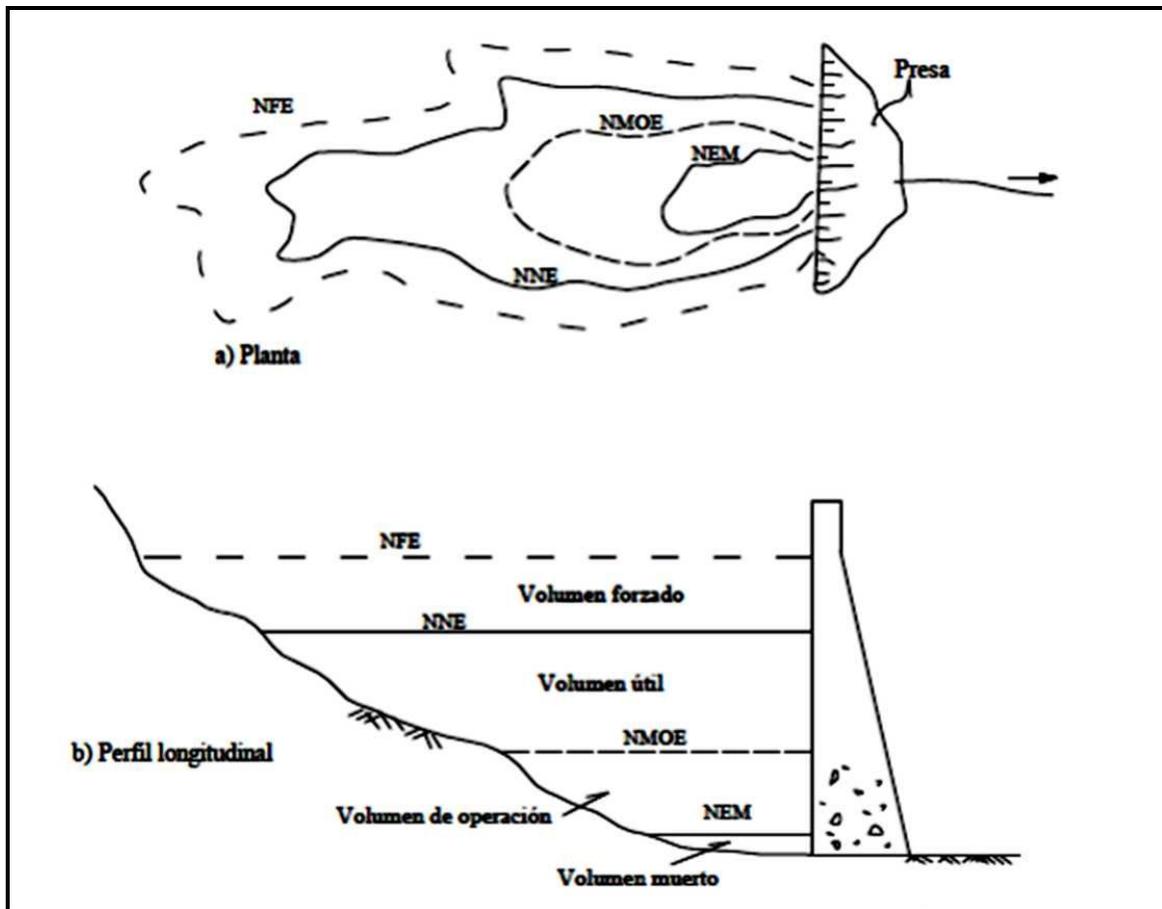


Figura 19. Principales componentes de un vaso.

a) Cálculo del volumen muerto (VM).

El volumen muerto es la parte del embalse que durante su vida útil se colma de sedimentos. Este volumen no se tiene en cuenta en el volumen útil usado en la simulación de la operación del embalse.

Los métodos de limpieza existentes para eliminar los sedimentos que se depositan en el fondo del embalse no han dado buenos resultados por esto debe dejarse un volumen que pueda llenarse con el aporte sólido del río y no afecte la funcionalidad durante la vida útil del embalse.

El sedimento en suspensión es el que interesa porque el arrastre de fondo en su mayoría se deposita en la cola del embalse. El sedimento en suspensión se deposita en el embalse en una proporción diferente según sean las características del sedimento, las normas de operación y la relación entre la descarga del río y el volumen del embalse. El cálculo del sedimento que el río aporta al embalse se puede realizar con diferentes metodologías que serán expuestas en el desarrollo del proyecto.

Con respecto a las normas de operación, si un embalse retiene el agua por varios meses tendrá más sedimentación que otro que en pocos días descarga el agua que recibe.

El porcentaje del sedimento que ingresa y es retenido en el embalse, se llama "eficiencia de atrape" (η_A), la cual es función de la relación entre el volumen del embalse (VE), en m^3 y el volumen anual de la descarga del río (VDR), en m^3 .

b) Cálculo del nivel mínimo para turbinas (NT).

Corresponde a la altura de carga mínima que asegura el buen funcionamiento de las mismas. Conocido ese valor, en base a las especificaciones de las turbinas a colocar, se calcula con las curvas de superficie libre (perfiles de flujos) del río de aguas abajo de la presa, el nivel que tendrá el mismo para la máxima descarga normal. Esta cota más la altura de carga mínima de las turbinas dará la cota del nivel mínimo a que puede llegar el embalse durante su operación.

Este nivel determina en realidad un verdadero volumen muerto adicional que a veces es muy significativo con respecto al volumen total de embalse.

Lógicamente, el volumen correspondiente al nivel de turbinas (V_T), puede ser muy reducido en embalses de montaña donde una caída natural en el río, aguas abajo de la presa, brinda la altura necesaria para el funcionamiento de las mismas.

c) Cálculo del volumen de embalse de operación o volumen útil (VU).

La determinación de la capacidad necesaria del volumen de embalse de operación de una presa para regular un río y satisfacer una determinada demanda, es un estudio que debe tener en cuenta no sólo los factores hidrológicos sino también las normas de manejo de la presa.

Los factores hidrológicos en sí (fundamentalmente las entradas de agua al embalse) conjuntamente con las demandas previstas darán una primera idea de las necesidades de regulación.

Un análisis más detallado a nivel mensual, o diario o incluso horario según sean las necesidades en un estudio de operación del embalse, dará el ajuste final del cálculo del volumen útil. Para obtener la primera aproximación se usa la comparación de la curva de masa de volúmenes del río vs. la curva de masa de los volúmenes de las demandas estimadas denominado diagrama de Rippl. Las curvas de masa permiten visualizar los períodos secos y los abundantes.

Es importante destacar que no siempre resulta fácil seleccionar el período más crítico, porque frecuentemente una sucesión de períodos moderadamente secos resulta más grave que un solo período muy seco, pero más corto.

La proyección de la línea de volúmenes de las demandas acumuladas a través de todo el período seco, indica en su máxima separación un valor que leído en la escala de las ordenadas da el volumen de operación necesario para satisfacer la demanda estimada a través de un período seco igual al histórico. La línea de volúmenes de las demandas acumuladas debe siempre interceptar en algún punto a la línea de volúmenes acumulados de lo contrario la demanda estimada no puede ser satisfecha. La pendiente de la curva de masa del río, en cualquier instante, es una medida del caudal medio en ese instante.

Con el diagrama de Rippl se pueden resolver dos problemas:

- Determinar la **capacidad** de embalse necesaria en un río para diferentes niveles de consumo. En este caso, se trazan líneas tangentes a la curva de masa siguiendo la pendiente de las diferentes líneas de demandas, desde el punto inicial del período seco hasta la intersección con la misma. La máxima separación proporciona el valor de V_U .
- Para una capacidad dada de embalse determinar la demanda que puede satisfacer. En ciertos casos, la capacidad del embalse está fijada por razones topográficas, geológicas o constructivas. El procedimiento en este caso, consiste en trazar para los diferentes períodos de sequías líneas de demanda tales que, la máxima separación de la curva de masa, no supere el valor fijado de capacidad del embalse predeterminada. De todas las líneas trazadas, aquella que tenga la menor pendiente será la que satisface la demanda primaria (caudal firme). Otros niveles de demanda superiores corresponderán a demandas secundarias que implican el riesgo de una determinada posibilidad de sequía. La elección de un determinado riesgo de sequía depende del uso del recurso y por lo tanto, de las consecuencias sociales y económicas que la restricción pueda ocasionar.

En generación eléctrica o abastecimiento a ciudades o industrias la demanda primaria tiene que tener una **confiabilidad no menor del 90%**. En el caso de riego, es variable con el tipo de cultivo pero en general se adoptan niveles de confiabilidad entre el 75% y el 85%.

Si la demanda es variable, la línea será una curva de masa de demandas y el procedimiento es el mismo, sólo que se debe tener cuidado en superponer las líneas en forma que coincidan cronológicamente.

En la construcción del diagrama de Rippl, usar series históricas de volúmenes (aunque estas sean largas), implica suponer una igualdad de los escurrimientos del pasado y del futuro, lo cual es una simplificación improbable, sobre todo en lo que se refiere a su secuencia en el tiempo. La utilización de series sintéticas generadas a partir de valores de la serie histórica da series con probabilidades de ocurrencia iguales a la histórica, pero con distinta secuencia. Esto significa una ventaja importante con respecto al uso exclusivo de la serie histórica. En este caso, el cálculo de la curva de masa se hace de igual manera, utilizando los valores de la serie sintética.

La curva de Rippl se puede corregir (cuando este factor es significativo) por evaporación restándole la evaporación estimada para el embalse.

d) Cálculo del volumen de crecidas (VC).

En todos los estudios de embalses se deben hacer análisis hidrológicos de las crecidas del río, ya que el adecuado control de estas contribuye no sólo con la seguridad hacia aguas abajo de la presa, sino a la estabilidad de la misma.

El volumen de crecidas, en los embalses de propósito múltiple, o el volumen total del embalse en aquellas que se construyen sólo para ese fin, tiene como objetivo amortiguar el pico del hidrograma de la creciente, embalsando agua en el momento que se producen los valores máximos de caudal, para luego descargar al río los mismos volúmenes en tiempos más largos (caudales menores).

En un embalse el volumen de crecidas es un espacio vacío reservado para almacenar temporalmente agua, mientras que el volumen de operación es sinónimo de agua embalsada para usos posteriores. El dimensionamiento del volumen de crecidas implica el cálculo previo de la creciente de diseño, para lo cual se hará uso de algunos de los métodos de transformación lluvia-caudal junto al análisis estadístico de series de caudales aforados.

Con el hidrograma de la creciente de proyecto, la metodología consistirá en:

- Se realiza un diseño preliminar de los descargadores y del vertedero de crecidas.
- Se selecciona la descarga máxima posible.
- Se efectúa la curva de descarga de la presa para diferentes niveles del embalse
- Finalmente, se simula el tránsito de la creciente del proyecto y se calcula el nivel máximo preliminar del embalse.

El volumen de embalse de crecidas puede tener un nivel N_C correspondiente a crecientes hasta un cierto valor de probabilidad de ocurrencia y otro nivel N_E , para las situaciones de crecientes extraordinarias que descargan un volumen por encima del vertedero (V_E).

e) Cálculo del borde libre (BL).

Como se muestra en la Figura 18 la presa debe tener una altura superior al nivel máximo que puedan alcanzar las aguas. Este nivel que no se ocupa con agua, se llama borde libre, evita que por efecto de olas o movimientos en la superficie libre del embalse el agua derrame por encima de la presa.

En el cálculo del borde libre (B_L) intervienen: el efecto del viento, la inclinación de la superficie del embalse, el choque de las olas en la presa y el asentamiento de la presa.

- **Efecto del viento.**

La altura de las olas varía con la magnitud de la velocidad del viento y su persistencia, es decir, el tiempo que el viento se mantiene en una misma dirección a una determinada velocidad.

Frecuentemente, el efecto mayor para la formación de olas, se manifiesta si la duración del viento para una determinada dirección, supera los 60 minutos.

Los efectos producidos por el viento son más significativos si la dirección del mismo coincide con el fetch del embalse. Se denomina fetch, a la mayor distancia rectilínea directa desde algún punto de la presa hasta el borde opuesto del embalse.

Con frecuencia ocurre que la dirección del viento predominante no coincide con el fetch, en tal caso, se puede tomar como "fetch efectivo" la distancia que corresponda tomada en la dirección del viento predominante.

- **Altura de las olas.**

Es un factor importante a tener en cuenta en la altura total del borde libre, en lo referente a la altura que debe dejarse para asegurar el impacto de la ola al llegar a la presa.

- **Sobre - elevación de la superficie libre del embalse ("setup").**

Bajo la acción de vientos continuados en una misma dirección se produce un efecto de "marea" o ascenso de la superficie libre del agua sobre la costa del embalse, orientada de frente a la dirección del viento. Si ese efecto se produce sobre la presa, este ascenso se manifiesta con una elevación de la superficie del agua sobre la misma.

- **Choque de las olas en la presa ("runup").**

Al llegar las olas a la presa, se produce un choque que genera otra sobre-elevación. El cálculo de este efecto, depende de la altura y la longitud de las olas formadas, así como de la pendiente del talud de aguas arriba de la presa.

- **Asentamiento.**

En los diques de tierra también se debe considerar su asentamiento, el cual debe ser calculado por el proyectista de la presa.

f) Altura Definitiva y Normas De Operación.

Finalizado el diseño preliminar se debe hacer una simulación a nivel mensual de la operación de la presa durante un período crítico para verificar su funcionamiento. Para esto se hace una tabla de embalse y desembalse. En esta simulación se puede suponer la ocurrencia de un período crítico histórico o se pueden considerar años generados estadísticamente. Las normas de operación deben considerar situaciones de años secos, medios y abundantes y simulando estas situaciones con un modelo de tránsito de crecidas.

8.6 Anexo 6. Pautas Hidrológicas y de Seguridad en la Operación del Sistema.

8.6.1 Operación de un Embalse.

Para la operación de un embalse es necesario tener en cuenta la finalidad del mismo y la seguridad que debe prevalecer frente a cualquier otro criterio para su operación. En general, la pauta de más peso para el manejo de un embalse es la de evitar su sobrepaso. La superación de la estructura de una presa puede tener diferentes consecuencias según el tipo de obra de que se trate, pero en todo caso, pueden ser más severas, por incontrolables, que la condición de crecida controlada que se trató de evitar.

Para evitar o minimizar la probabilidad de sobrepaso, se establece no superar bajo ningún concepto, un nivel máximo.

Por tratarse de un emprendimiento para generación hidroeléctrica, a los criterios de diseño expuestos precedentemente, un embalse también es diseñado para un Nivel Mínimo Extraordinario (NME) debajo del cual no podría funcionar sin consecuencias para sí mismo o para alguno de sus componentes.

En contraposición con la pauta que tiende a evitar el sobrepaso, por la cual el embalse debería permanecer en todo momento lo más bajo posible, se tiene la que proviene del propio operador hidroeléctrico, que propiciará contar durante el mayor tiempo posible con el mayor salto hidráulico, o la que se espera desde las poblaciones de aguas abajo, en el sentido de minimizar las erogaciones del embalse ante crecidas, lo que desemboca en incrementos del nivel de éste, toda vez que el volumen afluente sea mayor que el erogado.

Adicionalmente, un mayor nivel de embalse, asegura abastecimientos ante una sequía, lo que también sería una expectativa desde los usos consuntivos aguas abajo.

Dentro de estos dos extremos, hay una gran cantidad de posibilidades de planteo de Normas que regulen la operación de un embalse, y su interrelación con los de aguas arriba y aguas abajo, en el caso de embalses sucesivos, encadenados, compensadores, etc.

Por debajo del Nivel Máximo Extraordinario, en general se diseña también un Nivel Máximo Normal, que a lo largo del año, es definido a partir de la mayor o menor probabilidad de ocurrencia de picos o de volúmenes importantes de crecida que se da a lo largo de los meses del período hidrológico.

Finalmente, y en función de usos consuntivos u otros requerimientos aguas abajo, antes que llegue un embalse a su Nivel Mínimo Extraordinario, también suele definirse un Nivel Mínimo Normal. Por debajo de éste, se establecen pautas de uso más restrictivo.

Este uso restrictivo puede llegar a ser necesario aún antes de que el embalse haya descendido hasta ese nivel, en condiciones de afluentes, de acumulación nival, subterránea o lacustre, o pronósticos de precipitaciones deficitarias en el mediano plazo.

Aunque toda la operación se apoye en pronósticos meteorológicos e hidrológicos de corto y mediano plazos, todavía, en el mediano plazo **no siempre es posible contar con el suficiente ajuste de magnitud y oportunidad de los eventos que requiere el manejo de un sistema de embalses**. Por tal motivo, en determinada época del año, en la que estadísticamente ocurre la mayor cantidad de sucesos de precipitación y se reciben los mayores volúmenes afluentes por lluvias, los niveles máximos normales de operación, deben ser más bajos, con el fin de estar en condiciones de absorber y atenuar sucesivas crecidas. Fuera de esas fechas, el nivel de acumulación permisible es mayor, hasta permitirse alcanzar el Nivel Máximo en épocas de mínima probabilidad de precipitaciones de mayor volumen. No obstante, la naturaleza siempre puede sorprender con algún evento extemporáneo y de magnitud diferente a la esperada por el hombre, o por el contrario, no producir crecidas en la cantidad con la que la probabilidad podía estimarlo, y dejar la sensación de haberse desaprovechado volúmenes libres de embalse y producido erogaciones que de haberse conocido el futuro más o menos próximo, pudieron evitarse.

En función de la operación que se realice o de la capacidad de un embalse, un determinado volumen de agua afluente a un embalse puede ser transferido aguas abajo del mismo, copiando aproximadamente su evolución natural, o modificándola entre períodos de riqueza y escasez hídrica.

En base a las características de un embalse, ubicación relativa en la cuenca, capacidad, consecuencias aguas abajo, confiabilidad de pronósticos y red de medición, pueden establecerse diversos **criterios de desembalse**, según la mayor o menor aversión al riesgo.

De este modo, pueden plantearse funciones de descarga que vinculen el caudal mínimo a erogar, según aumente la ocupación de un embalse, que obliguen a altos desembalses iniciales, o por el contrario a altos desembalses una vez alcanzado un alto umbral de ocupación. Dentro de estos extremos, puede plantearse una gran cantidad de combinaciones posibles, e incluso adecuarse a condiciones de pronóstico suficientemente confiables.

Finalmente, debe acotarse que el régimen natural y variable de un río, con importantes crecidas durante el invierno, no siempre puede ser transformado en un régimen uniforme, no sólo por limitaciones de la capacidad de retención, sino porque si bien podrían conducirse (bajo ciertas restricciones que veremos más adelante) menores caudales aguas abajo durante esa estación,

también podrían complicarse con caudales muy superiores a los históricos, las condiciones de drenaje en los valles aguas abajo, durante el período de mayor actividad vegetativa de los cultivos.

8.6.2 Operación de un Sistema de Embalses.

Las normas básicas previamente expuestas consideran la operación de un único embalse, al tratarse de un sistema que integra diversos elementos (embalses, centrales, conducciones), la complejidad en su operación requiere la utilización de modelos de simulación que permitan fijar las pautas de operación y control frente a diversos escenarios.

Las reglas de operación que se deducen están afectadas por los datos hidrológicos que son difíciles de predecir, por lo que la regulación que se establezca para el sistema debe ser ajustada o variada de acuerdo con las condiciones reales de funcionamiento que se presenten.

De forma general, la simulación se basa en la ecuación de continuidad considerando las siguientes variables:

V_{ie}^j : volumen de agua almacenado por el embalse j en el periodo i .

V_{iA}^j volumen de agua aportado por el río al embalse j en el periodo i .

V_{it}^j : volumen de agua que pasa por las turbinas del embalse j y se usa efectivamente para la generación de energía en el periodo i .

V_{iv}^j : volumen de agua vertido en el periodo i (considera el caudal ecológico).

V_c^j : volumen de agua para consumo

V_E^j : volumen evaporado desde el embalse j en el período i

H_i^j : cota de embalse correspondiente al periodo i , que depende del volumen embalsado.

Caudales característicos:

Caudal característico máximo: Caudal rebasado 10 días al año.

Caudal característico de sequía: Caudal rebasado 355 días al año.

Caudal de aguas bajas: caudal excedido 275 días al año o el 75 % del tiempo.

Caudal medio anual: es la media de los caudales medidos.

Debe también considerarse la restricción de caudal mínimo por la que se impone un caudal horario mínimo turbinado, de manera de asegurar un flujo mínimo aguas abajo de la central hidroeléctrica. De forma simplificada se puede emplear una serie de valores constantes para todo el periodo de análisis, lo que permite posteriormente analizar de manera conjunta las restricciones tanto de caudal mínimo como de fluctuación máxima horaria.

La restricción de fluctuación máxima horaria de operación tiene como objetivo disminuir la diferencia del caudal turbinado entre una hora y otra de manera de restringir los saltos excesivos en la operación y evitar los efectos adversos que este tipo de generación puede producir.

Una manera de determinar los valores a usar es mediante un análisis de frecuencia de las variaciones de caudal entre horas consecutivas registradas durante el periodo de estudio lo que permite tener una noción del rango de variación de las fluctuaciones.