

APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – JUNIO 2017

CAPÍTULO 6 – MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Y PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

6.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	1
6.1.1	INTRODUCCIÓN	1
6.1.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE CARÁCTER GENERAL	1
6.1.3	MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR FACTOR	5
6.1.3.1	Aire	5
6.1.3.1.1	Calidad de Aire	5
6.1.3.1.2	Ruidos y Vibraciones	6
6.1.3.2	Cambio Climático	8
6.1.3.3	Recursos Hídricos	8
6.1.3.3.1	Medidas Generales para la Protección del Recurso Hídrico	8
6.1.3.3.2	Hidrología	9
6.1.3.4	Geología y Geomorfología.....	10
6.1.3.5	Suelo.....	12
6.1.3.6	Flora.....	14
6.1.3.7	Fauna Silvestre.....	16
6.1.3.7.1	Medidas Generales.....	16
6.1.3.7.2	Especies Exóticas o Invasoras	17
6.1.3.7.3	Medidas Específicas para Avifauna	18
6.1.3.7.4	Medidas Específicas para la Comunidad Limnológica	19

6.1.3.8	Ictiofauna y Recursos Pesqueros.....	20
6.1.3.9	Humedales.....	22
6.1.3.10	Patrimonio natural y cultural.....	23
6.1.3.10.1	Medidas de mitigación del patrimonio arqueológico	23
6.1.3.10.2	Medidas de mitigación patrimonio paleontológico	24
6.1.3.10.3	Medidas de mitigación patrimonio geológico	24
6.1.3.11	Paisaje.....	25
6.1.3.12	Aspectos socioeconómicos.....	25
6.1.3.12.1	Identidad e Imagen del Proyecto y Ente Promotor en el Territorio	26
6.1.3.12.2	Comunicación Territorial y Extra territorial de Manejo de Información y Conocimiento sobre el Proyecto.....	26
6.1.3.12.3	Expectativas de Tenedores de Tierra Agropecuaria (superficiarios)	26
6.1.3.12.4	Percepción Social del Medio Ambiente y el Paisaje impactado.....	26
6.1.3.12.5	Grupos de interés cultural y generacional específicos.....	27
6.1.3.12.6	Calidad de la Coordinación territorial horizontal del área de impacto directo	27
6.1.3.12.7	Condiciones Existentes del Desarrollo Endógeno y Local.	28
6.1.3.12.8	Calificación e Incorporación de Mano de Obra por Competencias, Institucionalidad	28
6.1.3.12.9	Conocimiento Especializado	28
6.1.3.12.10	Responsabilidad Social (RS) y Responsabilidad Social Empresaria (RSE).....	29
6.1.3.12.11	Servicios Urbanos y Ordenamiento Territorial Urbano	29
6.2	PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)	31
6.2.1	PRESENTACIÓN GENERAL DEL PGA.....	31
6.2.2	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	34
6.2.2.1	Política del Sistema de Gestión ambiental	35
6.2.2.2	Estructura Organizativa	36
6.2.2.2.1	Gestión Ambiental.....	36
6.2.2.2.2	Gestión Social.....	37
6.2.2.2.3	Gestión de Salud y Seguridad	38
6.2.2.2.4	Gestión de Calidad.....	39
6.2.3	SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL SIA AH RÍO SANTA CRUZ	40
6.2.4	OBSERVATORIO AMBIENTAL: Programa de Monitoreo Integral Físico y Biológico del Río Santa Cruz y de definición de estrategias de gestión del agua.	41

6.2.4.1	Subprograma 1.....	46
6.2.4.1.1	Monitoreo Sistemático Permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las Variables Físicas: Climáticas, Hídricas, Sedimentológicas, Geomorfológicas, Hidrogeológicas.	46
6.2.4.1.1.1	Monitoreo de Sedimentos y Procesos Erosivos	46
6.2.4.1.1.2	Monitoreo de descarga de sedimentos.....	47
6.2.4.1.1.3	Monitoreo de Morfometría y Dinámica del río Santa Cruz	48
6.2.4.1.1.4	Monitoreo de la morfología fluvial	49
6.2.4.1.1.5	Monitoreo Hidrodinámico y Sedimentológico del río Santa Cruz	50
6.2.4.1.1.6	Régimen de caudales en operación	51
6.2.4.1.1.7	Embocadura del Río Santa Cruz.....	52
6.2.4.1.1.8	Dinámica hidrosedimentológica (aguas arriba y aguas abajo de la presa NK y JC respectivamente)	52
6.2.4.1.1.9	Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz	52
6.2.4.1.1.10	Monitoreo del Desvío del río	53
6.2.4.1.1.11	Monitoreo Hidrogeológico y Geomorfológico. Profundización del conocimiento del sistema hidrogeológico subterráneo	53
6.2.4.1.1.12	Monitoreo de procesos fluviales, lacustres y fluvio–lacustres en la margen oriental del lago Argentino y sección superior del río Santa Cruz	55
6.2.4.1.1.13	Monitoreo de procesos de erosión fluvial marginal en el río Bote	59
6.2.4.1.1.14	Monitoreo de procesos de erosión fluvial rápida (carcavamiento) aguas abajo de la presa Jorge Cepernic	60
6.2.4.1.1.15	Monitoreo detallado de Pendientes	62
6.2.4.1.2	Monitoreo Sistemático Permanente (aborda Construcción y Operación de las Obras) de las Variables Biológicas: de Nutrientes, de Especies Nativas o en Peligro, sus Hábitats y Condiciones Migratorias	67
6.2.4.1.2.1	Diseño de los Pasos para Peces, By –pass de Descenso, Canales de Derivación y su By-pass y Corredores en los Embalses	67
6.2.4.1.2.2	Monitoreo Limnológico y Batimétrico	68
6.2.4.1.2.3	Monitoreo Sistemático de Ictiofauna y Recursos Pesqueros	69

6.2.4.1.2.4	Monitoreo y Evaluación de Peces. Capacitación en el Uso de Técnicas de Evaluación por Parte de Personal Técnico-científico de Organismos Provinciales y Personal Técnico del Contratista	71
6.2.4.1.2.5	Monitoreo Biológico y Ecológico de Especies Exóticas Ícticas	72
6.2.4.1.2.6	Monitoreo de Lamprea para obtención información biológica y ecológica.....	74
6.2.4.1.2.7	Monitoreo de Especies Ícticas Nativas para obtener Información Biológica y Ecológica	77
6.2.4.1.2.8	Evaluación de las Pesquerías	78
6.2.4.1.2.9	Monitoreo de Avifauna	80
6.2.4.1.2.10	Monitoreo de Especies protegidas.....	84
6.2.4.1.3	Modelación Hidrodinámica, Sedimentológica y de Nutrientes del Río Santa Cruz..	88
6.2.4.1.3.1	Modelación Hidrodinámica y Sedimentológica	88
6.2.4.1.4	Modelación del Estuario de los ríos Santa Cruz y Chico.....	93
6.2.4.1.5	Modelación del Estuario del río Santa Cruz durante Llenado de Embalses	94
6.2.4.1.6	Modelaciones de detalle de obras y zonas de interés ambiental	94
6.2.4.1.7	Modelación Hidrogeológica	95
6.2.4.1.8	Modelo Digital de Elevación	96
6.2.4.1.9	Ensamble de modelos para definir estrategias de gestión del agua durante la construcción y operación de las obras.....	96
6.2.4.2	Subprograma 2.....	97
6.2.4.2.1	Componente Desvíos del Río Santa Cruz.....	97
6.2.4.2.1.1	Definición de la Estrategia de desvíos.....	97
6.2.4.2.1.2	Monitoreo de cumplimiento de la estrategia.....	98
6.2.4.2.2	Componente Llenado de Embalses	98
6.2.4.2.2.1	Definición de la Estrategia de Llenado de Embalses	98
6.2.4.2.2.2	Monitoreo de cumplimiento de la estrategia.....	98
6.2.4.2.3	Componente Operación de las presas.....	99
6.2.4.3	Subprograma 3.....	100
6.2.4.3.1	Sistematización e incorporación de la información a la base de datos del proyecto	100
6.2.4.4	Cronograma de Implementación del Observatorio Ambiental	100
6.2.5	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	103
6.2.5.1	Introducción.....	103
6.2.5.2	Programa de Gestión de Permisos y Habilitaciones	106

6.2.5.3	Programa de Gestión Ambiental de los Obradores; Villas y Campamentos.....	112
6.2.5.4	Programa de Transporte y Logística	114
6.2.5.4.1	Subprograma de Seguridad Vial	115
6.2.5.4.2	Subprograma de control de la circulación de camiones y equipos.....	116
6.2.5.5	Programa de Mantenimiento y Control de Maquinaria	117
6.2.5.6	Programa de Manejo de Combustibles en Obra	118
6.2.5.7	Programa de Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera	120
6.2.5.7.1	Subprograma de Residuos Domésticos o RSU (Residuos Sólidos Urbanos)	122
6.2.5.7.2	Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Asimilables a RSU.....	126
6.2.5.7.3	Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Sólidos y semisólidos)	128
6.2.5.7.4	Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Líquidos)	131
6.2.5.7.5	Subprograma de Gestión de Escombros.....	133
6.2.5.7.6	Subprograma de Residuos voluminosos	133
6.2.5.7.7	Subprograma de Residuos generados en accidentes y/o derrames.....	134
6.2.5.7.8	Subprograma de Gestión de Cubiertas (Neumáticos).....	136
6.2.5.7.9	Subprograma de Gestión de Barros secos de plantas cloacales	138
6.2.5.7.10	Subprograma de Residuos patogénicos	138
6.2.5.7.11	Subprograma de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	140
6.2.5.7.12	Subprograma de Pilas y baterías de aparatos eléctricos / electrónicos.....	140
6.2.5.7.13	Subprograma de Gestión de Baterías (Acumuladores de Plomo Ácido) – Parque Vehicular	141
6.2.5.7.14	Subprograma de Gestión de Tubos Fluorescentes.....	142
6.2.5.7.15	Subprograma de Residuos de Poda y otros Restos Vegetales	142
6.2.5.7.16	Subprograma de Efluentes Cloacales.....	143
6.2.5.7.17	Centro Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	144
6.2.5.7.18	Características de la Planta Paquete de Tratamiento de Efluentes Cloacales...	155
6.2.5.7.19	Subprograma de manejo de efluentes líquidos.....	157

6.2.5.7.20	Subprograma de emisiones gaseosas y material particulado	159
6.2.5.8	Programa de Monitoreo de calidad de aire, ruido y vibraciones	160
6.2.5.9	Programa de Monitoreo de Calidad de Suelo	161
6.2.5.9.1	Subprograma de Protección de suelos.	162
6.2.5.9.2	Subprograma de Monitoreo de suelos.....	162
6.2.5.10	Programa de Monitoreo Hidrometeorológico (Instalación de Red de Monitoreo)	170
6.2.5.11	Programa de Desvíos del Río Santa Cruz.....	174
6.2.5.12	Programa de Monitoreo de Llenado de Embalses.....	175
6.2.5.13	Programa de Gestión de Explotación de Yacimientos de Materiales	176
6.2.5.14	Programa de Gestión y Monitoreo de Usos del Agua	178
6.2.5.15	Programa de Manejo de las Comunidades Vegetales.....	179
6.2.5.15.1	Subprograma de monitoreo y estudio de las comunidades vegetales.....	180
6.2.5.15.2	Subprograma de protección de las comunidades vegetales	180
6.2.5.16	Programa de Protección de la Fauna Silvestre Autóctona.....	180
6.2.5.16.1	Subprograma de Protección del Fauna Silvestre en Obra.....	181
6.2.5.16.2	Subprograma de Protección del Avifauna.....	183
6.2.5.16.3	Subprograma de Monitoreo de Especies Protegidas	184
6.2.5.16.4	Subprograma de Control de Especies Exóticas Acuáticas.....	184
6.2.5.17	Programa de Evaluación del Funcionamiento del By –pass para Peces.....	185
6.2.5.17.1	Subprograma de control de especies exóticas terrestres y otras especies problema	186
6.2.5.18	Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales.....	187
6.2.5.18.1	Subprograma de Medidas Generales de Protección de Humedales en Obra....	187
6.2.5.18.2	Subprograma de Monitoreo y Gestión de Humedales	188
6.2.5.19	Programa de Protección de Patrimonio Cultural (Arqueológico d Histórico).....	188
6.2.5.19.1	Subprograma de respuesta en caso de hallazgos fortuitos.....	189
6.2.5.19.2	Subprograma de Rescate Arqueológico.....	191
6.2.5.20	Programa de Protección de Patrimonio Natural (paleontológico, geológico y áreas naturales protegidas)	193
6.2.5.20.1	Subprograma de rescate de hallazgos paleontológicos	194
6.2.5.20.2	Subprograma de rescate de muestras geológicas	195
6.2.5.20.3	Subprograma de Áreas Protegidas	200
6.2.5.21	Programa de Abandono de Instalaciones Transitorias. Restauración ambiental..	201

6.2.5.21.1	Subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas y revegetación	202
6.2.5.21.2	Subprograma de identificación y gestión de pasivos y áreas degradadas (etapa de abandono de las obras asociadas a la construcción del aprovechamiento)	204
6.2.5.22	Programa de socialización del Proyecto y educación sobre la conservación de la ictiofauna	206
6.2.5.23	Programa de Relacionamiento Comunitario y Comunicación	207
6.2.5.23.1	Subprograma de Comunicación	210
6.2.5.23.2	Subprograma de Consulta y Participación de Pueblos Originarios y sus Comunidades	215
6.2.5.23.3	Subprograma Gestión de Inquietudes y Conflictos (MGIC).....	217
6.2.5.23.4	Subprograma de Juventudes del área de impacto del Proyecto de Presas.....	220
6.2.5.23.5	Procedimiento de Prevención de Conflictos	223
6.2.5.23.6	Procedimiento de aviso de obra	224
6.2.5.23.7	Subprograma de Responsabilidad Social y Ambiental Empresaria – Contratista y Comitente	224
6.2.5.24	Programa de Seguridad Vial en Villas, Campamentos y Obradores	225
6.2.5.25	Programa de Salud, Seguridad e Higiene en el Trabajo	226
6.2.5.26	Programa de Gestión de Recursos Humanos	229
6.2.5.26.1	Subprograma Código de Conducta	230
6.2.5.26.2	Subprograma de contratación de mano de obra local	230
6.2.5.26.3	Subprograma capacitación del Personal.....	235
6.2.5.27	Programa de Compras Locales	241
6.2.5.28	Programa de Contingencias durante la Construcción	241
6.2.5.29	Programa de Acción durante Emergencias (PADE)	253
6.2.5.30	Programa de Seguimiento del PGA en la Construcción	261
6.2.5.31	Cronograma de Implementación de los Programas y Subprogramas que componen el PGA de la Etapa de Construcción	262
6.2.6	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN	265
6.2.6.1	Introducción y Marco Normativo del PGA	266

6.2.6.2	Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.....	271
6.2.6.2.1	Subprograma de Manejo de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.....	272
6.2.6.3	Programa de Monitoreo Geomorfológico	273
6.2.6.4	Programa de Monitoreo Hidrogeológico	274
6.2.6.5	Programa de Monitoreo de Suelos.....	274
6.2.6.6	Programa de Monitoreo Hidrometeorológico.....	275
6.2.6.7	Programa de Gestión y Monitoreo de Caudal Ecológico	276
6.2.6.8	Programa de Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz	278
6.2.6.9	Programa de Evaluación del Funcionamiento de los Pasos para Peces	280
6.2.6.10	Programa de Evaluación del efecto de las turbinas sobre la fauna íctica.....	282
6.2.6.11	Programa de piscicultura	283
6.2.6.12	Programa de Monitoreo de Humedales y Ecosistemas Ribereños.....	284
6.2.6.12.1	Subprograma monitoreo de Humedales.....	284
6.2.6.13	Programa de Monitoreo de Vegetación	285
6.2.6.14	Programa de Monitoreo de Fauna Silvestre	286
6.2.6.14.1	Subprograma Estudio y Monitoreo de Mastofauna	286
6.2.6.14.2	Subprograma Estudio y Monitoreo de Avifauna	287
6.2.6.14.3	Subprograma Estudio y Monitoreo de Herpetofauna	287
6.2.6.14.4	Subprograma Estudio y Monitoreo de Invertebrados Terrestres	287
6.2.6.15	Programa de Monitoreo de Especies Protegidas.....	288
6.2.6.16	Programa de Monitoreo de Emisiones de GEI	288
6.2.6.17	Programa de Monitoreo de Usos de Agua y Suelos	289
6.2.6.17.1	Subprograma de Monitoreo de Usos del Suelo	290
6.2.6.17.2	Subprograma de Monitoreo de Usos del Agua	290
6.2.6.18	Programa de Gestión del Patrimonio Natural y Cultural	292
6.2.6.19	Programa de Relaciones con la Comunidad	292
6.2.6.20	Programa de Monitoreo Social	293
6.2.6.21	Programa de Salud	294
6.2.6.22	Programa de Seguridad y Salud Laboral.....	297
6.2.6.23	Programa de Manejo de Sustancias Peligrosas.....	297
6.2.6.24	Programa de Contingencias durante la Operación.....	297

6.2.6.25	Programa de Acción durante Emergencias (PADE)	298
6.2.6.26	Programa de Seguimiento del PGA en la Operación	299
6.2.6.27	Cronograma de Implementación de los Programas y Subprogramas que componen el PGA de la Etapa de Operación	300
6.2.7	ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL EN EL TERRITORIO	302
6.2.7.1	Introducción.....	302
6.2.7.2	Aspectos Institucionales	303
6.2.7.3	Gestión Integral de la Cuenca del Río Santa Cruz	304
6.2.7.4	Ordenamiento Territorial del Área de Influencia Directa	304
6.2.8	PLAN DE COMPENSACIONES AMBIENTALES.....	305
6.2.8.1	Introducción.....	305
6.2.8.2	Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	307
6.2.8.2.1	Principales impactos negativos considerados en relación con la biodiversidad y servicios ecosistémicos, y síntesis de propuesta de medidas de compensación vinculadas ..	307
6.2.8.2.2	Compensaciones vinculadas a áreas a proteger: creación de áreas protegidas y corredor de conservación.....	309
6.2.8.2.3	Compensaciones vinculadas al fortalecimiento del sistema de gestión de áreas protegidas provincial	324
6.2.8.2.4	Compensaciones vinculadas restauración de hábitats mediante el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras.....	325
6.2.8.2.5	Programa de Conservación del Macá Tobiano.....	331
6.2.8.2.6	Compensaciones vinculadas a la ictiofauna	337
6.2.8.2.7	Compensaciones vinculadas a humedales	338
6.2.8.3	Compensaciones de Carácter Socioambiental	339
6.2.8.3.1	Compensaciones vinculadas a la erradicación de basurales a cielo abierto	339
6.2.8.3.2	Compensaciones vinculadas a los servicios sanitarios para la gestión de efluentes cloacales	342
6.2.8.3.3	Compensaciones vinculadas al patrimonio natural y cultural	343
6.2.8.4	Informe preliminar respecto los mecanismos de instrumentación y seguimiento de las inversiones necesarias para llevar a cabo las Compensaciones Ambientales identificadas	343

6.2.8.4.1	Introducción.....	343
6.2.8.4.2	Objetivos y propuestas de intervención.....	344
6.2.8.4.3	Casos Nacionales e Internacionales en los cuales se implementa un Fondo de Compensación Ambiental.....	351
6.2.8.5	Identificación de Necesidades en la Cuenca	356
6.2.8.6	Subprograma Proyecto de Centros de Interpretación e Investigación	363
6.2.8.6.1	Fortalecimiento del Conocimiento e Investigación Científica de Componentes y Procesos Físico-Biológicos y Socio-Culturales de la Cuenca y Estuario del Río Santa Cruz y la Estepa Patagónica.....	364
6.2.8.6.2	Patrimonio geológico.....	365
6.2.8.7	Mapa síntesis	366
6.2.8.8	Asignación de Factores de Compensación (FC) para la ecorregión de la Estepa Patagónica en la provincia de Santa Cruz	367
6.2.8.9	Instrumentos económicos vinculados a las compensaciones por pérdida de biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos	373
6.2.9	OTRAS ACCIONES ASOCIADAS	374
6.2.9.1	Conectividad Eléctrica al Sistema Interconectado Nacional	374
6.2.9.2	Conectividad de la Red Vial Provincial.....	374
6.2.10	INSTRUMENTOS DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	374
6.2.10.1	Introducción.....	374
6.2.10.2	Fondo de compensaciones.....	374
6.2.10.3	Fortalecimiento institucional	375
6.2.10.4	Apoyo a la Transferencia de Obras de Infraestructura y Servicios	375
6.2.10.5	Apoyo al Desarrollo Provincial y Municipal.....	375
6.3	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	376

ANEXOS

ANEXO I - BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES

ANEXO II - ESTRATEGIA REGIONAL CONTROL ALGA EXÓTICA INVASORA DIDYMO

6.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

6.1.1 INTRODUCCIÓN

Las Medidas de Mitigación se presentan como el conjunto de acciones tendientes a la prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación de los impactos ambientales negativos generados por el desarrollo de un proyecto, a fin de tender hacia el uso sustentable de los recursos naturales y la protección del ambiente. Estas medidas también tienen por objetivo el refuerzo de los impactos positivos de las obras.

Estas Medidas de Mitigación han sido elaboradas en función de los potenciales impactos ambientales de las acciones de obra sobre los distintos componentes del medio receptor tanto físico-natural, biótico y antrópico (especialmente sobre aquellos componentes donde se identificaron los mayores impactos negativos). En ese sentido, se desprende del análisis que en estas obras los principales impactos ambientales negativos se generarán durante la etapa de construcción.

Se exponen a continuación las medidas de prevención, mitigación y compensación, a aplicar durante las etapas de construcción y operación del conjunto de obras en estudio.

6.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE CARÁCTER GENERAL

A continuación se presentan las Medidas de Mitigación de carácter general que deben tenerse en cuenta durante todas las etapas del proyecto.

- Fomentar la selección de personal capacitado local durante todas las etapas del proyecto.
- En forma previa al inicio de las actividades se deberá establecer un cerramiento perimetral de los predios de obras acordes con las medidas de seguridad necesarias para un emprendimiento de esta complejidad e importancia. Se señalará en forma visible la presencia de las instalaciones, accesos principales y secundarios, las áreas de circulación de vehículos y maquinarias y toda otra referencia que fuera necesaria.
- Se deberá mantener un buen estado general sobre el orden general de las áreas en obra y su entorno inmediato, a fin de disminuir el impacto visual de los trabajos.

- Se deberá optimizar el uso del agua dulce, tanto sea el agua de construcción, como aquella usada en los espacios públicos, como en las villas, campamentos, instalaciones principales y secundarias.
- Definir desde las etapas tempranas, las medidas constructivas tendientes a reducir los riesgos ambientales y de seguridad; y reducir los potenciales daños al ambiente.
- Planificar el uso de las áreas de obra y las áreas de influencia directa, desde las etapas más tempranas del proyecto, minimizando la superficie de tierras silvestres a ser modificadas por las obras (áreas de limpieza y desbroce, áreas de sacrificio, etc.).
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en los vehículos de transporte, maquinarias y equipos, su correcto estado de mantenimiento y los registros de capacitación del personal a cargo.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en la circulación de vehículos, incluyendo estado de conservación de los caminos, su señalización e iluminación y advertir la presencia animales sueltos o de toda condición de riesgo para su uso.
- Estacionar vehículos, equipos y maquinarias sólo en lugares habilitados y mantener un control sobre la contaminación por pérdidas de lubricantes y combustibles.
- Predeterminar los medios de transporte, sus capacidades, sus rutas y frecuencias, incluyendo el uso de caminos alternativos y su acondicionamiento.
- Asegurar la capacidad de alojamiento y de atención de las demandas personales y domésticas del personal de obra, incluyendo los aspectos de salud y educación, de manera de limitar la afectación a los pobladores, y maximizando los beneficios de la obra sobre la economía regional.
- Predeterminar las fuentes de abastecimiento de agua para obra y para uso doméstico, calidades y tratamientos. Gestionar los correspondientes permisos de uso.
- Predeterminar las fuentes de energía para la obra, sus instalaciones y equipamiento, sus riesgos ambientales y su monitoreo y control, así como las medidas de protección ambiental ante incidentes o desvíos.
- Se prohibirá el recambio de aceite y filtros y el lavado de vehículos en sectores que no estén habilitados, debiendo realizar este tipo de mantenimiento en estaciones de servicio o talleres destinados a tal fin, con el objetivo de minimizar la generación de Residuos Peligrosos.

- Realizar tareas de limpieza de residuos de obra al final de cada jornada laboral.
- La Contratista deberá contar con un Plan Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la integridad del proyecto. Según los lineamientos del Programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Los residuos deben ser segregados y almacenados transitoriamente según su clasificación. En todas las áreas de obra y zonas adyacentes se encontrará prohibido el enterramiento y/o quema de basura, cualquiera sea su clasificación. Los efluentes líquidos deberán ser tratados de forma adecuada.
- Todo el personal afectado en las diferentes tareas deberá tener conocimiento sobre la clasificación y gestión de los residuos generados y recolectados durante estas tareas de limpieza de modo de realizar la adecuada gestión de los residuos y asegurar la correcta disposición final de ellos (según Gestión de Residuos de la Contratista y de acuerdo a la legislación vigente en el tema).
- El personal afectado deberá utilizar los elementos de protección personal e indumentaria de trabajo adecuados a su tarea específica y deberá cumplir en todo momento con los procedimientos específicos para cada una de las tareas a desarrollar, como así también cumplir con las Normas de seguridad, higiene y medio ambiente establecidas por la Contratista.
- No dejar pozos abiertos por períodos prolongados, evitando así el riesgo de accidentes y el ingreso de residuos. Aquellos que permanezcan abiertos, se señalarán y serán resguardados con banderas, carteles y cintas plásticas de prevención.
- Preparar sitios con suelos compactados o impermeables para la ubicación de contenedores de residuos, materiales de construcción, combustibles, productos químicos, obrador y estacionamiento de vehículos.
- Las áreas de preparación de materiales y los sectores de acopio de materiales, insumos y residuos, entre otros, deberán adecuarse especialmente para evitar derrames y vuelcos. Asimismo, las instalaciones deberán disponer de sistemas que impidan el arrastre de aceites, grasas, combustible u otras sustancias contaminantes que puedan afectar el suelo.

- En caso de vertidos, aislar la zona afectada y retirar los residuos y suelos afectados al repositorio habilitado para tratamiento de los mismos.
- Se deberá contar con kits adecuados para la contención de posibles derrames los cuales deberán contener como mínimo barreras de contención, absorbentes en polvo, traje tyvek adecuados a los productos que se manipulan, guantes, botas, anteojos de seguridad, etc.
- Todos los productos químicos y fluidos almacenados deberán poseer identificación de riesgos NFPA (para que los productos peligrosos puedan ser fácilmente reconocidos, a distancia, por las características del rótulo. Proporcionando una fácil identificación de la naturaleza del riesgo que se puede presentar durante la manipulación y almacenamiento de los mismos; y facilitar por medio del color de los rótulos, una primera guía para la manipulación y estiba o almacenamiento). Asimismo el personal deberá contar y conocer la fichas de datos de seguridad (FDS), de los productos almacenados, recipientes contenedores apropiados, EPP (equipos de protección personal de la lista aprobada de la SRT), entre otros.
- En caso de desatarse cualquier tipo de contingencia o imprevisto, se actuará de acuerdo a lo establecido en el Plan de Contingencias.
- Se deberá contener inmediatamente cualquier pérdida y/o derrame de productos químicos e hidrocarburos que pudiera ocurrir. Asimismo se debe tener en cuenta al momento de la etapa de operación y mantenimiento de poseer el Plan de Contingencia.
- Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y material particulado debido al tránsito de vehículos y equipos, se recomienda el humedecimiento periódico de las vías de acceso y de los sitios de acopio de suelos y áridos. En el caso particular de las operaciones en Planta de Áridos y en Planta de Hormigón: se instalarán sistemas filtrantes adecuados que permitan el control de las emisiones de material particulado que puedan afectar la calidad del aire.
- Se deberá restringir el uso de bocinas, alarmas, etc. en equipos, maquinarias y vehículos a su uso sólo en caso de extrema necesidad con el objetivo de mitigar las molestias y la contaminación acústica, que altera el hábitat natural de la fauna y ganado.
- Minimizar la generación de ruidos innecesarios, como así también aquellos relacionados al funcionamiento de los equipos (mediante el correcto mantenimiento de los mismos).

- Implementar los adecuados controles en la gestión de canteras y escombreras, a fin de evitar consecuencias durante la obra, por emisiones contaminantes, y en el mediano y largo plazo sobre escurrimientos, erosión, arrastre de sedimentos u otros.
- Generar protocolos especiales para operaciones con riesgos, especialmente en lo referente a transporte y manejo de explosivos, movimiento de equipo de gran porte, trabajo en túneles, etc.
- Coordinar con la provincia y a través de protocolos específicos para asegurar el abastecimiento de agua para usos consuntivos y no consuntivos especialmente en las fases de desvío, al principio de las obras, y en la etapa final de llenado de los embalses, incluyendo el control y monitoreo de los ecosistemas terrestres y acuáticos.
- Se determinará un hidrograma ecológico que tiene por objetivo establecer un régimen de caudales a erogar aguas debajo de las presas NK y JC, en base a las variaciones estacionales naturales del río Santa Cruz, en particular para las etapas correspondientes al desvío del río y el llenado de embalses, durante la construcción así como en la operación, de manera de no afectar la biota haciendo que el mismo sea compatible con los requerimientos de sostenibilidad a lo largo del corredor fluvial. Ver más adelante Estudio de Caudal ecológico.

6.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR FACTOR

A continuación se enuncian las medidas de mitigación aplicables a cada factor potencialmente impactado

6.1.3.1 AIRE

6.1.3.1.1 Calidad de Aire

- Las actividades tales como remoción de suelos y otras acciones, principalmente de la etapa constructiva, provocarán generación de material particulado. Dicha acción será minimizada humedeciendo las superficies afectadas. Las pilas de almacenamiento de material producto de las excavaciones se mantendrán igualmente húmedas para evitar la resuspensión de polvos por la acción de los vientos.
- En las plantas de hormigón, zonas de acopio de materiales se realizará la implementación de cintas transportadoras para facilitar los trabajos de transferencia.

Estas áreas serán regularmente humectadas para disminuir la generación de polvo en suspensión.

- Los caminos de tierra donde circulen frecuentemente vehículos y maquinarias (en caso de que se evidencie la generación de material particulado) se mantendrán húmedos en superficie de forma tal de controlar la generación de polvos. La frecuencia de riego se evaluará en función de los requerimientos específicos y de la condición meteorológica. Asimismo, se fijará una velocidad máxima de circulación para los vehículos y se procurará conducir sin provocar aceleraciones y frenadas innecesarias para evitar la generación de nubes de polvo. Durante la época invernal, los caminos habilitados para el tránsito de la Contratista y subcontratistas serán mantenidos de manera tal que no generen riesgos para los vehículos ni para terceros.
- Durante la operación de trituradores y dosificadoras se deberán utilizar mecanismos que minimicen la dispersión de polvos, estableciendo mecanismos de control que permitan su retención mediante sistemas filtrantes adecuados.
- Para minimizar afectaciones por la generación de emisiones de gases de combustión y material particulado, se llevarán a cabo los mantenimientos preventivos adecuados de las máquinas, vehículos y equipos de forma de asegurar el funcionamiento óptimo de los motores de combustión.
- En relación a las emisiones de fuentes puntuales de usinas y generadores de energía eléctrica deberá implementarse un programa de control y monitoreo de las emisiones gaseosas y de calidad de aire.

6.1.3.1.2 Ruidos y Vibraciones

- Se deberá reducir al mínimo la generación de ruidos y vibraciones de los vehículos de tracción mecánica, priorizando la utilización de unidades modernas y mediante el control del estado de motores, silenciadores y elementos capaces de producir ruido. Asimismo, se fijará una velocidad máxima de circulación para los vehículos.
- Las actividades que produzcan altos niveles de ruido y particularmente las tareas de perforación en roca (utilización de "track drill"), deberán planificarse adecuadamente, en la medida de lo posible, para mitigar sus efectos y priorizar la ejecución de las mismas durante la jornada de trabajo diurna. En caso que fuera necesario trabajar en horario nocturno, los niveles de ruido no deberán superar los niveles previstos en la legislación vigente.

- En relación a la ejecución de voladuras mediante el uso de explosivos, el almacenamiento, transporte y preparación de explosivos y accesorios deberá estar a cargo de una empresa especializada en el tema con personal calificado. La manipulación y uso de explosivos sólo podrá ser realizada por personal autorizado y de acuerdo a la normativa vigente del Registro Nacional de Armas (RENAR).
- Una vez definidos los planes específicos para excavación en roca (utilizando voladuras, si bien se estima que las mismas serán escasas), se deberá llevar a cabo un análisis detallado de los efectos de las mismas de manera de determinar el impacto del ruido y las vibraciones durante la etapa constructiva del proyecto. Este estudio deberá estar acompañado de las medidas de control y mitigación específicas a implementar para el desarrollo de dichas actividades. Asimismo, se deberá informar previamente a la población localizada a menos de 10 km del tipo de trabajos que se llevarán a cabo y cuando serán realizados. La empresa llevará un registro de las operaciones que involucren explosivos. El personal afectado a estas tareas contará con elementos de protección personal apropiados y dispondrá de refugios a ser utilizados previo a las detonaciones (ver Programa de calidad de aire).

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Aire" se implementan a través de los siguientes Programas y sus Subprogramas:

Etapas de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores, villas y campamentos
- Programa de Mantenimiento y Control de Maquinaria
- Programa de Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera
- Programa de Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones

Etapas de operación

- Programa de Monitoreo de Emisiones de GEI
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

6.1.3.2 CAMBIO CLIMÁTICO

Se presentan las siguientes medidas para estimar la mitigación al cambio climático a partir de las reducciones de emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI)

- Se establecerá un procedimiento de monitoreo de las emisiones de GEI a lo largo de la vida útil del aprovechamiento
 - Se instalará en el corto plazo, un sistema de monitoreo de emisiones de GEI.
 - Se realizará la medición de las emisiones de GEI a lo largo de la vida útil del aprovechamiento, en base a protocolos internacionales, proponiendo un conjunto de indicadores para medirlas.

Las medidas específicas, objetivos, responsables y procedimientos se indican en el Estudio de emisiones de GEI, que tiene como objetivo medir las emisiones de GEI en los embalses para calcular la reducción de emisiones que se obtienen por el uso de un recurso renovable y la disminución de consumo de combustibles fósiles por otras unidades de generación, que deberían operar en el sistema si este sistema de aprovechamientos no se construyera.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Clima" se implementan a través del siguiente Programas y Etapa

Etapa de operación

- Programa de Monitoreo de Emisiones de GEI

6.1.3.3 RECURSOS HIDRICOS

6.1.3.3.1 Medidas Generales para la Protección del Recurso Hídrico

- Estará prohibida la disposición del material de suelo desmontado en los cuerpos o cursos de agua permanentes o transitorios.
- Ante un aumento de los sedimentos en la fase de construcción, es necesario realizar el filtrado o decantación de las aguas efluentes, para evitar modificar las condiciones del hábitat acuático y condicionar su uso, aguas abajo de las tareas.
- Se deberán realizar mediciones de turbidez y de conductividad eléctrica aguas abajo del sitio de obras de la presa JC, con una frecuencia diaria, en los periodos de duración de la fase de llenado de los embalses y durante los desvíos del río.
- Se deberá informar a las autoridades de la planta potabilizadora de la localidad de Piedrabuena cualquier circunstancia en que la turbidez por sólidos suspendidos o condiciones de salinidad comprometa las tareas de potabilización que habitualmente realiza la Planta.

- La disposición de efluentes sanitarios y domésticos debe realizarse en forma separada, y con el tratamiento previo a su disposición final acorde a la legislación vigente.
- Se deberán evitar los riesgos de contaminación de las aguas con combustibles, aceites y otros desechos. Se deberá proveer sistemas adecuados de disposición final de estos desechos propios de áreas destinadas al acopio de materiales y movimiento de equipos.
- La ubicación de los tanques de combustibles y lubricantes debe cumplir reglas de máxima seguridad según la normativa vigente (Resolución S.E. N° 785/2005), incluyendo un recinto de contención adicional a la capacidad requerida. Se deberá impermeabilizar su piso y bordes para evitar que cualquier posible derrame que alcance las aguas superficiales o subterráneas.
- En las áreas de carga y descarga de combustible como así también en los sitios de depósito de residuos peligrosos se deberá contar con una red de freáticos a efectos de monitorear la calidad de agua freática y la no presencia de hidrocarburos en la misma.

6.1.3.3.2 Hidrología

- Para evitar la interferencia del drenaje superficial en las zonas afectadas por la construcción de las villas temporarias, campamentos y el montaje de obradores, se deberán realizar obras de saneamiento hidráulico que permitan la conducción adecuada de los drenajes a través de los predios, sin interferir áreas linderas, controlando la erosión hídrica y el escurrimiento difuso.
- Se deberá realizar el acopio adecuado y recolocación del suelo extraído en la etapa de nivelación del terreno sin afectar los patrones naturales de drenaje.
- Durante las tareas de movimiento de suelos, nivelación y compactación de las superficies se efectuará el riego de la zona de trabajo con el fin de evitar la deflación y el transporte clástico que podría causar el viento.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Recursos Hídricos" se implementan a través de los siguientes Programas y sus Subprogramas:

Etapa de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores, villas y campamentos
- Programa de Manejo de Combustibles en Obra
- Programa de Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera
- Programa de Monitoreo Hidrogeológico y Geomorfológico

- Programa de Monitoreo Hidrometeorológico
- Programa de Gestión y Monitoreo de Usos del Agua
- Programa de Abandono de Instalaciones Transitorias. Restauración Ambiental.

Etapas de operación

- Programa de Monitoreo de Suelos
- Programa de Monitoreo Hidrogeológico
- Programa de Monitoreo Hidrometeorológico
- Programa de Gestión y Monitoreo de Caudal Ecológico
- Programa de Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz
- Programa de Monitoreo de Usos de Agua y Suelos
- Programa de Contingencias durante la Operación

6.1.3.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

- Teniendo en cuenta que la generación de embalses da lugar a la pérdida irreversible de los parámetros geológicos descritos, no es posible la recuperación o amortiguamiento de sus efectos regionales, incluso a partir de la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se deberá seguir el Subprograma de rescate de muestras geológicas que se detalla en la sección 6.2.5.21.2.
- Se implementarán medidas de mitigación para efectos locales de incrementos de la inestabilidad de las pendientes en áreas críticas, donde podrían implementarse soluciones ingenieriles tales como la modificación de la geometría de las pendientes inestables, el desarrollo de sistemas de drenaje superficial y subterráneo, la fundación de muros y elementos de contención, la instalación de mallas metálicas, el gunitado de taludes, la impermeabilización y la siembra de especies que contribuyan al descenso de los niveles de presión poral, entre otras soluciones de la ingeniería correctiva.
- Para la realización de estas acciones se requiere el estudio previo y detallado de los procesos vinculados con la estabilidad de las pendientes que serán alcanzadas por los lagos artificiales y sus comarcas aledañas (Monitoreo detallado de Pendientes).
- Se considera la aplicación de técnicas de control de erosión locales únicamente si tienen lugar procesos de cárcavamiento acelerado en niveles de terrazas localizados aguas abajo de la presa JC mediante el implante de gaviones. Esta actividad deberá estar sustentada por los resultados de la ejecución de un Programa que incluya estudios tendientes a determinar cuantitativamente la acción de los procesos de erosión que se esperan vayan a ocurrir. El programa de estudios especiales sobre procesos de erosión fluvial acelerada se detalla en el Estudio de procesos de erosión fluvial rápida (cárcavamiento).
- Se considerará la aplicación de medidas estructurales locales de control de la erosión fluvial marginal mediante la instalación de gaviones protectores y/deflectores del tipo caja y colchoneta que eviten la migración lateral del cauce del río Bote. El correcto implante de estas estructuras de control a la erosión fluvial deberá estar sustentado

por los resultados de la ejecución del Monitoreo de procesos de erosión fluvial marginal en el río Bote.

- Limitar el ingreso al río de la carga clástica producida por las excavaciones y que es transportada al río por las precipitaciones locales evitando interferir con el drenaje superficial.
- Implementar obras de saneamiento hidráulico que permitan la conducción adecuada de los drenajes a través de las áreas intervenidas, sin interferir comarcas linderas, controlando la erosión hídrica y el escurrimiento difuso.
- Acopiar y relocalizar el suelo extraído en la etapa de nivelación del terreno
- Durante las tareas de movimiento de suelos, efectuar el riego de la zona de trabajo con el fin de atenuar la deflación y el transporte clástico que podrá causar el viento. Asimismo, evaluar la posibilidad de ejecutar el tendido de trampas eólicas y pantallas (plantación de vegetación).
- Atenuar los incrementos de inestabilidad de las pendientes afectadas por el emprendimiento hidroeléctrico a partir de la aplicación de medidas ingenieriles. Esta actividad correctiva deberá contar con el auxilio de estudios específicos locales sobre la estabilidad de pendientes afectadas con el fin de establecer la existencia de factores que se vinculen con la inestabilidad de la misma y desarrollar acciones que tiendan a moderar o eliminar su magnitud. (Ver Monitoreo detallado de Pendientes) En función de los resultados del monitoreo de pendientes, realizar cambios locales en la traza de caminos proyectados evitando el corte de pendientes en las secciones de estabilidad crítica.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente “Geología y Geomorfología” se implementan a través de los siguientes Programas y sus Subprogramas:

Etapas de construcción

- Programa de Monitoreo Hidrogeológico y Geomorfológico
- Programa de Calidad de Suelo
- Programa de Desvíos del Río Santa Cruz
- Programa de Monitoreo de Llenado de Embalses

Etapas de operación

- Programa de Monitoreo Geomorfológico
- Programa de Monitoreo de Suelos

6.1.3.5 SUELO

Medidas generales para todas las acciones del proyecto que afectan el suelo:

- Se minimizará la afectación de terreno natural, por lo que se trabajará tratando de compensar el movimiento de suelo (utilizando el material de las excavaciones para rellenos), minimizando el volumen acopiado de material.
- Cuando se realicen movimientos de suelo y nivelación, se separará y se acopiará adecuadamente la capa superficial fértil, de manera tal de poder utilizarla posteriormente para la adecuación de las áreas aledañas a los espacios no ocupados con estructuras fijas.
- Se deberán estacionar vehículos sólo en lugares habilitados y mantener un control sobre la contaminación por pérdidas de lubricantes y combustibles.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en los vehículos de transporte y los registros de capacitación del personal, a fin de evitar accidentes.
- Planificar el uso del área durante todas las etapas del proyecto, minimizando la superficie a desbrozar.
- El lavado de los equipos de construcción se realizará exclusivamente en los talleres adecuados a tales fines.

Construcción de obras complementarias: villas temporarias (NK y JC), como así también en algunas de las obras llevadas a cabo en los polígonos de trabajo (montaje de puentes y obradores) y caminos de accesos (temporarios y definitivos)

- Una vez abandonadas las obras temporarias se deberán escarificar los suelos de los sitios impactados de forma perpendicular a los vientos predominantes de la zona (O), y se dispondrá el material de desbroce sobre la superficie del mismo.

Operación de obras complementarias: villas temporarias (NK y JC), como así también en algunas de las obras llevadas a cabo en los polígonos de trabajo (montaje de puentes y obradores) y caminos de accesos (temporarios y definitivos).

- Una vez abandonadas las obras se deberán implementar las acciones definidas en el Subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas y revegetación, de forma tal de propiciar la restitución de las condiciones originales en las áreas no afectadas a las instalaciones fijas.

Contingencias: eventuales derrames (potenciales y/o accidentales) que podrían ocasionarse debido a roturas accidentales (derrame de combustible, aceites o productos químicos), durante las tareas de construcción y operación de la obra.

- En caso de desatarse cualquier tipo de contingencia o imprevisto, se actuará de acuerdo a lo establecido en el Programa de Contingencias.
- Se deberá contener inmediatamente cualquier pérdida y/o derrame de productos químicos y/o pérdidas de combustible que pudiera desarrollarse.

Llenado del Embalse y Operación: El llenado implicará la pérdida de superficies importantes de unidades del suelo por inundación. Este impacto será de carácter permanente debido a que una vez ocurrida la inundación, el efecto será irreversible. Por lo cual dicho impacto deberá ser compensado (ver Programa de Compensaciones).

Se deberá caracterizar en detalle los suelos que serán afectados en las áreas inundadas por el llenado de embalses (Ver Programa de Monitoreo de Calidad de suelos).

Presencia de presas, cuerpos de agua permanente, e instalaciones asociadas a los embalses

La presencia del embalse aguas arriba de cada presa implicará la transformación de la vegetación ribereña en una de tipo húmeda, afectando también el tipo de suelo que presentará más humedad modificando sus características.

- Posterior al llenado se deberá establecer un nuevo Mapa de usos de suelos y Catastro de propiedades a partir de los cambios realizados en el Proyecto y la nueva cota de inundación de los embalses NK y JC. (Ver PGA – Estudio de uso de suelos).

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Suelo" se implementan a través de los siguientes Programas, sus Subprogramas y Etapas

Etapas de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores, villas y campamentos
- Programa de Mantenimiento y Control de Maquinaria
- Programa de Manejo de Combustibles en Obra
- Programa de Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera
- Programa de Calidad de suelo
- Programa de Explotación de Yacimientos de Materiales
- Programa de Abandono de instalaciones Transitorias. Restauración Ambiental.

Etapas de operación

- Programa de Monitoreo de Suelos
- Programa de Monitoreo de Usos de Agua y Suelos

6.1.3.6 FLORA

A continuación se listan las principales medidas de mitigación propuestas para las comunidades vegetales, según las acciones llevadas a cabo para el Proyecto:

Medidas generales para todas las acciones del Proyecto que afectan la vegetación

- Se minimizará, en la medida de lo posible, la afectación de terreno natural.
- Se evitará, en todo momento, el daño de la vegetación presente en las inmediaciones de las áreas afectadas, circunscribiendo lo máximo posible las áreas a ser intervenidas y priorizando la circulación únicamente por sectores abiertos a tal fin.
- Las tareas de desbroce deberán limitarse únicamente a las áreas de obras definidas para su adecuación (nivelación y relleno).
- Particularmente en relación a los residuos vegetales, estará prohibido el desmalezamiento por medio de fuego. Tampoco se podrán disponer los restos vegetales en los cursos de agua o sobre las márgenes de los mismos, para evitar la contaminación con materia orgánica de las aguas superficiales. Se recomienda su disposición sobre la capa orgánica del suelo que será conservada para el posterior acondicionamiento de las áreas intervenidas, a modo de abono y protección contra la erosión hídrica y eólica. De lo contrario, los residuos vegetales deberán ser gestionados según el Subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas y revegetación.
- En aquellos casos que impliquen la remoción de materia vegetal de gran tamaño (superior a una mata negra), la misma podrá ser depositada en el casco de las estancias vecinas a efectos de ser usada combustible por parte del dueño del campo o puesteros, previo acuerdo con los mismos.
- Se deberá estacionar vehículos sólo en lugares habilitados y mantener un control sobre la contaminación por pérdidas de lubricantes y combustibles.
- Se deberá planificar el uso del área, durante todas las etapas del proyecto minimizando la superficie a desbrozar.
- Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y material particulado debido al tránsito de vehículos y equipos, se recomienda el humedecimiento periódico de las vías de acceso.
- Se deberán tomar medidas de seguimiento y control de especies exóticas, para evitar la proliferación de las mismas. Ver Subprograma de control de especies exóticas terrestres y otras especies problema.
- Se deberán implementar las acciones definidas en el Subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas y revegetación, de forma tal de propiciar la restitución de las condiciones originales en las áreas no afectadas a las instalaciones fijas.

Construcción de obras complementarias:

- Durante la construcción de las obras complementarias estas deberán ajustarse a las especificaciones técnicas y a los planos aprobados para la construcción de la misma, que muestran las dimensiones de las locaciones.

- Para todas aquellas tareas en las que se realice desbroce se deberá separar la capa de suelo orgánico (Solum) retirando los primeros 10 cm aproximadamente y el material de desbroce, para su utilización en la recuperación de suelos en zonas con necesidad de remediación, dando prioridad a sitios próximos al lugar del proyecto.
- Una vez abandonadas las obras temporarias se deberán escarificar los suelos de los sitios impactados de forma perpendicular a los vientos predominantes de la zona (O), y se dispondrá el material de desbroce sobre la superficie del mismo.

Operación de obras complementarias:

- Una vez abandonadas las obras se deberán implementar las acciones definidas en el Subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas y revegetación, de forma tal de propiciar la restitución de las condiciones originales en las áreas no afectadas a las instalaciones fijas.

Contingencias:

- En caso de desatarse cualquier tipo de contingencia o imprevisto, se actuará de acuerdo a lo establecido en el Plan de Contingencias.
- Se deberá contener inmediatamente cualquier pérdida y/o derrame de productos químicos y/o pérdidas de combustible que pudiera desarrollarse. Asimismo se debe tener en cuenta al momento de la etapa de operación y mantenimiento de poseer el Plan de Contingencia Operativo.

Construcción de obras principales

El llenado implicará la pérdida de superficies importantes para algunas unidades fisonómicas florísticas por inundación. Este impacto será de carácter permanente debido a que una vez ocurrida la inundación de la cobertura vegetal, el efecto será irreversible. Por lo cual dicho impacto deberá ser compensado (ver PGA - Capítulo Compensaciones Ambientales).

Presencia de presas, cuerpos de agua permanente, e instalaciones asociadas a los embalses

La presencia del embalse aguas arriba de cada presa implicará la transformación de la vegetación ribereña en una de tipo húmeda, lo cual podría favorecer el establecimiento de nuevas especies generando cambios en la diversidad local y distribución de los diferentes grupos.

- Una vez llenados los embalses se deberá realizar el monitoreo de las márgenes del espejo de agua, registrando los cambios en la vegetación (Ver PGA - Programa de Monitoreo de Vegetación).

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Flora y Vegetación" se implementan a través de los siguientes Programas, sus Subprogramas y Etapas:

Etapas de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores, villas y campamentos
- Programa de Manejo de comunidades vegetales
- Programa de Calidad de Suelo
- Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales
- Programa de Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.
- Programa de Abandono de instalaciones Transitorias. Restauración Ambiental.

Etapas de operación

- Programa de Monitoreo de Humedales y Ecosistemas Ribereños
- Programa de Monitoreo de Vegetación
- Programa de Monitoreo de Especies Protegidas
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

6.1.3.7 FAUNA SILVESTRE

6.1.3.7.1 Medidas Generales

- Rige la prohibición de la caza, pesca y/o recolección de fauna silvestre para los trabajadores propios y contratistas (incluidas en el Código de Conducta).
- Se deberá realizar una correcta gestión de residuos (Ver PGA - Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos y Gaseosos) evitando la exposición de residuos orgánicos que pudieran atraer a la fauna silvestre (roedores, zorros, gaviotas).
- Se establecerán velocidades máximas para transitar por caminos internos (40 km/h), debiendo respetarse las establecidas en rutas nacionales y provinciales. Esto deberá ser controlado mediante la colocación de tacómetros y un sistema de sanciones. Asimismo se evitará o minimizará la conducción durante horas nocturnas para reducir el riesgo por atropellamiento (Ver PGA - Programa de Transporte y Logística)
- Se deberá colocar cartelería indicativa en los caminos internos indicando la presencia de fauna silvestre y la velocidad máxima establecida. Se colocarán reductores de velocidad (lomos de burro, badenes) en los tramos en que se considere necesario, como por ejemplo sectores con abundante fauna terrestre, mallines, etc.

- Se evitarán acciones que perturben la fauna terrestre en periodos y sitios críticos para la reproducción o la nidificación.
- Una vez entren en desuso los caminos internos, los mismos deberán ser cerrados al tránsito vehicular y escarificados para favorecer su revegetación (Ver programa de abandono de instalaciones transitorias).
- Se deberá restringir la generación de ruidos en épocas reproductivas y en áreas próximas a apostaderos de aves. Se deberán evaluar medidas adicionales para evitar el impacto sonoro sobre las poblaciones faunísticas locales, en particular la fauna cavícola.
- Se deberá realizar el mantenimiento periódico de maquinarias y equipos y la utilización correcta de silenciadores para minimizar la generación y propagación de ruidos y emisiones de material particulado (Ver PGA - Programa de Monitoreo de calidad de aire, ruido y vibraciones).
- Para la instalación de alambrados se deberá asegurar que su diseño y altura sea apropiado para evitar la mortandad de guanacos (Ver PGA - Programa de Protección de la Fauna Silvestre Autóctona).
- Se evaluará con expertos en ecosistemas de rutas, la posibilidad de instalar pasafaunas para facilitar el cruce de los caminos u otros sistemas adecuados para ambientes de estepa.
- Se establecerá el control de accesos con personal de seguridad en los caminos temporarios o permanentes de uso por la Contratista durante la construcción para evitar el ingreso de cazadores furtivos o personal no autorizado (Ver PGA - Programa de Transporte y Logística).
- En caso de producirse cualquier tipo de contingencia que pudiera afectar a la fauna o flora circundante, se actuará de acuerdo a lo establecido en el Programa de Contingencias Ambientales.
- Se deberá contener inmediatamente cualquier pérdida y/o derrame de productos químicos y/o pérdidas de combustible que pudiera desarrollarse.
- Se deberá elaborar un Plan de Acción para mitigar el impacto sobre los ejemplares y ambientes que quedarán sumergidos directamente por el llenado del embalse.
- El Plan de Llenado deberá ser adaptado a los tiempos biológicos de las especies afectadas, teniendo en cuenta la posibilidad de movilización/migración de los diferentes grupos.

6.1.3.7.2 Especies Exóticas o Invasoras

- Durante la etapa de construcción y operación se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la introducción o propagación de especies invasoras. A tal fin se deberá consultar a especialistas en el tema y aplicar los protocolos de Parques Nacionales y de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas invasoras en elaboración por el MAYS (Ver PGA - Subprograma de Control de Especies Exóticas)

6.1.3.7.3 Medidas Específicas para Avifauna

Macá Tobiano

- Garantizar durante el llenado de los embalses un caudal cercano a los niveles medios naturales para el mes de julio (UNLP, 2017).
- A partir de la predicción del modelo de la UNLP (2017), en el caso de detectarse mareas extremas en el mes de julio, se ajustará el caudal erogado de manera de no afectar la dinámica natural de salinidad del estuario.
- A partir de los estudios generados sobre aspectos tróficos del estuario, nutrientes y sedimentos y caudal ecológico de toda la cuenca del río Santa Cruz se deberá garantizar la conservación del estuario, en particular las interacciones tróficas y los servicios ecosistémicos, durante todas las épocas del año.
- Durante la Construcción y Operación se deberá garantizar que la iluminación no afecte los comportamientos migratorios, adecuando la posición de las luminarias a 45°. Siempre que sea posible se deberán apagar las luces durante las etapas migratorias.
- Para evitar el posible entrapado de juveniles de macá tobiano en los embalses durante la migración, se deberán aplicar medidas adecuadas:
 - Contratar profesionales especializados para el seguimiento y monitoreo de los embalses para detectar y eventualmente rescatar juveniles que arriben al área.
 - Diseño e instalación de espantapájaros adecuados.
- La ubicación del futuro tendido eléctrico deberá adecuarse a los resultados de los estudios sobre rutas migratorias para evitar posibles colisiones.
- El diseño de la infraestructura deberá incluir medidas de seguridad para evitar las colisiones y electrocuciones para todas las especies de avifauna, teniendo en cuenta la diversidad local.
- A fin de mitigar posibles efectos sobre el Macá tobiano se implementará el control y/o erradicación de especies exóticas o invasoras (gaviota cocinera, visón americano y trucha arcoíris) siguiendo lo establecido en el Capítulo de Compensaciones Ambientales).

Cauquén Colorado y Gallineta chica

- Se deberá desarrollar e implementar un Plan de Conservación del Cauquén Colorado y de la Gallineta Chica a partir de los estudios sugeridos en la sección 6.2.4 Observatorio Ambiental.
- Elaboración, instalación y mantención de cartelería, advirtiendo la prohibición de caza, el estado de amenaza del cauquén colorado y de la gallineta chica y la necesidad de su protección.
- Implementar campaña de difusión en torno a estas especies, en los distintos medios que podían tener influencias negativas sobre la especie (comunidad rural asociada, clubes de caza, entre otras).

- Las medidas a aplicar deberán sustentarse en los lineamientos del Plan Nacional de Conservación y Manejo de Cauquenes elaborado por MAyDS.

Cóndor andino

- Se deberán definir zonas protección limitando el acceso a los roquedales, con el fin de evitar disturbios sobre apostaderos de cóndor.
- Se deberá colocar cartelería indicativa delimitando el área e informando sobre la presencia de condoreras.
- Para poder definir con mayor detalle estas zonas de restricción será necesario llevar adelante un relevamiento de los sectores identificados como de presencia potencial de la especie.
- Se deberá limitar el acceso del personal de obra pero también de la población en general, habida cuenta de la existencia de nuevos accesos a la zona.
- En base a los monitoreos sucesivos se realizará el seguimiento para identificar o descartar un cambio en el patrón de uso por parte de esta especie.

6.1.3.7.4 Medidas Específicas para la Comunidad Limnológica

- Teniendo en cuenta el estudio de las características de las especies de diatomeas presentes en el sector de las obras, durante el período de desvío del río se deberá controlar y/o evitar la remoción o afectación de la capa superficial del lecho del río en la mayor superficie posible (evitar la circulación de maquinarias, vehículos en general, remoción innecesaria de suelo) con el fin de conservar los inóculos de algas, para así mitigar la afectación de las especies acuáticas estrictas, como así también conservar las especies subaéreas, con el fin de recuperar la productividad primaria en la etapa de llenado.
- Cabe destacar que en el Reglamento General de la Pesca Deportiva Continental Patagónica Anexo Santa Cruz Temporada 2016-2017 (206/SPYAP/16) se ha fijado la veda total de pesca en relación a la obra de aprovechamiento hidroeléctrico que va “desde Estancia El Rincón en la zona conocida como los laberintos, hasta la zona denominada “La Barrancosa”, por emplazamiento y obras en la zonas comprendidas desde el Campamento Néstor Kirchner 70°07’ Oeste y el Campamento Jorge Cepernic 70°10’0” oeste”.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente “Fauna Silvestre” se implementan a través de los siguientes Programas, sus Subprogramas:

Etapa de construcción

- Programa de Protección de la Fauna Silvestre Autóctona
- Programa de Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera
- Programa de Transporte y Logística
- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores; Villas y Campamentos
- Programa de Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones
- Programa de Monitoreo de Llenado de Embalses
- Programa de Manejo de las Comunidades Vegetales
- Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales
- Programa de Abandono de Instalaciones Transitorias. Restauración Ambiental
- Código de Conducta

Etapa de operación

- Programa de Gestión y Monitoreo de Caudal Ecológico
- Programa de Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz
- Programa de Monitoreo de Ictiofauna y Recursos Pesqueros
- Programa de Monitoreo de Fauna Silvestre
- Programa de Monitoreo de Especies Protegidas
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

6.1.3.8 ICTIOFAUNA Y RECURSOS PESQUEROS

A continuación se mencionan las medidas de mitigación propuestas, que luego se detallaran en el PGA - Programa de Monitoreo de Ictiofauna y Recursos Pesqueros.

Etapa de construcción

- Capacitación de personal técnico-científico de los organismos provinciales y personal técnico de la Contratista relacionados con el uso de técnicas de evaluación y monitoreo de peces.
- Divulgar los alcances del Proyecto y sus contenidos brindando la información más amplia posible sobre cómo se planifica abordar los impactos esperados (sociabilización del proyecto)
- Obtención de información biológica y ecológica de especies exóticas y nativas. Se priorizan las especies migradoras de trucha steelhead (por su valor socioeconómico) y lamprea (por ser especie nativa).
- Se generará información previa y posterior a la instalación de las represas para poder evaluar el recurso pesquero y así determinar su posible afectación o tendencias.
- Se estudiará previo al desvío del río y llenado de los embalses, cuáles son los criterios bio-ecológicos e hidráulicos necesarios para poder diseñar los pasos para peces

(escalas), by passes, canales de derivación y corredores en los embalses, que garanticen la migración ascendente y descendente de las especies migradoras. Se implantarán las mejores opciones que surjan a partir de los estudios mencionados.

Etapas de Operación

- Evaluación del funcionamiento de los pasos para peces y by-pass, a fin de generar una mejora continua en dichas instalaciones.
- Evaluar la posibilidad de reducir el régimen de turbinado durante el período de migración de la lamprea. Bracken y Lucas (2013) concluyen que como las larvas tienden a migrar por el centro del canal ello promueve el ingreso a las turbinas y dado que su migración es básicamente nocturna (Potter et al. 1980; Moursund et al. 2000).
- Evaluar la mortalidad ocasionada por el pasaje de peces a través de las turbinas durante la Operación, a fin de generar una mejora continua en dichas instalaciones que disminuyan la mortalidad de los peces.
- Evaluación y monitoreo de ictiofauna en los embalses con el objetivo de corroborar cambios en el ensamble de peces al reemplazarse las condiciones lóxicas por léxicas favoreciendo la dominancia de especies mejor adaptadas. De esta forma se podrán tomar medidas de control de la ictiofauna.
- Se estudiará la viabilidad de siembra de peces (piscicultura) para mitigar el impacto sobre especies migratorias. Este programa deberá realizarse en base a la Ley de Acuicultura Provincial N° 2725 y su decreto reglamentario.
- La extensa información que se vaya obteniendo durante la etapa de construcción y particularmente en la fase de operación, deberá ser compilada y procesada para su comunicación y divulgación. La misma será de libre acceso.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Ictiofauna y Recursos Pesqueros" se implementan a través de los siguientes Programas, sus Subprogramas y Etapas

Etapas de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores; Villas y Campamentos
- Programa de Gestión Integrada de Residuos
- Programa de Manejo de Efluentes
- Programa de Monitoreo de Llenado de Embalses
- Programa de Protección de la Fauna Silvestre Autóctona
- Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales
- Programa de Abandono de Instalaciones Transitorias. Restauración Ambiental

Etapas de operación

- Programa de Gestión y Monitoreo de Caudal Ecológico
- Programa de Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz
- Programa de Evaluación del Funcionamiento de los Pasos para Peces y By -Pass
- Programa de Evaluación del Efecto de las Turbinas sobre la Fauna Íctica
- Programa de Piscicultura
- Programa de Monitoreo de Humedales y Ecosistemas Ribereños
- Programa de Monitoreo de Fauna Silvestre
- Programa de Monitoreo de Especies Protegidas

6.1.3.9 HUMEDALES

- Deben inventariarse los humedales, ya que constituyen hábitats de alto valor para la conservación, que actualmente se encuentran en el área a ser afectada del río Santa Cruz por el llenado de los embalses así como en la desembocadura del río Bote. A partir del relevamiento propuesto, se identificarán los humedales que se perderán de forma irreversible, en particular en el sector fluvial de Los Laberintos I y II, de alto valor para la conservación.
- Se deberá realizar un inventario de humedales a corto plazo para toda la cuenca del Río Santa Cruz y considerando los niveles definidos en el Proyecto de Inventario Nacional de Humedales (INH).
- Evitar daños al humedal cercano a la Villas Temporarias como NK y en JC, particularmente los ambientes de humedal vinculados al Cañadón Yaten Guajen. Para lo cual se sugiere tomar medidas de control.
- Se propone la asistencia y el fortalecimiento institucional y académico de la Reserva Natural Municipal Laguna Nímez y ambientes aledaños y del Área de Uso limitado Isla Leones y Punta Quilla, y los ambientes de humedal de la ribera en la localidad de Piedrabuena y sus adyacencias.
- El llenado del embalse implicará la pérdida de superficies correspondientes a humedales y sistemas ribereños por inundación. Este impacto será de carácter permanente debido a que una vez ocurrida la inundación de estas áreas, el efecto será irreversible. Por lo tanto dicho impacto deberá ser compensado (Ver PGA – Capítulo de Compensaciones Ambientales).
- Ver PGA - Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Humedales" se implementan a través de los siguientes Programas y sus Subprogramas:

Etapas de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores, villas y campamentos

- Programa de Mantenimiento y Control de Maquinaria
- Programa de Gestión Integrada de Residuos
- Programa de Manejo de Efluentes
- Programa de Monitoreo de Ictiofauna y Recursos Pesqueros
- Programa de Monitoreo de Fauna Silvestre
- Programa de Monitoreo de Especies Protegidas
- Programa de Manejo de comunidades vegetales
- Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales

Etapa de operación

- Programa de Monitoreo de Vegetación
- Programa de Monitoreo de Humedales y Ecosistemas Ribereños

6.1.3.10 PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

Se presenta a continuación, el listado de medidas de mitigación propuestas para la protección del patrimonio natural y cultural. Los programas asociados a estas medidas se encuentran en el “Programa de Protección de Patrimonio Cultural (arqueológico e histórico)” y el “Programa de Protección de Patrimonio Natural (paleontológico, geológico y áreas naturales protegidas)” del presente PGA.

- Como medida general se proyecta el relevamiento de los bienes patrimoniales y de las áreas de interés cultural y científico, y programa de protección, rescate y de acciones previsionales ante hallazgos, con la participación de las autoridades patrimoniales. Las normativas vigentes son la Ley Provincial 3137/2010 y la Ley Nacional 25743/03, debiendo aplicarse cuando corresponda la Ley 25517 y su decreto reglamentario.

6.1.3.10.1 Medidas de mitigación del patrimonio arqueológico

- Continuar con el relevamiento específico, rescate y puesta a disposición del Comitente de material arqueológico en los polígonos de obra y zonas de afectación directa por la Contratista (por ej.: caminos y yacimientos). Se deberán intensificar los esfuerzos (disponibilidad de recursos) para completar los inventarios de los materiales rescatados (Ver PGA - Subprograma de Rescate Arqueológico).
- Relevamiento específico, rescate y estudio de los materiales arqueológicos en área de llenado de embalses.

- Charlas de capacitación al personal con el objetivo de evitar la recolección y/o destrucción del patrimonio arqueológico encontrado mediante hallazgos fortuitos (Ver PGA - Subprograma capacitación del Personal).
- Elaboración de un instructivo para el personal sobre la actuación ante el hallazgo fortuito de material arqueológico en superficie o en capa.
- Construcción en el corto plazo, de un centro de interpretación, investigación y repositorio de materiales arqueológicos recuperados (Ver PGA - Proyecto de Centros de Interpretación e Investigación).

6.1.3.10.2 Medidas de mitigación patrimonio paleontológico

- Implementar acciones de rescate para salvaguardar la mayor cantidad posible de los registros paleontológicos que quedarán bajo la cota de inundación con la construcción de las presas o que podrán ser afectadas por las obras.

Para ello se deberán implementar las acciones previstas en el Subprograma de Rescate de Hallazgos Paleontológicos (ver PGA).

- Construcción en el corto plazo, de un centro de interpretación, investigación y repositorio de materiales paleontológicos recuperados (ver PGA Proyecto de Centros de Interpretación e Investigación).

6.1.3.10.3 Medidas de mitigación patrimonio geológico

- Toma de muestras sedimentológicas y paleoambientales previo a la ejecución de las tareas constructivas como las de llenado de los embalses (Dictamen Técnico de la Comisión Evaluadora del 18/12/14 – Disposición N° 001-SMA/15). Tarea a cargo del Comitente de acuerdo con lo definido en el Pliego (ver PGA -Subprograma de rescate de muestras geológicas).

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente "Patrimonio Natural y Cultural" se implementan a través de los siguientes Programas y sus Subprogramas:

Etapas de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores; Villas y Campamentos
- Programa de Calidad de Suelo
- Programa de Gestión de Explotación de Yacimientos de Materiales
- Programa de Protección de Patrimonio Cultural (arqueológico e histórico)
- Programa de Protección de Patrimonio Natural (paleontológico, geológico y áreas naturales protegidas)

Etapas de operación

- Programa de Gestión del Patrimonio Natural y Cultural (incluye ANPs)

6.1.3.11 PAISAJE

- Se deberá realizar el correcto desmontaje y remoción de estructuras, la identificación y la remediación de pasivos ambientales
- Siempre que se realicen movimientos de suelo se deberá realizar posteriormente la nivelación del sitio respecto de la superficie que el terreno tenía originalmente
- Se deberá maximizar que la superficie de las áreas de préstamo de materiales se ubiquen en su totalidad dentro de las áreas que serán inundadas con el llenado de los embalses.
- Se deberá promover la revegetación natural de las áreas afectadas.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente “Paisaje” se implementan a través de los siguientes Programas y sus Subprogramas:

Etapas de construcción

- Programa de Gestión Ambiental de los Obradores, villas y campamentos
- Programa de Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera
- Programa de Gestión de Explotación de Yacimientos de Materiales
- Programa de Abandono de Instalaciones Transitorias. Restauración ambiental

Etapas de operación

- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Semisólidos, de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera
- Programa de Gestión del Patrimonio Natural y Cultural (incluye ANPs)

6.1.3.12 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

- Se deberá planificar la contratación de mano de obra en el plazo que dure la construcción (ver PGA - Subprograma de Contratación de Mano de Obra local).
- Se deberán generar convenios e instancias de articulación con socios estratégicos.
- Se generarán instancias de formación de la población local.
- Se implementarán procedimientos de contratación transparentes.
- Se realizará la difusión de las acciones del Proyecto a las comunidades.

- Se generará un sistema de capacitaciones para proveedores locales, que incluya: normativa y procedimientos, condiciones de seguridad e higiene, de calidad, etc.
- Se aplicarán condiciones compras y contrataciones transparentes: implica la aplicación de mecanismos anticorrupción.
- Se deberá implementar el Programa de Relaciones Comunitarias de información, consulta y fortalecimiento organizacional e identidades culturales de descendientes de pueblos originarios a partir de sus propias iniciativas.

6.1.3.12.1 Identidad e Imagen del Proyecto y Ente Promotor en el Territorio

- Se deberá implementar un Programa de Comunicación Institucional del Ente Promotor en territorio focalizado en Autoridades Legislativas y áreas Municipales de medio ambiente de comunidades de Impacto.

6.1.3.12.2 Comunicación Territorial y Extra territorial de Manejo de Información y Conocimiento sobre el Proyecto

- Se deberá desarrollar niveles de articulación estratégica como políticas de Estado a partir de los componentes técnicos del Gobierno Nacional Provincial.
- Se deberá implementar un Programa de Información y Consulta Pública: Proyecto de Comunicación Institucional del Proyecto de Aprovechamiento para Formadores de Opinión.
- Se desarrollarán programas específicos de contenidos de adecuación curricular adaptados a niveles de regionalización conteniendo contenidos ambientales, económicos, de ingeniería, de energía, etc.

6.1.3.12.3 Expectativas de Tenedores de Tierra Agropecuaria (superficiarios)

- Se deberá abogar por una urgente revisión de legislación de criterio de línea de ribera
- Se deberá implementar un Programa de Relacionamiento Comunitario.
- Se desarrollará un Programa estable de Proyectos de Relacionamiento Comunitario con criterio de tratamientos diferenciados entre Tenedores dentro del Polígono, Tenedores en perímetro de Embalse y restantes Ribereños.

6.1.3.12.4 Percepción Social del Medio Ambiente y el Paisaje impactado

- Se desarrollará un Programa de ámbitos de representaciones intersectoriales de Monitoreo de cumplimientos de acuerdos ambientales integrado por ONGs Territoriales, Extraterritoriales, etc.
- Se impulsará el fortalecimiento de las ONG territoriales.
- Se llevarán a cabo diferentes programas de compensación ambiental.
- Se desarrollará un Programa de información y consulta pública: participación ciudadana sobre Política de Compensaciones ambientales.

- Se realizará la cuantificación económica de Plan de Compensación Ambiental del Territorio.
- Implementación de un Programa de Compensaciones ambientales con eje en: necesidades ambientales urbanas de comunidades de impacto, por actores diferenciados en sus intereses (tenedores de tierra, grupos específicos).
- Se desarrollarán Programas de Responsabilidad Social como exigencia a ONGs Extra territoriales, que contemplen: origen de financiamiento, el lugar de la sociedad cultura, la naturaleza y la sociedad territorial en la filosofía de sus objetos sociales y reclamaciones, programas de compensación económica para comunidades de impacto del área de influencia donde se apropiaron de activos ambientales que se transformaron en reservas protegidas, parques provinciales o nacionales.
- Se desarrollará un Programa de seguimiento del paisaje, de sus usos territoriales por la población la economía del territorio, adquisición por cambios de propiedad de la tierra, etc.
- Se desarrollarán Programas específicos de proyección de la potencialidad turística local en estancias del área, en el actual uso turístico del río desde agencias y asociaciones del Calafate, y en el uso del río que realiza el Municipio de Comandante Luis Piedrabuena (Fiesta de la Trucha Steelhead, Aniversario de la localidad, uso turístico de la Isla Pavón, etc.)

6.1.3.12.5 Grupos de interés cultural y generacional específicos

- Se desarrollará un Programa de Participación y Consulta a Pueblos Originarios y sus comunidades a partir de sus propias iniciativas. Este tendrá como contenidos mínimos, fortalecimiento institucional, registro de consultas realizadas y restitución de restos mortales, entre otros.
- Se implementará un registro sistemático de consultas al INAI sobre comunidades Camus Aike – Fem Mapu – Dela-Zetken.
- Se implementará el monitoreo sistemático de matrícula escolar en todos los niveles educativos del área de impacto, con especial énfasis en alumnos en situación de aula próximos a egresar del colegio secundario.
- Se desarrollará una Política de RRHH de la Contratista por género.
- Se desarrollarán servicios de ofertas educativas de nivel universitario vinculado con el desarrollo estratégico por aprovechamiento hidroeléctrico.

6.1.3.12.6 Calidad de la Coordinación territorial horizontal del área de impacto directo

- Se desarrollará un Plan de Información y Consulta pública que contemple: información básica de ENTE Promotor, Escala del Proyecto, Impactos Ambientales, Económicos, Sociales, adecuados a la actual calidad institucional existente en el territorio.

- Se desarrollarán Programas especiales de apoyo a programas específicos de compensación ambiental previo al inicio de Obras.
- Se fomentará la generación de un Plan Estratégico Subregional con eje en lo productivo, educativo y ambiental.

6.1.3.12.7 Condiciones Existentes del Desarrollo Endógeno y Local.

- Se desarrollarán herramientas de fortalecimiento de la Ciudadanía del territorio con eje transversal en la dimensión ambiental.
- Se implementarán Programas de desarrollo de Proveedores locales endógenos.
- Se realizará un aprovechamiento del recurso hídrico para uso de riego/Obra para protección de crecida contra inundaciones.
- Se desarrollará un Plan de Industrialización de la provincia de Santa Cruz.

6.1.3.12.8 Calificación e Incorporación de Mano de Obra por Competencias, Institucionalidad

- La CONTRATISTA presentará un Cronograma de programación de requerimiento de empleabilidad con anticipación semestral ante Programa de Coordinación Estratégica de Certificación de Competencias.
- Se generará un Programa de Coordinación Estratégica de Certificación de Competencias. Cronograma de necesidades de empleabilidad suministrado por Contratista de manera semestral mediante certificación de competencias a ser monitoreadas por Autoridad de Aplicación Nacional, Consejo Provincial de Educación, Gerencia de Empleo Provincia de Santa Cruz, Universidad Nacional de la Patagonia Austral y/o Universidad Tecnológica Nacional.
- Se generará un programa de reinserción laboral posterior a la Construcción del Proyecto.
- Se implementará la participación de entidades gremiales claves en intercambio de información con el Programa Coordinación Estratégica de Certificación de Competencias.
- Se establecerá un subprograma de registro, estímulos, promoción y premios para PYMES por empleabilidad.

6.1.3.12.9 Conocimiento Especializado

- Se deberán establecer convenios tripartitos entre la Contratista, Estado Provincial y Universidades Nacionales del territorio.
- Se implementará un Programa de divulgación de conocimiento expertos disponibles de estudios ambientales de base, a ser transferido al territorio mediante acciones de extensión y transferencias de Institutos de UNPA y áreas de vinculación tecnológica de la Contratista y UNPA.
- Se implementará un Programa de Institucionalización de Centro de Interpretación del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz en Zona de Proyecto.

6.1.3.12.10 Responsabilidad Social (RS) y Responsabilidad Social Empresaria (RSE)

- Se desarrollarán instancias de divulgación, capacitación e institucionalización, normativas de responsabilidad social mediante la implementación de guías tipo IRAM-ISO 26.000 (Norma Argentina)
- Se desarrollará un Plan de Responsabilidad Social de la Contratista mediante un Programa de Relacionamiento Comunitario con Proyectos previos a la ejecución de obra, durante la ejecución de obra y durante el comodato de mantenimiento de obra.
- La Contratista deberá utilizar guías de RSE y realizar la Publicación anual de Balances Sociales.

6.1.3.12.11 Servicios Urbanos y Ordenamiento Territorial Urbano

- Se implementará un Observatorio de monitoreo social.

Las Medidas de Mitigación identificadas para el componente “Aspectos Socioeconómicos” se implementan a través de los siguientes Programas, sus Subprogramas y Etapas :

Etapa de construcción

- Programa de Gestión de Permisos y Habilitaciones
- Programa de Transporte y Logística
- Programa de Relacionamiento Comunitario y Comunicación
- Programa de Seguridad Vial en villas, campamentos y obradores
- Programa de Salud, Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Programa de Gestión de Recursos Humanos
- Programa de Compras Locales
- Programa de Acción durante Emergencias (PADE)
- Programa de Gestión de la Información durante la Construcción

Etapa de operación

- Programa de Relaciones con la Comunidad
- Programa de Monitoreo Social
- Programa de Salud
- Programa de Seguridad y Salud Laboral

- Programa de Contingencias durante la Operación
- Programa de Acción Durante Emergencias (PADE)
- Programa de Gestión de la Información en la Operación

6.2 PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

6.2.1 PRESENTACIÓN GENERAL DEL PGA

La complejidad y multidimensionalidad de obras como los Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz requiere de la elaboración e implementación de un Plan Director de Gestión Ambiental que pueda abordar satisfactoriamente los desafíos de la adecuada gestión sustentable de estas obras.

El marco para la implementación del presente PGA será establecido por el Comitente y según la naturaleza y alcance de las actividades éstas podrán ser ejecutadas por el mismo o dentro de lo establecido en el contrato de obra pública por el Contratista.

La preparación del PGA y su implementación considera:

- La normativa de la provincia de Santa Cruz, debiendo adoptar un Sistema de Gestión Ambiental que enmarque todo el proceso.
- La creación de un Observatorio para la sostenibilidad ambiental de la cuenca del río Santa Cruz y su entorno.
- El Plan de Gestión Ambiental de la etapa constructiva
- El Plan de Gestión Ambiental de la etapa operativa
- Articulación interinstitucional en el territorio
- Plan de Compensaciones Ambientales

La siguiente figura presenta una visión integrada de los diferentes componentes del Plan Director de Gestión Ambiental (PGA).

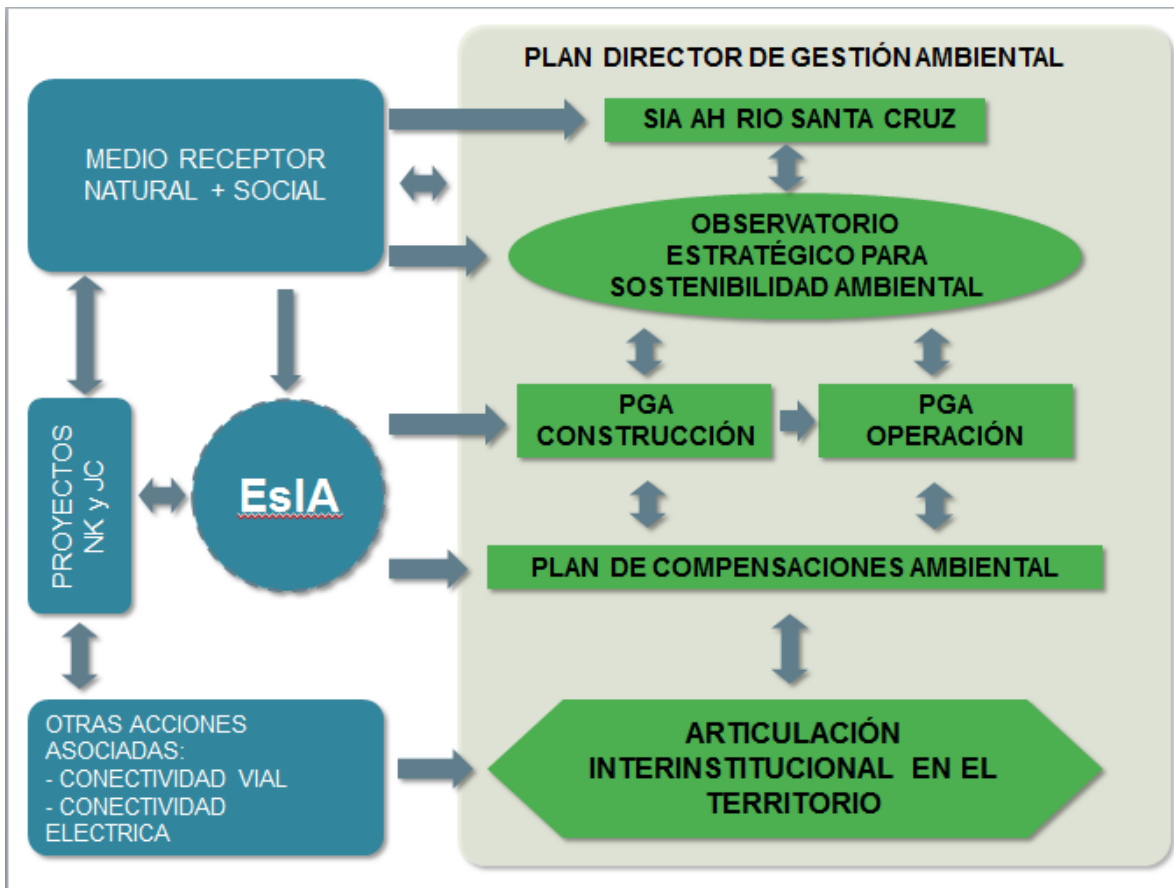


Figura 1. Esquema de los componentes del Plan Director de Gestión Ambiental y su vinculación dentro del EsIA

En principio, del análisis de las consecuencias de los proyectos NK y JC sobre el medio receptor (natural y social) surge el **Estudio de Impacto Ambiental** (EsIA). El proyecto hidroeléctrico, se complementa en su conexión vial y eléctrica a las redes regionales y nacionales a través de otros emprendimientos que serán oportunamente evaluados desde los impactos ambientales asociados.

La gestión ambiental de estas obras hidroeléctricas se implementa a través de un Plan Director de Gestión Ambiental, conformado por un conjunto de componentes y sus interrelaciones que cubren diferentes abordajes y etapas. La visión de **Sistema de Gestión Ambiental** como herramienta de gestión definida desde el marco normativo territorial, facilita la organización de un Plan que responda a los desafíos de la complejidad de la gestión sustentable de estas obras.

El primer componente clave de este Sistema de Gestión es el **Observatorio Ambiental**, definido como una plataforma para la generación, análisis y evaluación de información significativa para la toma de decisiones sobre la sustentabilidad ambiental de las obras hidroeléctricas en la cuenca del río Santa Cruz y su entorno. Este **Observatorio** se organiza

sobre dos ejes de trabajo principales. **Un primer eje**, corresponde a un conjunto de programas de profundización y **monitoreo de procesos físicos, biológicos y ecosistémicos** asociados al río Santa Cruz y su estuario (generación y transporte de sedimentos, morfología y dinámica del río Santa Cruz, régimen de caudales en operación, desacople con el Lago Argentino, dinámica del estuario del río Santa Cruz, el sistema hidrogeológico subterráneo, ictiofauna y recursos pesqueros y el monitoreo biológico y ecológico de especies nativas de importancia para la conservación, entre otros). **Un segundo eje**, se implementa a través del desarrollo de un ensamble de **herramientas de modelación numérica**, que representando adecuadamente dichos procesos, permitan evaluar las variables o factores críticos para escenarios diversos. Por ejemplo la hidrogeología, la hidrodinámica y sedimentología del río Santa Cruz y la dinámica del estuario del río Santa Cruz.

La diversidad y amplitud de la información alfanumérica y georreferenciada asociada al Observatorio Ambiental requiere de un **Sistema de Información Ambiental** adecuado, con un fuerte componente de tecnología SIG que permitirá realizar el archivo, seguimiento, actualización y control de los estudios y de la recolección de datos de los monitoreos y modelos de forma rápida y segura, integrándola la información proveniente de la Línea de Base y del EsIA, Esto permitirá el acceso y consulta del conjunto de información sobre las distintas temáticas, como insumo para la gestión territorial y la oportuna toma de decisiones.

Los resultados del EsIA junto con la información generada por el Observatorio Ambiental (disponible a través del Sistema de Información Ambiental mencionado) permitirán dar contenidos específicos a los **Planes de Gestión Ambiental para la etapa de Construcción y la etapa de Operación**, herramientas imprescindibles para avanzar hacia la sustentabilidad ambiental del proyecto.

Finalmente, para potenciar sus impactos positivos, estas obras hidroeléctricas deben integrarse y complementarse con el escenario provincial y regional, a través de una adecuada **Articulación Interinstitucional en el Territorio**, promovida activamente con la concertación con los organismos municipales, provinciales y nacionales competentes en la cuenca del río Santa Cruz y su área de influencia, siendo una de los principales metas priorizar e implementar articuladamente las medidas de compensación propuestas.

6.2.2 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Es de destacar que, el Dec. N° 007/06 referido a la Reglamentación de la EIA y Anexos de la Ley N° 2658 de la Provincia de Santa Cruz establece en su Artículo 78° que: *"Las actividades y proyectos categorizados por la Autoridad de Aplicación como categoría 3º, según lo establecido en el artículo 9º del presente Decreto, que no contarán con un Sistema de Gestión Ambiental, deberán adoptar esta herramienta de gestión como parte de su adecuación a la Ley N° 2658. La presentación de este SGA, cuyos contenidos mínimos se detallan en el Anexo XI, será requisito indispensable para la primera renovación de la Declaratoria de Impacto Ambiental."*

No obstante, lo establecido por la normativa provincial, y como resultado del trabajo realizado, se concluye que, dada la complejidad del Proyecto Represas Río Santa Cruz, desde el punto de vista de su ingeniería, así como por los impactos y riesgos identificados, se requiere una gestión de excelencia basada en las buenas prácticas internacionales y que promueva un desempeño ambiental-social sólido y sostenible basado en:

- La integración de la información generada en las etapas de construcción y operación del Proyecto, para una adecuada gestión ambiental, social y de salud y seguridad.
- La aplicación de las buenas prácticas industriales internacionales.

Si bien se explicitan las buenas prácticas internacionales aplicables al Proyecto en el Anexo I de este documento y son referidas oportunamente en el texto, este concepto es definido en las Guías Generales sobre Ambiente, Salud y Seguridad del Banco Mundial: *"el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial."*

Por lo antes expuesto, se recomienda utilizar como referencia para el diseño e implementación del SGA a las Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional (IFC) para la gestión ambiental, social y de salud y seguridad (ver Anexo I).

El SGA aplicará no sólo a las tareas a cargo de los trabajadores propios sino también a los contratistas y proveedores, en el marco de la responsabilidad del Contratista. Es importante destacar que el Directorio del Contratista será responsable de dar el apoyo administrativo y los recursos humanos y financieros suficientes de forma continua a fin de lograr un desempeño ambiental y social eficaz y sostenido durante el ciclo de vida del Proyecto a través del SGA.

El Contratista implementará un SGA cuya aplicación será controlada estrictamente por la Inspección y la Supervisión del Proyecto, basado en los elementos de gestión empresarial:

“planificación, ejecución, verificación y acción”, el proceso de mejora continua e involucrando los siguientes aspectos de gestión a ser manejados por las gerencias respectivas:

- Gestión Ambiental.
- Gestión Social.
- Gestión de Salud y Seguridad.
- Gestión de Calidad.

Los Programas y Planes del SGA de las distintas áreas de gestión estarán interrelacionados y coordinados de manera de constituir un conjunto coherente que asegure la sustentabilidad del Proyecto.

Por otra parte, la Gerencia de Compras y la Gerencia de Asuntos Legales incluirán cláusulas e información específica en los pedidos de cotización, órdenes de compra y contratos, sobre las normas y procedimientos claves de ambiente, salud y seguridad, y relacionamiento comunitario del SGA que los contratistas deberán cumplir durante la ejecución de los trabajos que les sean requeridos por el Contratista.

6.2.2.1 POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Comitente establecerá la política de Gestión Ambiental y esta será incorporada al SGA que desarrolle el Contratista, de forma que defina los objetivos y principios que orientan al Proyecto para lograr un buen desempeño ambiental, social y de salud y seguridad. Se indicará quién es el responsable de garantizar el cumplimiento de los diversos planes y programas componentes. Esta política será adoptada por el Contratista, asumida por la Dirección del Contratista y comunicada a todos los niveles de la compañía, sus subcontratistas y al público en general. Abarcará los temas ambientales, ingenieriles, de salud y seguridad, calidad y de relacionamiento comunitario, estableciendo su “filosofía” sobre el manejo de la matriz de riesgos e impactos del Proyecto. Pueden también establecerse políticas adicionales específicas para cuestiones tales como por ej.: Recursos Humanos, Biodiversidad, Ética, Responsabilidad Social Empresaria.

Es de destacar que las buenas prácticas internacionales requieren considerar en la gestión a todos los componentes del Proyecto, transitorios o permanentes, es decir que deberán incluirse también la construcción de la línea de transmisión de alta tensión y las subestaciones de transformación, de modo de integrar todas las actividades de construcción del Proyecto en el SGA del Contratista.

6.2.2.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Como se ha mencionado, las distintas Gerencias reportan directamente a la Dirección del Contratista de manera periódica en el marco del SGA, de manera de proveer información clave, en tiempo y forma, sobre el desempeño ambiental, social, salud y seguridad durante todas las etapas del Proyecto y su vida útil para la toma de decisiones, siendo responsabilidad del Contratista generar informes mensuales para el Comitente del marco de cumplimiento de lo establecido y de solicitar ajustes que pudieran requerirse. La estructura organizativa definitiva establecerá las funciones, responsabilidades y los recursos humanos y financieros necesarios para el cumplimiento de las metas y objetivos fijados por el Contratista.

Se realizarán reuniones mensuales informativas y de coordinación donde participarán los gerentes respectivos, así como el gerente de Proyecto, los representantes de la Inspección y la Supervisión, donde dicho gerente informará sobre el desarrollo de las actividades futuras de construcción con el fin de permitir la planificación mensual de las distintas gerencias en función del avance de las obras. Se llevará un registro de los temas de tratados, las acciones y plazos establecidos, y los responsables de las mismas.

Los Planes, Programas, Manuales de Procedimientos, Protocolos, e Instrucciones Técnicas que integren la documentación del SGA, previa su aprobación por la Inspección y Supervisión, estarán disponible para todos los trabajadores y subcontratistas, por la vía que corresponda.

A continuación, se presentan las características generales de cada una de las áreas de gestión específicas del SGA.

6.2.2.2.1 Gestión Ambiental

Estará basada en los requisitos, mecanismos y contenidos establecidos por la norma ISO 14001 o similar para el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), no será obligatoria su certificación, pero recomendable (ver Anexo I).

La Gerencia Ambiental del Contratista opera la red de vigilancia y monitoreo ambiental y está a cargo del control del cumplimiento, por parte del personal propio y contratistas de:

- el Plan de Gestión Ambiental y del marco normativo para la gestión ambiental del Proyecto (municipal, provincial y nacional),
- los requerimientos ambientales del pliego de licitación,
- los requerimientos establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la autoridad ambiental de la Provincia de Santa Cruz,

- los requerimientos establecidos por el MAyDS de la Nación,
- atender inspecciones y dar respuesta a los pedidos de las autoridades ambientales de las distintas jurisdicciones.
- la gestión de residuos sólidos, emisiones atmosféricas, efluentes, etc.
- el seguimiento de las medidas de mitigación y compensación de las variables ambientales (se establecerán los indicadores de seguimiento para los distintos factores ambientales: clima, agua, aire, suelo, fauna y flora, etc.) en las etapas de construcción y operación.
- la capacitación ambiental de trabajadores y subcontratistas.

La supervisión para el cumplimiento de los procedimientos y normas ambientales establecidas en el SGA en el terreno será realizada diariamente por la Inspección. Los Inspectores con especialidad en temas ambientales en conjunto con los propios del Contratista, deberán llevar a cabo inspecciones visuales diarias de las actividades del personal propio y subcontratistas.

Se establecerán procedimientos escritos y planillas de registro diario para el trabajo de Inspección Ambiental para las distintas tareas de construcción y operación. En el SGA se determinarán los procedimientos a seguir para la gestión y comunicaciones de las no conformidades que fueran identificadas como resultado de la supervisión o del monitoreo ambiental.

6.2.2.2 Gestión Social

Está a cargo de la Gerencia de Relaciones Institucionales llevar adelante las relaciones y comunicación del Comitente y el Contratista con los distintos actores sociales del Proyecto como: organismos de gobierno (municipal, provincial y nacional), organizaciones de la sociedad civil, comunidades y pobladores de las localidades del área de influencia, pueblos originarios, superficiarios, cámaras industriales y comerciales, asociaciones y sindicatos, entre otros.

La gestión social tiene por objetivos el seguimiento de los impactos y riesgos sociales asociados a las acciones del Proyecto y proporciona un enfoque metodológico para mitigarlos y gestionarlos de manera adecuada. Conduce a un proceso dinámico y continuo que el Directorio y las Gerencias del Contratista ponen en marcha y respaldan, e implica la

colaboración entre la organización, los organismos de gobierno, sus trabajadores, las comunidades locales afectadas y otros actores sociales.

Con el fin de mantener relaciones constructivas con las distintas partes interesadas el Contratista implementa, con distinto grado de avance, los Planes y Programas de Gestión Social.

6.2.2.2.3 Gestión de Salud y Seguridad

Estará basada en los requisitos, mecanismos y contenidos establecidos por la norma OHSAS 18001 o similar para Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional, no será obligatoria su certificación, pero recomendable (ver Anexo I).

Se actualizará periódicamente el Programa de Salud, Seguridad e Higiene en el Trabajo (Sección 7.1.5.25) y se supervisarán de manera permanente las actividades tanto en la etapa de construcción, como de operación, de manera de promover un ambiente seguro de trabajo en todas las tareas que realice el personal del Contratista o sus contratistas.

El cumplimiento de los procedimientos y normas de Salud y Seguridad en el terreno será realizado por personal competente y capacitado a tal fin, y en número suficiente que cubra los turnos diarios y nocturnos en los distintos frentes de trabajo e instalaciones, previendo la disponibilidad de recursos para supervisar un máximo de 1500 trabajadores en NK y 1000 en JC, por turno de trabajo durante la etapa constructiva y de la totalidad del personal durante la etapa operativa. Los supervisores de campo deberán llevar a cabo inspecciones visuales diarias de las actividades del personal propio y contratistas.

Se establecerán procedimientos escritos y planillas de registro diario para la supervisión de Salud y Seguridad Ocupacional en las obras vinculada a aspectos como:

- Disponibilidad de extintores y sistemas de control y respuesta a incendios, en condiciones adecuadas de uso (Acciones incorporadas en el Plan de Manejo de Fuego, Ley Nacional Nº 26.815. Sistema Federal de Manejo del Fuego),
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas,
- Identificación adecuada del personal y vehículos,
- Condiciones y uso de los caminos habilitados,
- Permisos de trabajo y condiciones de trabajo inseguras,
- Cumplimiento de normas de seguridad en vehículos pesados y livianos,
- Disponibilidad de kits antiderrames y hojas de seguridad de materiales peligrosos en áreas de almacenamiento de sustancias químicas y combustibles,
- Mantenimiento de orden y limpieza en las áreas de trabajo,

- Cartelería de advertencia de riesgos y requisitos de Salud y Seguridad (por ej.: uso de EPP, límites de velocidad en áreas de circulación vehicular, delimitación de áreas de riesgo mediante elementos de advertencia de peligro como cintas de seguridad y otros) que sea adecuada a las tareas a desarrollar en cada área,
- Disponibilidad suficiente de contenedores de residuos de acuerdo a los distintos tipos a segregarse en la fuente de generación y el correcto uso de los mismos, e
- Identificar y registrar cualquier no conformidad con el Plan de Salud y Seguridad, las legislaciones aplicables y las buenas prácticas de trabajo seguro.

Se llevarán registros y se realizará el seguimiento de las no conformidades identificadas para su gestión con los indicadores y procesos establecidos en el SGA (por ej.: registro de incidentes y accidentes de trabajadores propios y contratistas por horas trabajadas), y se prepararán informes mensuales del seguimiento de los indicadores clave de gestión de salud y seguridad ocupacional.

6.2.2.2.4 Gestión de Calidad

Estará basada en los requisitos, mecanismos y contenidos establecidos por la norma ISO 9001 o similar, no será obligatoria su certificación, pero recomendable (ver Anexo I).

Se establecerá un Plan de Gestión de Calidad de manera de asegurar el cumplimiento de los procedimientos operacionales y controles preventivos de rutina establecidos durante la construcción y operación para:

- el mantenimiento del caudal e hidrograma ecológico durante los desvíos del río, llenado de embalses y operación de las presas,
- la ejecución de los desvíos del río Santa Cruz minimizando sus impactos,
- el manejo de emergencias hídricas resultado de crecidas excepcionales,
- la calibración y el mantenimiento de los instrumentos de medición de parámetros ambientales,
- el aseguramiento y el control de calidad de los datos ambientales obtenidos en estudios y monitoreos para el Proyecto, y
- los procesos para la toma de decisiones operativas que sean incluidas oportunamente en el Manual de Operaciones de las presas.

6.2.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL SIA AH RÍO SANTA CRUZ

La gestión de la información del SGA se complementará a través de la instrumentación de un sistema bajo la tecnología SIG que permitirá realizar el seguimiento, actualización y control de los estudios y de la recolección de datos de los monitoreos de forma rápida y segura, facilitando, además, el control territorial y la integración de la información de las distintas temáticas.

El sistema de apoyo a la implementación y operación del SGA se integrará al SIA-AH-Río Santa Cruz que contiene la base de datos con toda la información de la Línea de base y del EsIA de los aprovechamientos. Se completará la estructura de la base de datos espacial del SIA con nuevos conjuntos de datos que permitan sistematizar en forma eficiente el acceso a la información (las características del SIA se detallan en el capítulo 7).

La gestión del SGA a través de un sistema de información geográfica permitirá reunir, ordenar, sistematizar y comunicar la información, tanto en forma gráfica como tabular. Cualquier información que resulte complementaria, como planos, fotografías, reportes, tablas, será vinculada a través de hipervínculos almacenados en la Geodatabase.

Se constituirá en un sistema permanente y dinámico de información para el seguimiento de los procesos ambientales, sociales y territoriales vinculados al desarrollo de las obras, permitiendo la consulta de información y generación de nuevos datos con facilidad y eficiencia para la toma de decisiones.

Permitirá el análisis y transferencia de la evolución, detección de tendencias y comportamientos de las variables monitoreadas dentro de una visión sistémica permitiendo articular y coordinar acciones.

La información generada a través del Observatorio Ambiental definido será instrumentado a través de una publicación en la web, favoreciendo el acceso de la información y la interacción entre los diferentes actores interesados en la gestión integral fortaleciendo los procesos de toma de decisiones.

6.2.4 OBSERVATORIO AMBIENTAL: PROGRAMA DE MONITOREO INTEGRAL FÍSICO Y BIOLÓGICO DEL RÍO SANTA CRUZ Y DE DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DEL AGUA.

La siguiente Tabla presenta la estructura del Programa de Monitoreo Integral Físico y Biológico del Río Santa Cruz y de Definición de Estrategias de Gestión del Agua:

6.2.4.1 Subprograma 1: Desarrollo e implementación de los Monitoreos físicos y biológicos y la Modelación Integral del Río Santa Cruz, compuesto por	6.2.4.1.1 Monitoreo sistemático permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las variables físicas: climáticas, hídricas, sedimentológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas.
	6.2.4.1.1.1 Monitoreo de Sedimentos y Procesos Erosivos
	6.2.4.1.1.2 Monitoreo de Descarga de Sedimentos
	6.2.4.1.1.3 Monitoreo de Morfometría y Dinámica del río Santa Cruz
	6.2.4.1.1.4 Monitoreo de la Morfología Fluvial
	6.2.4.1.1.5 Monitoreo Hidrodinámico y Sedimentológico del río Santa Cruz
	6.2.4.1.1.6 Régimen de Caudales en Operación
	6.2.4.1.1.7 Embocadura del río Santa Cruz
	6.2.4.1.1.8 Dinámica Hidrosedimentológica (aguas arriba y aguas abajo de la presa NK y JC respectivamente)
	6.2.4.1.1.9 Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz
	6.2.4.1.1.10 Monitoreo del Desvío del río
	6.2.4.1.1.11 Monitoreo Hidrogeológico y Geomorfológico. Profundización del conocimiento del sistema hidrogeológico subterráneo
	6.2.4.1.1.12 Monitoreo de procesos fluviales, lacustres y fluvio-lacustres en la margen oriental del lago Argentino y sección superior del río Santa Cruz
	6.2.4.1.1.13 Monitoreo de procesos de erosión fluvial marginal en el río Bote
	6.2.4.1.1.14 Monitoreo de procesos de erosión fluvial rápida (carcavamiento) aguas debajo de la presa Jorge Cepernic
	6.2.4.1.1.15 Monitoreo Detallado de Pendientes
	6.2.4.1.2 Monitoreo sistemático permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las variables biológicas: de nutrientes, de especies nativas o en peligro, sus hábitat y condiciones migratorias, etc.
	6.2.4.1.2.1 Diseño de los pasos para peces, by-pass de descenso, canales de derivación y su by-pass y corredores en los embalses
	6.2.4.1.2.2 Monitoreo Limnológico y Batimétrico
	6.2.4.1.2.3 Monitoreo Sistemático de Ictiofauna y Recursos Pesqueros
	6.2.4.1.2.4 Monitoreo y Evaluación de Peces. Capacitación en el uso de técnicas de evaluación por parte de personal técnico-científico de organismos provinciales y personal técnico del Contratista

	<i>6.2.4.1.2.5 Monitoreo Biológico y Ecológico de Especies Exóticas Ícticas</i>
	<i>6.2.4.1.2.6 Monitoreo de Lamprea para obtención información biológica y ecológica</i>
	<i>6.2.4.1.2.7 Monitoreo de especies ícticas nativas para obtener información biológica y ecológica</i>
	<i>6.2.4.1.2.8 Evaluación de las pesquerías</i>
	<i>6.2.4.1.2.9 Monitoreo de Avifauna</i>
	<i>6.2.4.1.2.10 Monitoreo de Especies protegidas</i>
	6.2.4.1.3 Modelación Hidrodinámica, Sedimentológica y de Nutrientes del río Santa Cruz
	<i>6.2.4.1.3.1 Modelación Hidrodinámica y Sedimentológica</i>
	6.2.4.1.4 Modelación del Estuario de los ríos Santa Cruz y Chico
	6.2.4.1.5 Modelación del Estuario del río Santa Cruz durante Llenado de Embalses
	6.2.4.1.6 Modelaciones de detalle de obras y zonas de interés ambiental
	6.2.4.1.7 Modelación Hidrogeológica
	6.2.4.1.8 Modelo Digital de Elevación
	6.2.4.1.9 Ensamble de modelos para definir estrategias de gestión del agua durante la construcción y operación de las obras
6.2.4.2 Subprograma 2: Definición de los caudales y/o hidrogramas de sostenibilidad para hitos del manejo del río correspondientes a:	6.2.4.2.1 Componente Desvíos del río Santa Cruz
	<i>6.2.4.2.1.1 Definición de la Estrategia de Desvíos</i>
	<i>6.2.4.2.1.2 Monitoreo de Cumplimiento de la Estrategia</i>
	6.2.4.2.2 Componente Llenado de Embalses
	<i>6.2.4.2.2.1 Definición de la Estrategia de Llenado de Embalses</i>
	<i>6.2.4.2.2.2 Monitoreo de cumplimiento de la estrategia</i>
6.2.4.2.3 Componente Operación de las presas	
6.2.4.3 Subprograma 3	6.2.4.3.1 Sistematización e incorporación de la información a la base de datos del proyecto

La gestión moderna de cuencas hídricas se apoya en un enfoque sistémico que busca articular los procesos físicos y biológicos existentes, establecer mediante monitoreos permanentes sus interrelaciones, y desarrollar un ensamble de herramientas de modelación numérica que representando adecuadamente dichos procesos, permitan evaluar para escenarios diversos, el comportamiento de las variables involucradas y adquirir una sensibilidad específica del funcionamiento de detalle del río Santa Cruz. Ello posibilita un creciente grado de conocimiento y el correspondiente ajuste de las operaciones que se realizan, adaptando tanto el diseño como la forma de operación de componentes de las obras que presentan fines de sostenibilidad específicos (by pass del desvío del río, estrategia de operación de compuertas durante el llenado de los embalses, tipología de la escala de peces, etc).

El rol de este conjunto de herramientas en las definiciones clave para la sostenibilidad integral de las etapas de construcción y operación de las obras, puede apreciarse en la siguiente figura.

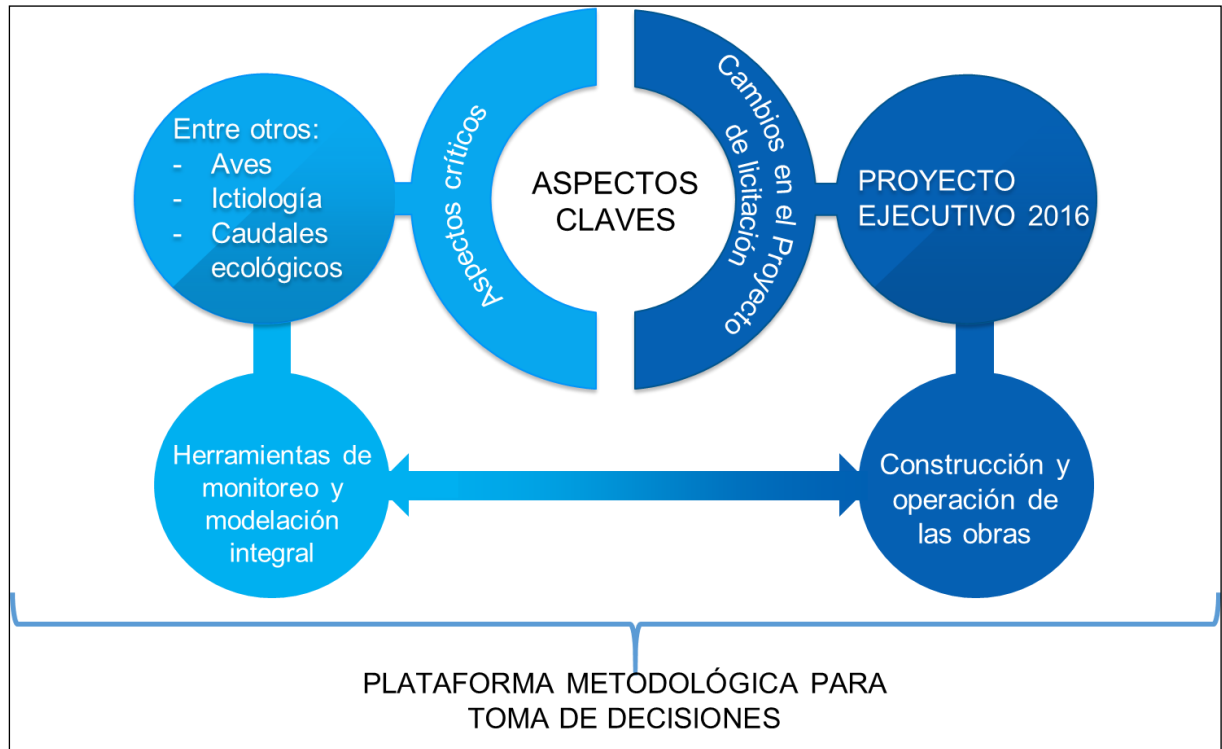


Figura 2. Esquema de los Aspectos Claves para la Toma de Decisiones

Este conjunto de programas de monitoreo y seguimiento de procesos físicos y biológicos de la cuenca, se reconocen como los elementos constitutivos del Observatorio Ambiental, siendo los mismos detallados a continuación.

El Observatorio Ambiental se implementa a través del Programa de Monitoreo Integral Físico y Biológico del Río Santa Cruz y de definición de estrategias de gestión del agua. Este programa constituye una de las principales estrategias adoptadas por EBISA para asegurar la sostenibilidad de largo plazo en la gestión de la cuenca del RSC. El mismo se fundamenta en disponer las herramientas que permitan generar una evaluación sistémica de los posibles impactos que las obras podrían producir. Dichas herramientas tecnológicas de avanzada están constituidas por un ensamble de modelos numéricos adecuadamente calibrados para representar las condiciones naturales del sistema hídrico del RSC, que pueden describir el comportamiento del agua, los sedimentos y nutrientes que transporta, para todas las etapas de implementación de las obras. Las mismas han sido concebidas para que posibiliten realizar

en todo momento una gestión sensible y ajustada del agua, asociada a dar sostenibilidad a las dinámicas naturales de mayor interés (migración de especies ictícolas, avifauna en peligro de extinción), con la cual se consigue mitigar totalmente o en un porcentaje muy elevado los posibles impactos.

Quedan cubiertos así para una gestión sostenible del agua los principales aspectos críticos vinculados a:

- a) La migración de peces (lamprea, otros nativos y exóticos), tanto durante la etapa de desvío como la de llenado de los embalses, posibilitándose el diseño de estructuras de migración que respondan a los distintos requerimientos de estas especies, y/o definiendo una gestión ajustada del manejo del agua, que con paso de tiempo horario si fuera necesario, asegure la minimización o erradicación de impactos.
- b) La migración de aves, con especial énfasis en las especies amenazadas como el Macá Tobiano, Cauquén Colorado y Gallineta Chica. Se evaluará el uso del corredor hídrico y del estuario por parte de las mismas, a fin de asegurar que la gestión del agua es realizada en todo momento minimizando los posibles impactos sobre las mismas.
- c) Las condiciones necesarias para asegurar, durante el período crítico de llenado de los embalses, que se mantendrán en el estuario de los ríos Santa Cruz y Chico las condiciones hidrosedimentológicas y de balance de nutrientes que correspondan a las observadas para el rango de valores que presenta el régimen natural que lo rige. Se conseguirá así conservar en su situación natural dicho estuario como habitat preferente de alimentación de especies emblemáticas o en peligro (como el Maca Tobiano, el Cauquén colorado y la Gallineta chica). La estrategia de llenado que se adopte deberá ajustarse también para garantizar la no influencia de la cuña salina sobre la toma de agua para abastecer a las poblaciones de Cte Luis Piedrabuena y Puerto Santa Cruz. Asimismo en dicho período deberán satisfacerse otros condicionantes que pudieran presentarse por procesos de migración de peces.
- d) El soporte al ajuste de detalle para el diseño propuesto de las esclusas para peces, posibilitando definir e incorporar los condicionantes que la especie Lamprea pudiera requerir.
- e) La fijación de las condiciones de operación del sistema de generación de ambos aprovechamientos, de forma de asegurar la continuidad aguas debajo de la presa JC del régimen de caudales naturales aportados desde el Lago Argentino al río Santa Cruz, y medidos en la estación de aforo de Charles Fuhr. La posibilidad de asegurar este formato de operación, se apoya en la reducción de turbinas de JC de 5 a 3 unidades, y el mismo mitigará fuertemente en la etapa de operación, posibles

impactos en el régimen hidrosedimentológico tanto del tramo del río aguas debajo de JC como en el régimen natural del estuario.

A continuación se detallan las Etapas que integran este Programa

- 1) **Subprograma 1:** Desarrollo e implementación de **los Monitoreos** físicos y biológicos y la **Modelación Integral del Río Santa Cruz**, compuesto por:
 - a) Monitoreo sistemático permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las variables físicas: climáticas, hídricas, sedimentológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas.
 - b) Monitoreo sistemático permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las variables biológicas: de nutrientes, de especies nativas o en peligro, sus hábitat y condiciones migratorias.
 - c) Modelación Hidrodinámica, Sedimentológica y de Nutrientes del RSC
 - d) Modelación del Estuario de los ríos Santa Cruz y Chico
 - e) Modelaciones de detalle de obras y zonas de interés ambiental
 - f) Modelación Hidrogeológica
 - g) Modelo Digital de Elevación
 - h) Ensamble de modelos para definir estrategias de gestión del agua durante la construcción y operación de las obras.
- 2) **Subprograma 2:** Definición de los caudales y/o hidrogramas de sostenibilidad para hitos del manejo del río correspondientes a:
 - a) Desvíos del río en ambas obras
 - b) Llenado de ambos embalses
 - c) Operación de largo plazo del sistema
- 3) **Subprograma 3:** Sistematización e incorporación de la información a la base de datos del proyecto

6.2.4.1 SUBPROGRAMA 1

Esta etapa se compone de un conjunto de acciones de seguimiento y caracterización de modificaciones de los procesos físicos y biológicos presentes en el río, apoyándose en monitoreos de diversas variables, cuya información mejorará los modelos numéricos y descriptivos de los mismos. A continuación se detallan las acciones que engloba el Subprograma 1:

6.2.4.1.1 Monitoreo Sistemático Permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las Variables Físicas: Climáticas, Hídricas, Sedimentológicas, Geomorfológicas, Hidrogeológicas.

6.2.4.1.1.1 Monitoreo de Sedimentos y Procesos Erosivos

El objetivo de las acciones de este componente es proveer de información ampliatoria sobre la dinámica de los sedimentos antes y después del llenado de embalses, y validar con datos de campo las modelaciones matemáticas tanto existentes como otras que se realicen en la cuenca del río Santa Cruz.

El Plan de monitoreo de sedimentos fue propuesto con el objeto de realizar un seguimiento sobre la concentración de sólidos suspendidos que ingresan al sistema, para poder evaluar sistemáticamente la masa sólida que podría afectar la vida útil de los embalses.

Se ha definido una única estación de muestreo de sedimentos, en el curso del Río Santa Cruz inmediatamente aguas arriba de la cola del embalse de la presa Pte. KIRCHNER, en la estación Charles Fuhr (50° 15' 07,60"S - 71° 54' 28,100) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación en la que se realizan aforos líquidos desde 29/01/1958. El monitoreo propuesto considera una frecuencia semanal de muestreo y establece el uso de un muestreador integrador en profundidad que recoge y acumula la muestra a medida que se baja hacia el fondo del curso en correspondencia con cada una de cuatro verticales en la sección transversal, que deberán ser situadas equidistantes unas de otras.

En Laboratorio se determinará la concentración de sedimentos y distribución granulométrica de los sólidos suspendidos y los resultados de monitoreo serán interpretados en un Informe de Diagnóstico Anual.

Se destaca que en la Cuenca del Río Santa Cruz se realizan aforos líquidos en otras estaciones además de la estación Charles Fuhr (Río Mitre en Estación Ruta Provincial N°11, Río La Leona en Estación La Leona, Río de las Vueltas. En la Estación Parque Nacional Los Glaciares, Río Centinela en la Estación Ruta Provincial N°70) pero en ninguna de ellas se

efectúan mediciones de caudal sólido, por lo que el programa de medición de sedimentos planteado resulta un programa imprescindible no sólo para determinar la carga que ingresará al Embalse NK, sino que contribuirá al conocimiento de la producción de sedimentos en la cuenca.

La medición simultánea de descargas líquidas y sólidas permitirán mantener ajustada la curva de descarga de sedimentos de la estación Charles Fuhr, posibilitándose cuantificar y dar seguimiento a la tendencia de producción de sedimentos en la cuenca de aporte al embalse relacionándola a la sedimentación en el mismo y a su vida útil.

6.2.4.1.1.2 Monitoreo de descarga de sedimentos

Tiene por objeto conocer la concentración de sólidos suspendidos que ingresan al sistema como base para establecer la masa sólida que pudiera afectar la vida de los embalses.

- a) Lugares de muestreo: El Comitente definirá los lugares de muestreo, que será uno (1) y se ubicará en el curso del Río Santa Cruz inmediatamente arriba de la cola del embalse de la presa Pte. KIRCHNER, en Charles Fhur, en la misma localización donde se realizan aforos líquidos.
- b) Número de muestras: Cada operación se realiza una (1) vez por semana totalizando cincuenta y dos (52) muestras por año.
- c) Metodología de toma de muestras: El método de captación es el denominado de Integración, en el que el captador toma una muestra integrada en profundidad en correspondencia con cada vertical, que serán cuatro (4). Luego todas las muestras en correspondencia con cada vertical serán compuestas en una sola muestra representativa.
- d) Determinación en Laboratorio: Se homogeneizará la muestra mediante agitador magnético extrayendo tres submuestras de 500 ml c/u que serán filtradas a través de filtros de membrana de 0,45 micrones de poro. El peso de los sólidos suspendidos por el Método gravimétrico. Resultado expresado en peso/volumen.

El Contratista entregará al Comitente un Informe Diagnóstico Mensual y otro Integrado Anual con los resultados y la evolución de los sedimentos transportados sin perjuicio de informar sobre los resultados cuando le sea requerido por el Comitente.

6.2.4.1.1.3 Monitoreo de Morfometría y Dinámica del río Santa Cruz

El componente evalúa cambios en geoformas basado en el análisis y clasificación de imágenes remotas (fotos aéreas e imágenes satelitales) por sectores del río Santa Cruz y relevamientos de campo en embocadura, cauce fluvial y estuario del río Santa Cruz así como en tributarios (Río Bote, cañadones) de manera de monitorear los cambios originados en la elevación de las cotas por llenado de embalses.

Se destaca que el programa de Monitoreo de la Morfometría y Dinámica del río Santa Cruz se ha establecido con objeto de conocer los cambios en la geomorfología fluvial, y deberá integrar el seguimiento geomorfológico como labor fundamental para cuantificar y valorar la dinámica generada a raíz de la instauración de las presas y su evolución posterior. La metodología a implementar tendrá los objetivos concretos de:

- i) diseñar y desarrollar un sistema de monitoreo geomorfológico con medida periódica de indicadores en campo,
- ii) interpretar y representar los resultados de dicho seguimiento,
- iii) evaluar las tendencias observadas pronosticando su evolución futura,
- iv) interactuar con otros programas de monitoreo y
- v) plantear medidas adicionales de mitigación en el curso fluvial

El seguimiento se realizará sobre un tramo de cincuenta (50) kilómetros aguas abajo de la presa Gdor. CEPERNIC, analizando los siguientes indicadores: forma de las secciones transversales, pendiente, dinámica lateral y vertical en orillas, granulometría de sedimentos (muestreo superficial y subsuperficial), transporte de sedimentos, morfología de fondo de lecho, incisión del cauce y procesos geomorfológicos.

En la realización de los levantamientos topobatimétricos se deberá registrar los cambios significativos en el cauce, profundidad, tendencia hacia el ensanchamiento, formación de depósitos, variación en la forma en planta y en la posición del thalweg.

Concomitantemente se deberá realizar la toma de muestras de material de fondo, reseñándose mediante el análisis granulométrico la evolución del tamaño del material superficial y subsuperficial entre la primera y la última campaña de campo.

Como se detalla en el Monitoreo de la morfología fluvial, al tercero y quinto año a partir de la operación de los aprovechamientos, se entregará un informe técnico indicando la evolución del sistema fluvial debido a los cambios del sistema natural fluvial producidos por la

operación de las presas. Estos Informes técnicos contendrán la descripción de las características morfológicas del tramo de estudio indicando variaciones de la configuración morfológica, variaciones del ancho de la sección fluvial y variaciones de profundidad del lecho.

Este programa deberá tener continuidad geográfica para posibilitar el monitoreo y control de procesos erosivos y de acumulación de sedimentos del sistema del río Santa Cruz desde el Lago Argentino hasta el estuario.

6.2.4.1.1.4 Monitoreo de la morfología fluvial

Este componente tiene por objeto conocer los cambios en la geomorfología fluvial, como consecuencia de las obras de regulación previstas. Se realizará como sigue:

- a) Localización de los perfiles topobatimétricos: El Contratista realizará los perfiles topobatimétricos en el tramo aguas abajo de la presa JC hasta una distancia de cincuenta kilómetros (50 km) de la misma, a una distancia promedio de un (1) kilómetro cada uno.
- b) Cantidad de perfiles: En total serán diez (10) los perfiles a realizar por cada campaña, una en el primer año y a partir de ésta a razón de una cada dos (2) años, durante los primeros cinco (5) años de operación de los Aprovechamientos Hidroeléctrico (años: 1, 3 y 5) y siempre en los mismos sitios.
- c) Metodología: En general los perfiles topobatimétricos se realizarán mediante perfiles topográficos desde y hasta los puntos extremos de acuerdo a los planos de ubicación que el Comitente haga entrega al Contratista. Se medirá para cada perfil la cota del pelo de agua indicando la fecha y hora de la medición. Los hitos de señalización serán construidos de forma de dar duración y estabilidad con identificación que perdure en el tiempo. Los extremos de los perfiles tendrán vinculación planimétrica y altimétrica y el relevamiento de los perfiles topobatimétricos se realizará mediante vadeo, salvo en aquellos lugares donde este método sea inadecuado.

El Comitente definirá el lugar y número de las estaciones hidrométricas a colocar, la cual estará compuesta por cuatro (4) tramos de escala de 1,00 metro cada uno.

El Contratista entregará anualmente al Comitente un (1) juego de planos aptos para la reproducción. El dibujo de los perfiles deberá ser proporcionado en soporte magnético, siendo el formato de los planos del tamaño A1 según norma IRAM 4504.

Las escalas horizontales en que se representará el plano de los perfiles topobatimétricos serán 1:2500 y la escala vertical 1:100.

Se entregará la memoria técnica con toda la información de campo disponible, como ser: registros de ecosondaje con identificación del perfil correspondiente; los pares de valores progresiva-cota de los perfiles topobatimétricos; las coordenadas de todos los mojones de cada perfil y monografía con detalle fotográfico, gráfico y escrito explicando ubicación, acceso y balizamiento si correspondiere, a los mojones de cada perfil.

El Contratista realizará un relevamiento aerofotográfico que incluirá como punto de partida la cola del embalse de la presa NK hasta la desembocadura del río. El ancho del vuelo comprenderá el límite de las áreas expropiadas. Las fotos tendrán una superposición del sesenta por ciento (60%), la toma tendrá una posición vertical con respecto al plano del suelo y la escala de presentación será de 1:5000. Se realizarán dos (2) vuelos completos en el momento que lo requiera el Comitente, uno durante el primer año de operación de los Aprovechamientos y el segundo vuelo al quinto año.

El Contratista entregará al Comitente una copia de las fotografías originales y sus archivos digitales, así como también un informe con la interpretación del recorrido descriptivo y evolutivo del paisaje ribereño y de su morfología fluvial.

El Contratista entregará al Comitente al tercero y quinto año a partir de la operación de los Aprovechamientos, un informe técnico que indique la evolución del sistema fluvial debido a los cambios del hidrograma natural del río producidos por la operación de la presa. Se utilizará un Sistema de Información Geográfica (SIG) para el adecuado tratamiento y presentación de la información.

6.2.4.1.1.5 Monitoreo Hidrodinámico y Sedimentológico del río Santa Cruz

Se complementarán las modelaciones realizadas, introduciendo nuevas modelaciones hidrodinámicas y sedimentológicas en distintos tramos del río Santa Cruz, desde su embocadura hasta el estuario del río Santa Cruz. Las modelaciones requerirán realizar campañas estacionales de obtención de datos en campo para conocer mejor:

- las condiciones de base del río Santa Cruz desde la embocadura en el Lago Argentino hasta su estuario.
- las optimizaciones que pudieran mejorar el desempeño de las obras en función de los datos obtenidos.
- obtener una gestión precisa del agua, que permita la minimización o erradicación de los posibles impactos en la hidrodinamia y la dinámica de los sedimentos en el río Santa Cruz.

Estas modelaciones tienen por objeto conocer sistemáticamente y en el largo plazo las variaciones de la concentración de sólidos y sedimentos en los distintos tramos del río Santa Cruz así como establecer como las mismas pueden afectar la vida de los embalses y a la biota, por la modificación de la dinámica de procesos erosivos y de acumulación debido al Proyecto.

Se realizará mensualmente durante un año y, posteriormente campañas estacionales durante la construcción, para la toma de muestras de agua con botella Niskin, a distintas profundidades, en los aportes al estuario del río Santa Cruz (río Chico, río Santa Cruz y aporte marino por flujo de mareas) en las estaciones de monitoreo limnológico (Programa de Monitoreo Limnológico y Batimétrico). En caso de que se considere necesarios se agregará un punto de muestreo en Puerto Santa Cruz o Punta Quilla.

Los parámetros mínimos a analizar serán:

- Sólidos suspendidos totales.
- Sólidos disueltos totales.
- Nitrógeno Total.
- Fósforo Total.
- Ortofosfatos.
- Otros Nutrientes.

En función de los caudales mensuales correspondientes se calculará la masa de sólidos resultante de los distintos aportes al estuario. La información obtenida permitirá validar y refinar los modelos hidrosedimentológicos así como identificar cambios locales de la dinámica de sedimentos en la cuenca del río Santa Cruz.

6.2.4.1.1.6 Régimen de caudales en operación

Desarrollo y explotación de modelo matemático hidrodinámico con el fin de determinar en la situación natural y en la situación con obra el régimen de caudales en el tiempo en distintos puntos del sistema. De esta manera se podrá evaluar cabalmente cualquier alteración que exista en la dinámica de pulsos (amplitud y desfasaje) y de ser necesario, realizar ajustes en la política de operación de las centrales. Además, se desarrollará un modelo de seguimiento del Modelo de Operación que se establezca, que permitirá realizar los ajustes de despacho que el Comitente establezca.

6.2.4.1.1.7 Embocadura del Río Santa Cruz

Se deberán realizar monitoreos estacionales de las dinámicas de sedimentos en el entorno de la embocadura del río Santa Cruz, y en la desembocadura del río La Leona, mediante mediciones estacionales durante todo el período de construcción y operación de los aprovechamientos.

6.2.4.1.1.8 Dinámica hidrosedimentológica (aguas arriba y aguas abajo de la presa NK y JC respectivamente)

Se abordará mediante el desarrollo del modelo hidrodinámico completo para todo el corredor fluvial que permitirá el ajuste sistemático de la curva de caudales líquidos y sólidos en la embocadura del Río Santa Cruz, en Charles Fuhr y en una sección de control en el Río La Leona y la cuantificación de dinámica fluvioacustre en función del modelo geomorfológico y sustentado en el programa de mediciones de descargas líquidas y sólidas puntualizadas en el acápite anterior.

6.2.4.1.1.9 Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz

Los estudios desarrollados sobre el estuario muestran que la dinámica de caudales y nutrientes del estuario del río Santa Cruz presenta una importante influencia marina (flujos de marea), ya que los caudales de agua marina que ingresan diariamente al estuario son más de dos órdenes de magnitud superiores al aporte fluvial (ríos Chico y Santa Cruz). El aporte de sedimentos y nutrientes al estuario del río Santa Cruz resulta también mayoritariamente de origen marino.

Se tomaron muestras de agua superficial en marzo de 2017 en el Río Santa Cruz (Frente a la localidad Cte. Luis Piedrabuena), el Río Chico (en el Puente de la Ruta N° 3) y en el Estuario exterior en la localización del muelle de Punta Quilla en Pleamar (Aportes de Sedimentos y Nutrientes al Estuario del Río Santa Cruz, Cavanna, L., Abril de 2017). Dichas mediciones muestran que la relación de aportes máxicos indican para dicha condición que sólo el 1% de la masa de sedimentos sólidos en suspensión es aportada por el flujo de los ríos Santa Cruz y Chico (0,6% y 0,4%, respectivamente). Guarismos similares se obtienen para los aportes de nitrógeno total, fósforo total y ortofosfatos (aportes fluviales de 0,8%, 1% y 0,8%, respectivamente).

A los efectos de contar con información más consistente, se recomienda efectuar un monitoreo mensual de calidad del agua (sedimentos y nutrientes), durante todo el período de construcción de las obras para ajustar estos valores y sus cambios estacionales.

6.2.4.1.1.10 Monitoreo del Desvío del río

Los monitoreos señalados precedentemente permitirán realizar los ajustes que fueran requeridos en la estrategia de desvío del río, de modo de que las obras específicas resultantes permitan manejar eficientemente tanto el rango de caudales máximos como así también el espectro de caudales más bajos con relaciones funcionales compatibles con los requerimientos de las especies de peces migratorias (ver 4.8 Estudios de Desvíos del Río). La incorporación de nuevos conocimientos y el ensamble de los modelos numéricos que incorporen estos datos, permitirá optimizar el régimen de caudales compatible con los requerimientos ambientales (migración de peces).

6.2.4.1.1.11 Monitoreo Hidrogeológico y Geomorfológico. Profundización del conocimiento del sistema hidrogeológico subterráneo

Como parte del EIA de los Aprovechamientos Hidroeléctricos del río Santa Cruz del año 2015, se llevó adelante la caracterización de la geología del área de influencia del proyecto abarcando la Estratigrafía, Litología, Estructura, Geomorfología, Peligro Geológico e Hidrogeología de la zona relevada, con la finalidad de contar con un insumo de importancia crítica en la identificación y evaluación de impactos ambientales que el proyecto hidroeléctrico tendrá sobre el medio geológico.

Para ampliar dichos estudios se realizó un Estudio Hidrogeológico específico con el objeto de elaborar el modelo hidrogeológico conceptual de las áreas donde se realizarán las presas NK y JC a fin de poder predecir posibles modificaciones en el régimen hídrico de los manantiales, acuíferos y su calidad química una vez ejecutadas las mismas.

Como resultado del mencionado Estudio se ha considerado conveniente realizar monitoreos específicos que amplíen la información hidrogeológica, por medio de la construcción de pozos de exploración, medición de profundidad de niveles de agua, elaboración de mapa equipotencial, y datos meteorológicos de detalle, pudiendo así avanzar en incorporar estos resultados y ampliar el alcance del modelo hidrológico conceptual realizado.

Para la obtención de la información referida y avanzar con la Modelación Hidrogeológica, la generación de cartografía, e incorporar el análisis de la calidad hidrogeoquímica de las aguas subterráneas, se realizará una campaña inicial de 20 perforaciones profundas de exploración hidrogeológica, hasta 100 m de profundidad, localizadas en función de las características geológicas de cada sitio, teniendo en cuenta la existencia en las zonas de las presas de diferentes tipos de sistemas hidrogeológicos (Ver LBA Geología). Sobre los mismos se

realizarán ensayos de bombeo de larga duración que permitan definir parámetros de permeabilidad, transmisibilidad y almacenamiento. Se podrán identificar de este modo:

- Tipo de acuífero.
- Sistema de equipotenciales que permita definir la dirección del flujo subterráneo.
- Estimación de velocidades del flujo subterráneo.
- Censo de niveles de agua en las localidades situadas aguas debajo de las futuras presas y embalses
- Análisis de la calidad hidroquímica estacional de los acuíferos en la zona de estudio

Asimismo se perforarán 5 pozos de monitoreo aguas abajo del emplazamiento de cada presa con el fin de monitorear los valores actuales y los que se presenten luego del llenado del embalse, de modo de poder realizar un seguimiento de las variaciones de los niveles de las aguas subterránea, su escurrimiento y su hidroquímica.

Este estudio permitirá evaluar el comportamiento de humedales, manantiales y la interacción que los acuíferos definidos tienen con el río Santa Cruz.

Una vez obtenida la información necesaria a partir de trabajos y ensayos de campo se dispondrá de datos para modelar los efectos del llenado de embalses sobre los acuíferos y manantiales. Con la información resultante se preparará el mapa de red de flujo o equipotencial resultante del modelo predictivo.

Marco temporal, momento y duración del programa

El programa de estudios debe realizarse durante la etapa previa a la generación de los lagos correspondientes a las presas Néstor Kirchner y Jorge Cepernic y continuar durante la etapa de llenado de los espejos de agua y con posterioridad a sus estabilizaciones. En este último caso se considera que el monitoreo instrumental debería prolongarse, especialmente para el caso de las localizaciones de las presas, como mínimo a lo largo de 10 años o hasta la estabilización del sistema hidrogeológico local a las nuevas condiciones inducidas por el proyecto hidroeléctrico, aunque sería recomendable que el sistema de registro en estos sitios se ampliara a lo largo de la vida útil de las mismas.

Los estudios se localizaran en el ámbito de las presas, aguas abajo de los cierres y a cotas inmediatamente inferiores a sus espejos de agua. Además, el estudio debe involucrar a los

manantiales y humedales de probada vinculación con sistemas hidrogeológicos influenciados por los espejos de agua artificiales.

Indicadores de seguimiento

Numero de muestras recolectadas y procesadas. Definición e instalación de la red espacial de monitoreo. Número de registro de indicadores hidrogeológicos, resultado de la modelización Hidrogeológica y del Balance Hídrico Natural y la modelización de los cambios resultantes del llenado de embalses.

6.2.4.1.1.12 Monitoreo de procesos fluviales, lacustres y fluvio-lacustres en la margen oriental del lago Argentino y sección superior del río Santa Cruz

Las acciones relacionadas con la construcción de la presa Néstor Kirchner y la generación de su lago artificial darán lugar a modificaciones en los procesos de erosión, transporte y sedimentación fluviales preexistentes en sección del río Santa Cruz que se extiende entre la embocadura de este curso fluvial y la que será la cola del embalse.

Actualmente en el tramo fluvial referido la dinámica lacustre tiene una influencia destacable en los procesos de erosión, transporte y sedimentación, razón por la cual, ante una elevación del nivel de base generado por la creación del embalse Néstor Kirchner podría ocurrir una merma en la potencia de la erosión vertical que se manifiesta al presente. Esta situación favorecería una tendencia a la sedimentación vertical de las arenas y gravas actualmente incorporadas por la dinámica lacustre, estabilizando e incluso reforzando el escalón situado en la embocadura del río. Malagnino (2017), sobre la base de indicadores geomórficos considera que en la actualidad la mayor parte de la carga clástica arenosa que ingresa al sistema fluvial en su sección superior sería la proporcionada por la deriva de playa. Con la finalidad de establecer con certeza la existencia de éste escenario se propone el siguiente programa de estudios especiales.

Objetivos

El programa de estudios especiales sobre los procesos lacustres en la margen oriental del lago Argentino y fluvio-lacustres en la sección fluvial superior del río Santa Cruz tiene los siguientes objetivos:

- Determinar los volúmenes clásticos que, aportados en la desembocadura del río La Leona, son posteriormente trasladados por deriva de playa hasta la embocadura del río Santa Cruz y finalmente transportados por este curso fluvial hacia la cuenca baja
- Identificar los procesos geomórficos que intervienen en la referida transferencia
- En función de los resultados del estudio, decidir sobre la conveniencia de implantar espigones que bloqueen la deriva de playa y en caso afirmativo, definir su tipo, geometría, tamaño y localización.

Procedimiento

El programa propuesto consta de varias etapas de tareas de campo y gabinete en las cuales se realizarán las siguientes actividades.

Actividades de campo

Se realizarán campañas de investigación desde la desembocadura del río La Leona, a lo largo de la franja de costa que se extiende desde esta localidad hasta el nacimiento del río Santa Cruz y en el tramo fluvial de éste curso fluvial desde su embocadura hasta la posición en la cual se localizara la cola del embalse de la presa Néstor Kirchner.

Durante esta actividad se realizarán los siguientes estudios:

- Identificación y tipificación de las geomorfologías de erosión y acumulación situadas en la desembocadura del río La Leona y su dinámica.
- Caracterización granulométrica de las acumulaciones fluviales y deltaicas del río La Leona.
- Estimación del aporte clástico que proporciona el río La Leona en su desembocadura.
- Levantamiento de perfiles de los niveles de playa que se localizan a lo largo de la costa oriental del Lago Argentino con zonación de playa seca, berma activa, berma inactiva, crestas y senos de barras, isla de barrera, albufera, etc.
- Caracterización granulométrica de las acumulaciones lacustres contenidas en los niveles de playa situados en el margen oriental del lago Argentino, según perfiles transversales y longitudinales.
- Caracterización granulométrica de las acumulaciones lacustres, fluvio-lacustres y fluviales presentes en el nacimiento del río Santa Cruz.

- Análisis morfológico de detalle del tramo superior del río Santa Cruz.
- Identificación e importancia de los procesos eólicos que contribuyen a la deflación y transporte hacia el este de las arenas de playa.
- Extracción de muestras de sedimentos fluviales, lacustres y eólicos para su posterior estudio de laboratorio.
- Muestreo de componentes clásticos trasladados por deriva de playa mediante el uso de trampas de sedimentos en la zona de rompiente de la faja litoral oriental del lago Argentino. Paralelamente se medirá el sedimento transportado en suspensión, el oleaje, las corrientes (mediante correntómetros) y el nivel del agua en el sitio de los muestreos. Las localidades en las cuales se realizara la toma de muestras se localizan en el ambiente costero inmediato a la desembocadura del río La Leona (margen izquierda) y en el nacimiento del río Santa Cruz (margen derecha). Entre ambas localidades se prevé la toma de muestras en otras 18 estaciones con separaciones de 230 m entre cada una.
- Identificación de tipo de oleaje para distintas situaciones meteorológicas y niveles del lago.
- Descripción y mapeo geológico de detalle de los sitios seleccionados para el muestreo indicado.
- Evolución morfológica del río La Leona, faja lacustre oriental del lago Argentino, nacimiento del río Santa Cruz y su sección superior desde los últimos 15.000 años hasta la actualidad.

Actividades de laboratorio

- Adquisición de fotografías aéreas, registros satelitales multibanda y radar de escala media y de alta resolución multitemporales.
- Procesamiento, análisis e interpretación de los registros digitales remotos mediante programas específicos dirigidos a la detección indicadores geológicos vinculados con morfologías fluviales, fluvio-lacustres y lacustres.

- Desarrollo de modelos de erosión, transporte y sedimentación asociada con procesos fluviales, fluvio-lacustres y lacustres.
- Obtención de cartografía temática.
- Clasificación de la playa, tipificación del oleaje.
- Análisis e interpretación de los resultados de la toma de muestras.
- Uso de un Sistema de Modelado Costero para la realización de simulaciones numéricas que permitan realizar predicciones de evolución temporal tanto a corto plazo como a largo plazo, especialmente para la obtención de una estimación de la carga de sedimento medio mensual y total anual, asociado al transporte litoral del oleaje.

Para las muestras obtenidas en las actividades de campo se propone realizar los siguientes análisis:

- Análisis sedimentológicos (granulométricos y mineralógicos)
- Análisis petrográficos

Marco temporal, momento y duración del programa

El programa de estudios especiales debe realizarse durante los años de construcción de las obras. Se considera un mínimo de tres campañas por año con una duración de 10 días cada una. Las mismas se mantendrán en el tiempo y frecuencia durante los primeros cinco años posteriores al llenado de los embalses.

Asimismo durante la toma de muestras debe considerarse la influencia que tienen las variaciones plurianuales que presenta la altura del lago vinculadas con el bloqueo del brazo Rico y su posterior ruptura. Es recomendable que el programa de toma de muestras coincida temporalmente con el plan de monitoreo de sedimentos ya propuesto que tiene como objetivo conocer el caudal sólido que ingresa a la sección superior del río Santa Cruz.

Marco Espacial

Los estudios abarcan la desembocadura del río La Leona, la sección de costa oriental del lago Argentino que se extiende desde esta localidad hasta la embocadura del río Santa Cruz y el tramo fluvial de este curso que va desde su nacimiento hasta la localización de la cola del embalse proyectado de la presa Néstor Kirchner, aproximadamente cinco kilómetros aguas abajo.

6.2.4.1.1.13 Monitoreo de procesos de erosión fluvial marginal en el río Bote

Objetivos

- Determinar el grado de compromiso a la erosión lateral que presenta un sitio arqueológico de elevada importancia situado en el río Bote
- En función de los resultados del estudio, decidir sobre la conveniencia de implantar un sistema local de protección a la erosión fluvial.

Procedimiento

El programa propuesto consta de etapas de tareas de campo y gabinete durante las cuales se realizarán las siguientes actividades.

Actividades de campo

Los estudios programados involucran las siguientes actividades:

- Identificación y tipificación de las morfologías generales del sistema fluvial en su conjunto
- Para el cauce activo en particular se determinarán: origen, recorrido y desembocadura, tipo de control (morfológico o estructural), mecanismo de migración, condición de borde, erosión de lecho y rivera, grado de estabilidad de canal, morfometría local, hábito, característica del hábito, llanura de inundación y su micromorfología, manantiales, áreas anegadas, variaciones estacionales, descripción de la carga clástica transportada, estimación de caudal, etcétera.
- Para el área adyacente al cauce activo se identificarán y clasificarán: sistema de terrazas, tipo de terrazas, evidencia de paleocauces y tendencias dinámicas actuales.

Actividades de laboratorio

- Adquisición de fotografías aéreas, registros satelitales multibanda y radar de escala media y de alta resolución multitemporales.
- Procesamiento, análisis e interpretación de los registros digitales remotos mediante programas específicos dirigidos a la detección indicadores geológicos

vinculados con morfologías fluviales, especialmente las vinculadas con procesos de erosión marginal.

- Evolución del curso fluvial en los últimos 15.000 años y pronóstico de tendencias futuras.
- Desarrollo de modelos de erosión, transporte y sedimentación asociada con procesos fluviales.
- Obtención de cartografía temática.
- Definición de sistemas de protección a la erosión marginal si los resultados del estudio lo consideran necesario.

Marco temporal, momento y duración del programa

La 1ra y 2da campaña debe realizarse durante la etapa previa a la generación del lago correspondiente a la presa Néstor Kirchner. Las mismas deberán planificarse teniendo en cuenta las condiciones de caudales altos y bajos en el río Bote con el fin de tener información para cada uno de estos estados. Las restantes campañas se realizarán a partir del llenado final del embalse. Para este escenario se consideran un mínimo de cuatro campañas con una duración de 15 días cada una, separadas por periodos de 1 año.

Marco Espacial

Los estudios abarcan la sección intermedia y distal del río Bote.

Indicadores de seguimiento

Identificación tipológica de morfología fluvial, generación de cartografía temática, análisis, interpretación y conclusiones que permitan definir la conveniencia o no de implantes estructurales que atenúen procesos de erosión fluvial marginal.

6.2.4.1.1.14 Monitoreo de procesos de erosión fluvial rápida (carcavamiento) aguas abajo de la presa Jorge Cepernic

Objetivos

- Determinar la aparición de procesos de erosión fluvial lineal rápida aguas abajo de la presa Jorge Cepernic
- En función de los resultados del estudio, decidir sobre la conveniencia de implantar un sistema local de protección a la erosión fluvial y su diseño

Procedimiento

El programa propuesto consta etapas de tareas de campo y gabinete durante las cuales se realizarán las siguientes actividades.

Actividades de campo

Los estudios programados involucran las siguientes actividades:

- Identificación y tipificación de las morfologías generales del río Santa Cruz
- Para el cauce activo en particular se determinarán: hábito, característica del hábito, llanura de inundación, su micromorfología y granulometría del depósito, mecanismos de migración del cauce, condición de borde, erosión de lecho y rivera, grado de estabilidad de canal, morfometría local, variaciones estacionales, descripción de la carga clástica transportada por arrastre y tendencias dinámicas actuales.
- Para el área adyacente al cauce activo se identificarán y clasificarán: sistema de terrazas, tipo de terrazas, evidencia de paleocauces, etcétera

Actividades de laboratorio

- Adquisición de fotografías aéreas, registros satelitales multibanda y radar de escala media y de alta resolución multitemporales.
- Procesamiento, análisis e interpretación de los registros digitales remotos mediante programas específicos dirigidos a la detección indicadores geológicos vinculados con morfologías fluviales, especialmente las relacionadas con procesos de erosión lineal rápida (carcavamiento).
- Evolución del curso fluvial en los últimos 200.000 años y pronóstico de tendencias futuras.
- Obtención de cartografía temática.
- Definición de sistemas de protección a la erosión lineal si los resultados del estudio lo consideran necesario.

Marco temporal, momento y duración del programa

La primera campaña debe realizarse durante la etapa previa a la construcción de la presa Jorge Cepernic. Las restantes campañas se realizarán posteriormente a lo largo de las operaciones normales de la presa. Se consideran un mínimo de cinco campañas con una duración de 15 días cada una y separadas por periodos de 2 años.

Marco Espacial

Los estudios abarcan la sección fluvial del río Santa Cruz que se extiende desde el pie de la presa Jorge Cepernic hasta 50 km aguas debajo de la misma.

Indicadores de seguimiento

Identificación tipológica de morfología fluvial, generación de cartografía temática, análisis, interpretación y conclusiones que permitan definir la conveniencia o no de implantes estructurales que atenúen procesos de erosión fluvial lineal.

6.2.4.1.1.15 Monitoreo detallado de Pendientes

El estudio realizado en el marco de la LBA (Geología) ha permitido identificar pendientes inestables y potencialmente inestables en el ámbito de los futuros embalses y sectores de implante de las presas Néstor Kirchner y Jorge Cepernic y sus áreas aledañas. Las mismas deberán ser monitoreadas en detalle para evaluar la necesidad de acciones específicas de su manejo ante la posibilidad de que las modificaciones vinculadas con los aprovechamientos hidroeléctricos incrementen sus inestabilidades de base. El monitoreo que se propone y las medidas de estabilización que sea necesario tomar será efectuado en tres etapas: una inicial y previa al llenado del embalse, otra intermedia que se extenderá temporalmente a lo largo de la formación de los lagos y una final durante la etapa de operaciones, con el fin de monitorear los cambios que ocurran a lo largo de todas ellas.

Para el monitoreo de la estabilidad de las pendientes se propone la ejecución del siguiente Programa de estudios especiales sobre estabilidad de pendientes aplicable a las áreas de los cierres Néstor Kirchner y Jorge Cepernic, y además, para la totalidad de los laterales del valle del río Santa Cruz en los cuales se han identificado pendientes inestables y potencialmente inestables

Las acciones relacionadas con la construcción de las presas Néstor Kirchner y Jorge Cepernic y la generación de sus lagos artificiales darán lugar a variaciones de los niveles de estabilidad preexistentes en las pendientes afectadas por el proyecto hidroeléctrico. El programa de estudios especiales sobre la estabilidad de las pendientes tiene como objetivo determinar los niveles de movilidad que tienen estas superficies en la etapa previa a la intervención ingenieril y a continuación de ella, con la finalidad de establecer el comportamiento que tendrán a lo largo del tiempo luego del implante del proyecto hidroeléctrico y desarrollar

manejos de ingeniería correctiva apropiados, especialmente en las áreas donde la generación de movimientos de masas pudiese afectar la estabilidad de las estructuras de la presa y su infraestructura periférica asociada.

El programa propuesto consta de varias etapas de tareas de campo y gabinete en las cuales se realizarán las siguientes actividades:

Actividades de campo

Se realizarán campañas de investigación de campo en las secciones de pendientes situadas en el área de construcción de las presas Néstor Kirchner y Jorge Cepernic, sus comarcas aledañas y sobre todas las pendientes inestables y potencialmente inestables identificadas en el área de sus embalses, tanto en el perímetro de mojado como sobre la cota de los lagos, especialmente en aquellas pendientes en las cuales se hayan detectado, en el desarrollo de la LBA (Geología), movimientos de remoción en masa previos.

Durante esta actividad se realizarán los siguientes estudios:

- Levantamiento de perfiles de detalle de los afloramientos y acumulaciones en varias secciones transversales del valle con el fin de establecer la estratigrafía de las secuencias volcánicas y sus variaciones faciales laterales
- Identificación de estructuras de deformación diagnósticas previas al movimiento
- Identificación de factores internos y externos, condicionantes y desencadenantes de movimientos de remoción en masa esperables. Analizar distintos escenarios sísmicos.
- Extracción de muestras de sedimento para su posterior estudio de laboratorio
- Determinación de la tipología de los movimientos de remoción en masa existentes
- Identificación temprana de pendientes inestables y potencialmente inestables
- Instalación de una red espacial de monitoreo instrumental continuo según una densidad que permita obtener un nivel de información apropiado al objetivo del proyecto
- Descripción y mapeo geológico de detalle de los sitios seleccionados para la instalación del instrumental recomendado

- Toma de fotografías aéreas estereoscópicas de alta resolución y provistas de sensores multiespectrales

Actividades de laboratorio

- Adquisición de fotografías aéreas, registros satelitales multibanda y radar de escala media y de alta resolución multitemporales
- Procesamiento, análisis e interpretación de los registros digitales remotos mediante programas específicos dirigidos a la detección indicadores geológicos vinculados con pendientes inestables y potencialmente inestables
- Desarrollo de modelos de ambientes de sedimentación y dinámica asociada con procesos glaciares y su vinculación con factores internos que tiendan a la inestabilidad de la pendiente
- Obtención de cartografía temática
- Aplicación de programas específicos de análisis de estabilidad de taludes que permitan pronosticar la existencia de potenciales superficies de ruptura para distintos escenarios de presión poral, para cada una de las tres etapas investigadas.

Para las muestras obtenidas en las actividades de campo se propone realizar los siguientes análisis:

- Análisis sedimentológicos (granulométricos y mineralógicos)
- Análisis petrográficos
- Caracterización del comportamiento mecánico de las litologías que conforma el cuerpo de las zonas identificadas con pendientes inestables y potencialmente inestables en el área de los cierres, embalse y comarcas aledañas.

El sistema de vigilancia propuesto consiste en la instalación de instrumentos en las pendientes potencialmente inestables e inestables que permitan detectar desplazamientos imperceptibles y además medir la magnitud de los factores que dan lugar a la inestabilidad de las mismas, como por ejemplo la presión poral. Para estos objetivos deberán instalarse inclinómetros y piezómetros de registro continuo y automático (*MEMS Vertical IPI Serial Sensors*) provistos de un sistema de registro y transferencia de datos de acceso remoto mediante su transmisión directa a los centros de análisis y toma de decisiones, quienes deberán evaluar la situación y definir los protocolos a seguir.

Para la comarca local de la presa Néstor Kirchner, teniendo en cuenta la complejidad tipológica que presentan los movimientos de remoción en masa detectados en el desarrollo de la LBA y en el estudio de impactos (Malagnino 2017), se considera la instalación de un mínimo de 20 inclinómetros y 20 piezómetros, la mayoría de ellos a ser instalados en la margen izquierda sobre los diferentes tipos de geoformas de remoción en masa detectadas, especialmente sobre las que se vinculan con desplazamientos de alta velocidad. La red a instalar deberá contar con su correspondiente sistema de registro y transferencia de datos de acceso remoto mediante su transmisión directa.

Para la presa Jorge Cepernic se prevé en cambio la instalación de un número menor de instrumentos debido a la mayor estabilidad que tienen las pendientes en esta comarca. En esta localidad se considera suficiente la instalación de 10 inclinómetros y 10 piezómetros con su correspondiente sistema de registro y transferencia de datos de acceso remoto mediante su transmisión directa para investigar el comportamiento de sectores que actualmente presentan pendientes inestables y se localizan sobre el estribo izquierdo del cierre proyectado.

Finalmente, para las restantes pendientes que marginan al valle del río Santa Cruz en el área de los lagos artificiales, se considera un total de 20 inclinómetros y 20 piezómetros con su correspondiente sistema de registro y transferencia de datos de acceso remoto y su transmisión directa. Se destaca que cada uno de los instrumentos referidos implica perforaciones someras para su instalación.

La correcta instalación de los instrumentos referidos y la definición de la geometría y densidad de la red de prospección y monitoreo implica la selección de sitios en los cuales estén presentes los factores que afectan la estabilidad de la pendiente, razón por la cual éste previo conocimiento es de importancia crítica.

Otros tipos de instrumentos básicos a instalar son pluviómetro y una estación de registro de variaciones meteorológicas del estado del clima. También es necesario el monitoreo y vigilancia de sismos y la cuantificación de los caudales de los manantiales situados en la pendientes bajo estudio para establecer fehacientemente las relaciones que guardan los sistemas hidrogeológicos locales con los factores condicionantes a la remoción en masa.

El programa de estudios especiales debe iniciarse durante la etapa previa a la generación de los lagos correspondientes a las presas Néstor Kirchner y Jorge Cepernic y a la construcción

de las mismas y continuar durante la etapa de llenado de los embalses y con posterioridad a sus estabilizaciones.

Durante las primeras dos etapas (previa a la obras y durante el llenado de los embalses) se prevé una duración del programa de cinco años, si se tiene en cuenta que la generación del lago correspondiente a la presa Néstor Kirchner, de acuerdo al cronograma de obra el llenado del embalse, se produciría alrededor de los cuatro años de iniciados los trabajos constructivos de excavación de central y desvío. De esta forma, la instalación del instrumental deberá materializarse un año antes de las actividades ingenieriles referidas.

Por su parte, para la etapa final se considera que el monitoreo instrumental debería prolongarse, especialmente para el caso de las localizaciones de las presas, como mínimo a lo largo de 10 años aunque sería recomendable que el sistema de registro en estos sitios se ampliara al lapso de la vida útil de las presas.

Los estudios abarcan la totalidad de las pendientes que serán directamente afectadas (sumergidas) por los espejos de agua y por las tareas vinculadas con el implante de la presa y su infraestructura acompañante (excavaciones, sobrepesos, etc.). Asimismo, deberán ser relevadas las pendientes que se localizan a cotas superiores aledañas a estas localidades intervenidas (áreas de pendiente por encima de los lagos y de las obras ingenieriles) con el fin de evaluar la posibilidad de la materialización de movimientos de remoción en masa que provenientes desde sitios elevados de las pendientes del valle, puedan ingresar a los lagos volúmenes importantes de rocas y sedimentos a elevada velocidad y generar tsunamis (olas de alta energía) que pudiesen poner en riesgo la integridad de los cierres proyectados.

Equipo multidisciplinario de profesionales de la geología e ingeniería calificados en el estudio de estabilidad de pendientes, mecánica de rocas, análisis estructurales, análisis geomorfológicos, sistemas geológicos, sistemas hidrogeológicos, ambientes de sedimentación glaciaria y en técnicas de instalación en campo de sistemas de redes espaciales de monitoreo instrumental continuo, lectura de indicadores y su interpretación.

Indicadores de seguimiento

Numero de muestras recolectadas y procesadas, definición e instalación de la red espacial de monitoreo, identificación tipológica de movimientos de remoción en masa, número de registro de indicadores de presión poral, niveles freáticos, variaciones de inclinación de la pendiente en el tiempo registrado, generación de cartografía temática, resultado de la modelización de taludes y pronóstico de evolución de las pendientes.

6.2.4.1.2 Monitoreo Sistemático Permanente (aborda Construcción y Operación de las Obras) de las Variables Biológicas: de Nutrientes, de Especies Nativas o en Peligro, sus Hábitats y Condiciones Migratorias

6.2.4.1.2.1 Diseño de los Pasos para Peces, By –pass de Descenso, Canales de Derivación y su By-pass y Corredores en los Embalses

Objetivo

Establecer los lineamientos bioingenieriles tomando información topobatimétrica e hidrodinámica para realizar un diseño de las estructuras para mantener las migraciones ascendentes y descendentes.

En este sentido, se considera que el programa debe proveer las pautas técnicas y científicas para el diseño de pasos para salmónidos y de lampreas. Asimismo, se requiere brindar pautas para permitir que los peces puedan sortear los canales derivadores durante la fase construcción y proporcionar los lineamientos para el diseño de un by –pass para permitir que asciendan los peces que no puedan ascender por los canales. Los objetivos específicos son:

- Generar los criterios bio-ecológicos e hidráulicos necesarios para poder diseñar by-pass que permitan las migraciones ascendentes de lamprea en la etapa de desvío del río.
- Determinar las condiciones hidráulicas necesarias para que los peces puedan utilizar los canales derivadores para realizar movimientos ascendentes
- Generar los criterios bio-ecológicos e hidráulicos necesarios para poder para diseñar pasos para peces eficientes que faciliten las migraciones ascendentes de salmónidos, pero que a la vez permitan el uso por parte de lampreas.
- Generar los criterios bio-ecológicos e hidráulicos necesarios para poder diseñar escalas para peces específicas que permitan las migraciones ascendentes de la lamprea
- Generar los criterios bio-ecológicos e hidráulicos necesarios para poder diseñar by-pass para permitan las migraciones descendentes de salmónidos y lamprea.

- Diseñar estructuras o dispositivos que permitan orientar el ascenso de las lampreas hacia aguas arriba a la salida de los pasos evitando que las mismas queden varadas en áreas costeras o se hundan en zonas profundas del embalse.

Metodología

Se realizarán simulaciones a escala de diferentes diseños de escala y by pass con el fin de observar las condiciones hidrodinámicas en los mismos. Obtener mediciones de natación de lamprea en instalaciones específicas con el fin de determinar valores de velocidad sostenida y de punta de la especie, respuesta a diferentes factores ambientales, a aspectos estructurales de los sistemas de transferencia como tipo de sustrato, forma de los canales, sitios de descanso, etc.

Marco temporal: etapas de construcción y operación.

Marco espacial: áreas de las represas

Duración: los trabajos deben realizarse durante dos años, incluyendo el período de construcción de los dispositivos necesarios

Indicadores de gestión: diseños propuestos y adoptados y Pruebas a escala realizadas.

6.2.4.1.2.2 Monitoreo Limnológico y Batimétrico

Objetivos

- Realizar la caracterización estacional de la comunidad limnológica del río Santa Cruz y en el estuario del río Santa Cruz (riqueza, abundancia y diversidad de zoo y fito plancton, bentos y macroinvertebrados acuáticos)
- monitorear y evaluar posibles cambios en las condiciones limnológicas y batimétricas de los embalses NK y JC y del mismo río Santa Cruz, como consecuencia de la construcción de las obras (desvío del río y llenado del embalse) y durante la operación.
- en el caso de la ocurrencia de manifestaciones no deseadas, identificar e implementar las medidas de mitigación correspondientes.

Contenidos

El monitoreo de los parámetros limnológicos permitirá establecer las variaciones naturales de los mismos en distintos tramos del río mediante relevamientos estacionales durante 5 años.

El Monitoreo de la Calidad del Agua se realizará durante la construcción y continuará realizándose durante la etapa operativa aguas arriba de cada embalse, interior de cada embalse, inmediatamente aguas abajo de los embalses y en la desembocadura de los tributarios antes y después de las descargas.

Se evaluarán las variaciones de fitoplancton y zooplancton, fitobentos, macroinvertebrados, parámetros físicos y químicos, calidad del agua, nutrientes, presencia de especies exóticas, etc., en relación a las condiciones de base anteriores a la operación.

Este programa contempla la presentación de un informe por campaña y un informe anual de resumen.

6.2.4.1.2.3 Monitoreo Sistemático de Ictiofauna y Recursos Pesqueros

Objetivos

Tiene por objetivo la caracterización estacional sistemática de largo plazo de la comunidad de peces del río Santa Cruz (riqueza de especies, alfa y beta biodiversidad, abundancia y biomasa relativa de las poblaciones de especies nativas y exóticas y de las poblaciones de especies de interés: lamprea, puyen, perca y salmónidos (steelhead, chinook).

Los objetivos específicos son:

- Profundizar el conocimiento y caracterización de los sitios de desove, cría, alimentación, reproducción y migraciones.
- Identificar, monitorear y evaluar los cambios en la ictiofauna
- Establecer las tendencias de cambio de abundancia de especies
- Evaluar cambios en las características bionómicas de las especies que se desarrollen en los embalses

Metodologías

Se utilizarán diferentes artes de captura tales como baterías de enmalladoras, pesca eléctrica y trampas. Estas artes deben utilizarse de manera estandarizada con el fin poder realizar comparaciones entre años y entre estaciones. En los embalses, la pesca experimental se practicará de acuerdo a la zonación espacial que posean los mismos desarrollando muestreos

en la zona de la represa, cola de embalse y áreas o brazos laterales que puedan formarse. Aguas abajo se ubicarán estaciones de muestreo en la zona de la represa JC, entre JC y Piedrabuena, en Piedrabuena y en el sector superior del estuario. Aguas arriba de la cola de NK se instalará una estación de muestreo en la salida del río, teniendo estos muestreos carácter estacional como mínimo. Por otro lado se practicarán muestreos ya más extensivos (bianuales) en otros sectores de la cuenca como lago Argentino, Viedma y río La Leona con carácter bianual.

Los peces capturados serán medidos, pesados, sexados y se determinará su estadio reproductivo. Se obtendrán otolitos para determinar la edad y en el caso de trucha arco iris y marrón se practicarán análisis de microelementos (trazas) para verificar la proporción de la forma anádroma. Las capturas se expresarán en términos de captura por unidad de esfuerzo en eso y número respectivamente de acuerdo al arte. En el caso de las redes enmalladoras la unidad de esfuerzo estará dada por las dimensiones de las artes y el tiempo de calado, en pesca eléctrica por el área barrida y para el caso donde se puedan calar las trampas por el tiempo de calado.

Se establecerá una red de estaciones de muestreo íctico en la cuenca del río Santa Cruz que incluya el río propiamente dicho y sus tributarios, el lago Argentino, lago Viedma y otros cursos de agua como el río La Leona y la subcuenca del río Chico. La frecuencia de muestreo será estacional por 5 años de manera que permita constituir una línea de base sólida de la ictiofauna sin la presencia de las presas.

Se utilizará personal calificado y los recursos científicos y técnicos locales y provinciales que serán capacitados por expertos en campo y gabinete. Se contará con el personal técnico suficiente y la logística necesaria, que aportará el Contratista, para que en cada campaña estacional se obtenga toda la información prevista en todas las estaciones de muestreo.

Se propone un mínimo de 12 estaciones de muestreo en la cuenca del río Santa Cruz a saber:

1. Puerto Santa Cruz.
2. Piedrabuena (aguas abajo de la presa JC).
3. Área Embalse JC (2 estaciones en tramo a ser modificado por embalse).
4. Área Embalse NK (2 estaciones en tramo a ser modificado por embalse).
5. Área cola del embalse NK.
6. Charles Fuhr.

7. Lago Argentino.
8. Desembocadura río La Leona.
9. Lago Viedma.
10. Cuenca del río Chico (3 estaciones).

Marco temporal: Etapa de construcción y operación.

Marco espacial: cuenca del río Santa Cruz

Duración: los trabajos de evaluación deben ser parte de una rutina anual que practiquen los organismos de manejo y académicos involucrados con frecuencias de muestreos estacionales.

Participantes: Técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Indicadores de gestión: Número de muestreos realizados, áreas de la cuenca muestreadas, estimación de captura por unidad de esfuerzo y estructura de tallas/edades determinadas.

6.2.4.1.2.4 Monitoreo y Evaluación de Peces. Capacitación en el Uso de Técnicas de Evaluación por Parte de Personal Técnico-científico de Organismos Provinciales y Personal Técnico del Contratista

Objetivos

El objetivo del programa es preparar recursos humanos para afrontar exitosamente las demandas de investigación y monitoreo que requerirá el Proyecto.

Los objetivos específicos son:

- Inculcar las bases conceptuales de monitoreo y evaluación de peces en proyectos hidroeléctricos
- Entrenar investigadores y técnicos en el uso de equipos y técnicas de marcación y seguimiento de peces que se aplicarán para los monitoreos y evaluaciones de los movimientos de adultos y juveniles.

Metodología

Se realizarán prácticas de laboratorio para adquirir experiencia en manipuleo y el implante de marcas tipo PIT, radio marcas y marcas acústica. En campo, se entrenará en el seguimiento y localización de peces y en gabinete se enseñará a utilizar el software específico para el procesamiento de los datos obtenidos mediante marcado. Para marcas tipo PIT se recomienda seguir los protocolos de FPC. (<http://www.fpc.org/>)

Marco temporal: estas actividades deben iniciarse al inicio de la construcción de las obras y repetirse al inicio de la etapa de operación.

Marco espacial: será la cuenca del río Santa Cruz y la duración de la actividad clases y prácticas intensivas de una semana por grupo. Los organismos ejecutantes podrán ser el Contratista, técnicos/profesionales de la Autoridad de Aplicación y de centros de investigación/universidades.

Indicador de gestión: número de prácticas.

6.2.4.1.2.5 Monitoreo Biológico y Ecológico de Especies Exóticas Ícticas

Objetivos

Dada la importancia socio-económica que poseen las especies exóticas en esta cuenca se considera necesario mejorar la información existente, particularmente en aquellas especies anádromas. Si bien existe ya información sobre la trucha steelhead, es necesario profundizar el conocimiento sobre diversos aspectos biológicos que tienen directa vinculación con sus áreas de reproducción.

Los objetivos específicos son:

- Conocer/mejorar la información espacial sobre los hábitats de reproducción y cría actuales en la cuenca de las especies migratorias.
- Evaluar los patrones temporales de la migración de adultos y juveniles identificando uso de hábitats y condiciones hidrológicas, climáticas, limnológicas asociadas.
- Identificar las áreas de reproducción de especies exóticas residentes .

Metodología

Los hábitats de reproducción y cría se determinarán relevando exhaustivamente el río Santa Cruz y otras áreas de la cuenca que pudiera tener las condiciones adecuadas, particularmente relacionado con trucha arco iris. Se buscará practicar un conteo de nidos

cuando las condiciones de transparencia del agua lo permitan como indicador de la abundancia de la población (Dunham et al. 2011). Esta evaluación debería realizarse al menos en forma bisemanal en el período reproductivo, siendo necesario georeferenciar la ubicación de los mismos para poder luego determinar su densidad. En la zona donde se detecten nidos se practicará además mediciones de oxígeno, velocidad de corriente, profundidad y tamaño del sustrato mediante una sonda multiparámtrica. La velocidad de corrientes debe ser medida no solo en el área del nido sino también en al menos tres puntos del ancho del cauce de ser posible. Cuando los nidos estén localizados en cauces secundarios (ej. área de Laberintos) se determinará también el ancho del cauce y otras variables morfométricas que puedan ser consideradas de interés.

Por otra parte, dado que la presencia de alevinos muy pequeños (fry), con o sin saco vitelinos, puede servir como proxy para indicar la existencia de nidos próximos, se evaluará la densidad de juveniles mediante electropesca con el fin de monitorear sus tendencias. Ello se relaciona con el hecho que la densidad de salmónidos juveniles guarda relación con la cantidad de nidos existentes (e.g. Beland 1996; Dunham et al. 2001; Gallagher y Gallagher 2005). Estos estudios se deben practicar anualmente previa y posteriormente a la construcción de las obras con el fin de establecer posibles cambios y tendencias.

Por su parte, el conocimiento de los movimientos de migración de salmónidos es altamente relevante para poder establecer sus dinámicas de desplazamientos temporales y los patrones de aproximación o alejamiento de las represas (aguas arriba). Estos movimientos serán monitoreados mediante el uso de radio marcas y/o marcas acústicas, las cuales ofrecen la posibilidad de detectar un pez marcado entre el 80 y 100% (McMichael et al. 2010). La telemetría acústica se puede también aplicar para el caso de salmónidos que ingresan al mar siendo así apropiada para practicar un seguimiento de los smolts que llegan al estuario y cuyos patrones de movimiento se desconocen actualmente. Estas marcas no requieren la antena exterior que lleva el pez luego del implante y que si es necesaria en la radio marca, lo que puede afectar la supervivencia de los peces (Sin embargo en el agua dulce la radio telemetría es más apropiada cuando para el seguimiento de peces se realiza en bajas profundidades y son las marcas preferidas cuando se trata de marcar peces pequeños. También se puede emplear el Sistema de Telemetría Acústica para Juveniles de Salmónidos (JSTA) que consiste en transmisores micro-acústicos (12 mm de largo, 0.43 g de peso en el aire) autónomos, con sistemas cableados de recepción y aplicaciones para el procesamiento y manejo de datos. Estas marcas permiten obtener incluso datos de temperatura y profundidad cuando el pez es detectado.

EL programa se desarrollará en los períodos de construcción y operación, en la cuenca del río Santa Cruz. Su duración corresponderá a abordar los períodos migratorios de los diferentes estadios de vida, pudiendo participar técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Indicador de gestión: número de peces marcados por diferentes métodos, información espacial y temporal obtenida del seguimiento de peces y número de relevamiento de áreas de cría y desove realizadas.

6.2.4.1.2.6 Monitoreo de Lamprea para obtención información biológica y ecológica

Objetivos

El objetivo de este programa es recabar la información básica sobre la lamprea por ser la única especie nativa con anadromía obligada con el propósito de entender los potenciales impactos que puedan tener las represas sobre su ciclo de vida y como mitigarlos, reducirlos y compensarlos. Los objetivos específicos son:

- Adquirir información sobre la distribución de la especie incluyendo el río Santa Cruz, los ambientes lacustres y sus tributarios, así como la cuenca del río Chico.
- Reconocer el patrón temporal de movimientos que realizan los ejemplares adultos durante la fase fluvial caracterizando los hábitats utilizados durante la etapa prereproductiva.
- Identificar y caracterizar los hábitats de reproducción de los adultos y de cría de la larva ammocoetes (sustrato, profundidad, corriente, etc.) y su localización espacial en la cuenca, incluyendo el reconocimiento de estas áreas en la subcuenca de río Chico.
- Evaluar las condiciones hidrológicas, climáticas y limnológicas asociadas a los movimientos de migración ascendente de adultos y desplazamientos/migración descendentes de larvas y estadio de macroftalmia.
- Realizar análisis de identificación morfológica y genética de poblaciones con el fin de definir la existencia o no de poblaciones residentes (no anádromas) en la cuenca.

Metodología

Para conocer la distribución de lampreas en la cuenca, incluyendo la subcuenca del río Chico, se propone utilizar DNA ambiental (eDNA) que permite establecer la existencia de una dada

especie en cualquier cuerpo de agua (Bohmann et al. 2014; Rees et al. 2014; 2105). Esta técnica permitirá reconocer la presencia de lamprea y de otras especies y presenta un muy interesante potencial asociado a sus costos operativos. Para ello se deberán obtener muestras de agua en diferentes sectores estratégicos de la cuenca a la vez que comparar con estándares de secuenciamiento o bien practicar los propios de no haberlos. Asimismo se practicarán muestres experimentales mediante diferentes tipos de arte (Moser et al 2007). La electropesca se utilizará con el fin de obtener estimaciones de densidad y determinar con mayor exactitud el tipo de hábitat utilizado por los diferentes estadios de lamprea (Harvey y Cowx. 2003). Para el caso de la pesca eléctrica en aguas someras en ríos de mayor tamaños se recomienda aplicar el método de Gardiner et al. (1995) que es adecuado para obtener valores de densidades. Cuando los muestreos se realicen en tributarios pequeños se utilizará el método de últiples pasadas (e.g. Pajos y Weise 1994). Asimismo es posible utilizar una draga Surber modificada para obtener muestras de ammocoetes en áreas de sedimentos finos (Lasne et al. 2010). Para áreas que no pueden ser vadeadas se puede adoptar un dispositivo similar al de Bergstedt y Genovesse (1994) que combina el uso de un ánodo a profundidad con succión y que es apropiada para litorales lacustres así como utilizar dragas de succión (Taverny et al. 2012).

Por otro lado, es necesario utilizar radio marcado de adultos que ingresan al estuario para conocer la dinámica de sus desplazamientos en el río Santa Cruz (o Chico) así como también utilizar estas marcas en lampreas ammocoetes para establecer cuales son su áreas de cría. Para ello se dispone diferentes tecnologías diferentes de acuerdo al objetivo, especie o estadio y características del río. La marcas tipo PIT (Passive Integrated Transponder) que se han usado masivamente en las represas del río Columbia (Skalski et al. 1998)ha sido el método más aplicado para evaluar las migraciones en salmónidos juveniles (e.g. Muir et al. 2001; Smith et al. 2002), pero también se las ha aplicado para estudiar los movimientos de larvas ammocoetes de *P. marinus* (Quintella et al. 2005) y adultos (e.g. Moser et al. 2002; Mesa et al. 2003). Este tipo de marcas, que se insertan en el pez por inyección, miden 12.5 mm de longitud, pesa 0,1 g y operan pasivamente dado que solo se activan y emiten una señal al pasar cerca de la antena receptora mandando un código que es único para cada pez marcado. Son muy apropiadas para evaluar el porcentaje de peces que pueden atravesar los sistemas de transferencia y sistemas de bypass ya que su radio de detección es escaso, pero presenta la ventaja de su muy bajo costo que permite el marcado de muchos peces.

La marcación mediante radio marcas y marcas acústicas, por su parte, ofrecen una alta flexibilidad ya que poseen un rango de detección sensiblemente mayor con una probabilidad

de detectar un pez marcado entre el 80 y 100% (McMichael et al. 2010). Asimismo, se requiere un número de peces marcados mucho menor en el caso en que el objetivo es estimar la supervivencia. La telemetría acústica es usada a menudo para estudiar los movimientos migratorios que ingresan al mar ya que funciona en agua salada o salobre lo que sería incluso apto para conocer los movimientos de los smolts dentro del estuario. Las marcas acústicas no requieren la antena exterior que es necesario que lleva el pez luego del implante y que si es necesaria en la radio marca, lo que puede afectar la supervivencia de los peces (Sin embargo, en el agua dulce la radio telemetría es más apropiada para el seguimiento de peces en bajas profundidades y son las marcas preferidas cuando se trata de marcar peces pequeños. Para peces muy pequeños, no obstante, se puede emplear también el Sistema de Telemetría Acústica para Juveniles de Salmónidos (JSTA) que consiste en transmisores micro-acústicos (12 mm de largo, 0.43 g de peso en el aire) autónomos, sistemas cableados de recepción y aplicaciones para el procesamiento y manejo de datos (Figura 3). Estas marcas permiten también obtener datos de temperatura y profundidad cuando el pez es detectado.

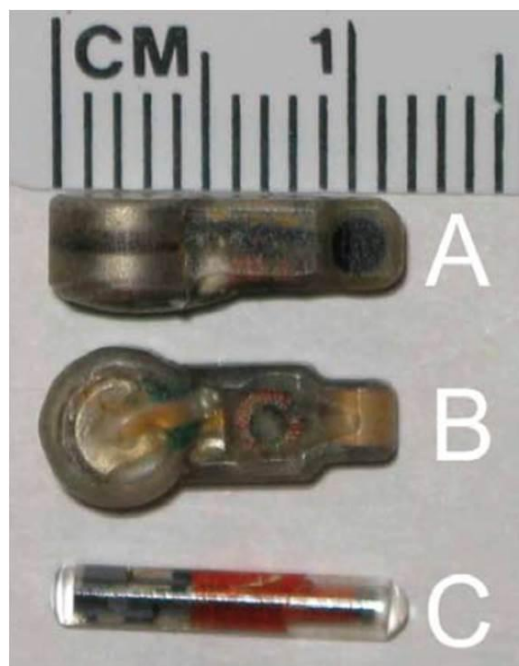


Figura 3: Vista comparativa de la marca tipo JSTA (A, B) y la marca tipo PIT(C).

En las lampreas capturadas tanto en el Santa Cruz como en otros cuerpos de agua se procederá a su vez a evaluar la microquímica de los estatolitos con el fin de establecer si pueden existir lampreas que no migren al mar y en todo caso determinar el tiempo de permanencia en el medio marino (fase parasítica) y cuando ingresa en el agua dulce (estadio de subadulto o Velasia). Las marcaciones se deben realizar sobre adultos que ingresan al río

Santa Cruz, mientras que las de los juveniles/larvas en sus áreas de nidificación y cría. La detección de marcas debe extenderse a otros cuerpos de agua de la cuenca donde puedan reconocerse áreas de reproducción y cría. Esta detección se puede realizar mediante diferentes técnicas dependiendo de cada ambiente. Para el caso de ubicación de ejemplares marcados en lagos es necesario aplicar biotelemetría móvil que puede desarrollarse desde embarcaciones con antenas receptoras y eventualmente mediante el uso de detección área en ambientes de grandes dimensiones como son los lagos Argentino y Viedma. Por el contrario, en ríos es factible el uso de antenas fijas en las costas. Se considera que para el río Santa Cruz estas antenas deberán instalarse cada 50 km. La combinación de antenas móviles y fijas podrá permitir identificar con alta exactitud la localización de peces que permanezcan inmóviles durante un cierto tiempo, como puede ser el caso de las lampreas.

Marco temporal: las marcaciones deben practicarse en el período estival u otoñal cuando las especies anádromas ingresan al río y en la primavera cuando se producen los desoves. Se requiere tener un mínimo de 50 ejemplares por especie con el fin de obtener una primera perspectiva de sus desplazamientos migratorios. En todo caso, es necesario prever el uso de marcas acústicas y radio marcas para ser utilizadas de acuerdo al tipo de ambiente

Marco espacial: cuenca del río Santa Cruz y subcuenca del río Chico

Duración: las marcaciones de peces deben representar una actividad continua durante la construcción y el inicio de la operación, en la medida en que permita ir logrando los resultados necesarios para mejorar la eficiencia de los sistemas de transferencia, de los by-pass, etc., identificar áreas reproductivas y de cría, y obtener una clara visión de los patrones temporales y espaciales de migración, etc.

Indicadores de gestión: áreas de cría y reproducción identificadas y caracterizadas ambientalmente, patrones migratorios temporales y espaciales identificados y poblaciones identificadas.

6.2.4.1.2.7 Monitoreo de Especies Ícticas Nativas para obtener Información Biológica y Ecológica

Objetivos

Estos monitoreos buscan incorporar nueva información sobre especies nativas entre las cuales el puyen se destaca por tener hábitos de anadromía parcial.

Los objetivos específicos son:

- Incrementar el conocimiento sobre el ciclo de vida del puyen chico, incluyendo el alcance temporal y espacial de sus migraciones y su distribución en la cuenca
- Evaluar las características de los hábitats utilizadas por el puyen en sus diferentes etapas ontogénicas
- Evaluar la existencia o no de poblaciones simpátricas y alopátricas en la cuenca poniendo énfasis en la subcuenca del río Chico y alta cuenca del río Santa Cruz
- Obtener información sobre alimentación y reproducción de perca

Metodología

La distribución de puyen se evaluará mediante electropesca, pescando no solamente en el curso principal sino también en aguas residuales (backwaters) localizadas en la baja cuenca y que se forman luego de la creciente estival. Se practicarán análisis genéticos con el fin de detectar patrones de diadromía y a la vez poder detectar la presencia de poblaciones eventualmente alopátricas en la cuenca. Los hábitats ocupados por el puyen serán caracterizados de manera similar a los de juveniles de salmónidos, teniendo en cuenta el desarrollo ontogenético.

Marco temporal: Las actividades abarcarán la etapa de construcción y pero también la de operación para poder detectar cambios en la abundancia de poblaciones localizadas en el sector superior del río Santa Cruz y que pudieran colonizar los embalses.

Marco espacial: cuenca del río Santa Cruz.

Duración: se estima necesario evaluar las poblaciones de puyen al menos dos años previo al llenado y luego durante tres a cinco años.

Indicadores de gestión: Áreas de cría y reproducción identificadas y caracterizadas ambientalmente, patrones migratorios identificados y áreas de distribución reconocidas.

6.2.4.1.2.8 Evaluación de las Pesquerías

Objetivos

La pesca deportiva y recreativa constituye una actividad con alta valoración en ciertos sectores de la cuenca que podría verse afectada en caso en las especies blanco se reduzcan. La formación de los embalses, puede contribuir a generar nuevas pesquerías o mejorar el potencial pesquero de ciertas especies nativas que se adaptan a ambientes de tipo léntico,

tal como se ha advertido en otros embalses constituidos en ríos patagónicos. Se busca recabar información previa y posterior a la instalación de las represas para determinar su posible afectación o tendencias (extensible a la fase de operación).

Los objetivos específicos son:

- Evaluar el valor socio-económico de las pesquerías de salmón chinook en la alta cuenca
- Evaluar el valor socio-económico de las pesquerías de la trucha steelhead en la baja cuenca.
- Evaluar la importancia pesquera de especies residentes
- Determinar los cambios de calidad (tallas, especies, abundancia) que pueden sufrir las pesquerías de la cuenca relacionadas con las obras.
- Evaluar el potencial pesquero de los embalses formados
- Proponer medidas de manejo para mantener un uso sostenible de los recursos de acuerdo al grado de afectación que generen las obras.

Metodología

La evaluación debe practicarse utilizando encuestas que apunten a obtener la información pesquera, social y económica relacionada con la actividad de acuerdo a la visión de los pescadores, prestadores de servicios, etc. Asimismo se requiere practicar muestreo in situ para determinar las características de las capturas (talla y peso) y obtener información biológica conexas (sexo, desarrollo reproductivo, edad, etc.). Se utilizarán encuestas para medir la captura, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo de pescadores entrevistados durante la jornada de pesca así como su percepción sobre la evolución de las capturas (tallas y especies). Por otro lado, se aprovecharán los concursos anuales de pesca de trucha arco iris migratoria para recabar información socio-económica, y se analizarán los resultados del concurso provistos por el municipio. Se utilizará también la información de los concursos de pesca, y de planilla ad hoc que puedan ser llenados por los pescadores en los lodge de pesca y hoteles de la zona. En el caso de los embalses se evaluará su potencial pesquero utilizando diversos modelos predictivos para lagos y embalses templado-fríos basados en variables climáticas, morfométricas y químicas del agua (Baigún et al 2007).

Marco temporal: etapas de construcción y operación.

Marco espacial: áreas de pesca del río Santa Cruz, río de las Vueltas, río Caterina, ambientes lacustres y ríos donde se desarrolle la actividad pesquera

Duración: los trabajos de evaluación deben ser parte de una rutina anual que practiquen los organismos de manejo y académicos involucrado. Se debe considerar que las tendencias en pesquerías requieren de ciclos de monitoreo al menos 10 años.

Participantes: Técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Indicadores de gestión: estimación del valor e impacto económico de la pesquería, número de encuestas realizadas y número de concursos evaluados.

6.2.4.1.2.9 Monitoreo de Avifauna

Objetivos

El monitoreo estacional de la avifauna será por 5 años para determinar tendencias poblacionales en ambientes afectados y no afectados por las obras, con especial énfasis en las especies amenazadas como el Macá Tobiano, Cauquén Colorado y Gallineta Chica. Las campañas de campo y el análisis de gabinete de los resultados que se obtengan en estos relevamientos periódicos en la cuenca del río Santa Cruz y estuario permitirán establecer la distribución y biología de las especies de aves.

A los fines de cumplimentar los monitoreos proyectados se encuentra en elaboración un convenio con la FCEyN – UBA que contiene los siguientes lineamientos de investigación:

- 1) Elaboración de un informe técnico que describa el estado de conocimiento actual de las especies global y nacionalmente amenazadas que habitan la zona de influencia del Río Santa Cruz y su estuario.
 - a) Estado del conocimiento actual de la etapa de invernada del Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*) en los estuarios (rías) de los ríos Santa Cruz, Coyle y Gallegos. El informe incluirá observaciones históricas disponibles de la presencia del Macá Tobiano en esos estuarios (rías). El informe abarcará los siguientes aspectos: Determinación de la época de invernada (meses) del Macá Tobiano en cada uno de los estuarios; cantidad de aves observadas en cada estuario en cada invernada (individuos adultos, parejas y crías); tendencias observadas en cada estuario en cuanto a número de individuos adultos, parejas y crías; preferencias alimentarias de la especie durante la invernada; preferencia de hábitat de la especie durante la invernada; identificación de

- sensibilidades de la especie frente a los proyectos hidroeléctricos Kirchner y Cepernic; medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se proponen en caso de verificarse afectaciones.
- b) Determinar la presencia del Macá Tobiano en la cuenca del Río Santa Cruz (incluyendo la zona del estuario). Describir amenazas actuales y potenciales amenazas para la especie. Describir necesidades de conocimiento y temáticas prioritarias para la conservación.
 - c) Determinar la presencia otras especies consideradas como global o nacionalmente amenazadas en la cuenca del Río Santa Cruz (incluyendo la zona estuarial). Describir amenazas actuales y potenciales amenazas para estas especies y describir necesidades de conocimiento y temáticas prioritarias para su conservación.
- 2) Evaluar las comunidades de aves limícolas –chorlos y playeros– que utilizan al estuario como sitio de escala durante las migraciones y como sitios de nidificación e invernada.
- a) Conocer la estructura y temporalidad en la comunidad de aves limícolas de la cuenca del río Santa Cruz, con especial énfasis en las especies amenazadas o cercanas a la amenaza, como son el Playero Rojizo y el Chorlo Ceniciento.
 - b) Estudiar los aspectos tróficos de las especies limícolas amenazadas, Chorlo Ceniciento y el Playero Rojizo.
 - c) Estudiar aspectos de la biología y ecología del Chorlo Ceniciento, principalmente aspectos sobre uso temporal de la cuenca, ecología y biología reproductiva
 - d) Identificación de sensibilidades de la especie frente a los proyectos hidroeléctricos
 - e) Identificar medidas de prevención, mitigación y/o compensación en caso de verificarse afectaciones
- 3) Evaluar los efectos de las represas sobre el hábitat y comportamiento de la globalmente vulnerable Gallineta Chica.
- a) Conocer la ocupación de sitios con humedales a lo largo de toda la cuenca del río Santa Cruz y Chico por parte de la Gallineta Chica.

- b) Estudiar aspectos de la ecología de la Gallineta Chica, principalmente uso de hábitat, densidades poblacionales, ecología trófica, home range.
 - c) Conocer el comportamiento migratorio (temporalidad) y rutas migratorias de la Gallineta Chica, principalmente asociado a sitios de escala o sitios reproductivos de la cuenca de los ríos Santa Cruz y Chico.
 - d) Estudiar aspectos de comportamiento reproductivo y el éxito reproductivo en sitios de las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico.
 - e) Estudiar estructura poblacional de las poblaciones de las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico mediante el uso de marcadores genéticos.
 - f) Identificación de sensibilidades de la especie frente a los proyectos hidroeléctricos
 - g) Indicar medidas de prevención, mitigación y/o compensación en caso de verificarse afectaciones
- 4) Estudiar los efectos potenciales de la existencia de las represas sobre las poblaciones del críticamente amenazado Macá Tobiano.
- a) Estudiar las rutas migratorias de primavera y de otoño para adultos y juveniles de Macá Tobiano, entre sitios reproductivos y sitios de invernada, con especial énfasis en identificación de sitios de escala.
 - b) Estudiar el uso de lagos o lagunas interiores por parte de adultos y juveniles en los períodos pre y post reproductivos y como sitios de invernada.
 - c) Estudiar los movimientos y temporalidad en los estuarios de los grandes ríos de la costa de Santa Cruz, río Gallegos, río Boyle y río Santa Cruz, con especial énfasis en el estuario del Río Santa Cruz - Chico.
 - d) Estudiar la estructuración genética de las poblaciones de Macá Tobiano para evaluar la existencia de comportamiento filopátrico.
 - e) Estudiar espectro trófico del Macá Tobiano durante el período invernal en los estuarios de los grandes ríos de la costa de Santa Cruz, río Gallegos, río Boyle y río Santa Cruz.
 - f) Continuar el monitoreo de tendencias poblacionales y éxito reproductivo del Macá Tobiano.
 - g) Identificación de sensibilidades de la especie frente a los proyectos hidroeléctricos

-
- h) Indicar medidas de prevención, mitigación y/o compensación en caso de verificarse afectaciones
- 5) Conocer el grado de superposición de los sitios iluminados y los tendidos eléctricos con las rutas migratorias del Macá Tobiano, Gallineta Chica y otras especies migratorias nocturnas en Patagonia.
- a) Elaborar modelos exploratorios espacio temporales para el estudio de movimientos, concentraciones y uso de sitios para las especies migratorias de interés y para especies endémicas de la Patagonia Austral.
 - b) Identificación de sensibilidades de la especie frente a los proyectos hidroeléctricos
 - c) Indicar medidas de prevención, mitigación y/o compensación en caso de verificarse afectaciones
- 6) Estudiar cómo afectarán los cambios en los niveles del río a los humedales asociados al cauce original del río a los sitios de escala de los cauquenes incluyendo la especie más amenazada, el Cauquén Colorado.
- a) Estudiar la ocupación y uso de ambientes de las cuencas del río Santa Cruz y Chico por parte de las tres especies de cauquenes migratorios, con especial énfasis en el Cauquén Colorado.
 - b) Estudiar las rutas migratorias de las tres especies de cauquenes migratorios, con especial énfasis en el Cauquén Colorado. I
 - c) Identificación de sensibilidades de la especie frente a los proyectos hidroeléctricos
 - d) Indicar de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se proponen en caso de verificarse afectaciones.
- 7) Monitorear la comunidad de aves de toda la cuenca de los ríos Santa Cruz y Chico.
- a) Estudiar las comunidades de especie de aves continentales, principalmente distribución, uso de hábitat, estacionalidad y abundancia a lo largo de las cuencas.
 - b) Estudiar las comunidades estuariales y marinas, principalmente uso de hábitat y temporalidad.

- c) Identificación de sensibilidades de las especies frente a los proyectos hidroeléctricos
 - d) Indicar medidas de prevención, mitigación y/o compensación en caso de verificarse afectaciones
- 8) Realizar un monitoreo a largo plazo de tendencias poblacionales en ambientes afectados y no afectados por las obras sobre especies amenazadas, con especial énfasis en el Macá Tobiano (*Podiceps gallardo*) y la gallineta chica (*Rallus antarcticus*)
- a) Monitoreo de tendencias poblacionales del Macá Tobiano en ambientes estuariales de la costa Atlántica de la provincia de Santa Cruz.
 - b) Monitoreo de tendencias poblacionales del Macá Tobiano en lagunas reproductivas de altura de la meseta del oeste de Santa Cruz.
 - c) Monitoreo de situación de sitios de importancia durante los movimientos migratorios del Macá Tobiano en la zona de influencia de las obras realizadas en la cuenca del Río Santa Cruz (embalses y lagos principales).
 - d) Monitoreo de tendencias poblacionales de la Gallineta Chica en la cuenca del Río Santa Cruz y cuencas asociadas (Chalia, Río Chico).
 - e) Monitoreo de tendencias poblacionales de aves amenazadas que habitan la cuenca del río Santa Cruz, principalmente en ambientes estuariales, con especial énfasis en aquellas especies amenazadas (o casi amenazadas) a nivel global y nacional.
 - f) Identificación de sensibilidades de las especies frente a los proyectos hidroeléctricos
 - g) Indicar medidas de prevención, mitigación y/o compensación en caso de verificarse afectaciones

6.2.4.1.2.10 Monitoreo de Especies protegidas

Se realizará un monitoreo estacional de la comunidad de aves de toda la cuenca de los ríos Santa Cruz y Chico incluyendo aves continentales, principalmente su distribución, uso de hábitat, estacionalidad y abundancia en ambas cuencas; así como las comunidades estuariales y marinas.

En el informe de especialistas de Dr. Ignacio Roesler & Dra. Laura Fasola "Situación actual del Macá Tobiano: Propuesta de necesidades en monitoreos y compensación, se presenta información de esta especie protegida sobre:

- censos poblacionales durante temporada estival (oeste de Santa Cruz) e invernal (lagos interiores y estuarios).
- el uso del hábitat en temporada estival e invernal.
- la importancia del estuario del río Santa Cruz como sitio de concentración de la población.
- la biología reproductiva.
- los sitios de alimentación.
- las rutas de migración.
- las causas de la reducción poblacional del macá tobiano (especialmente por especies exóticas como gaviota cocinera, visón americano y trucha arco iris).

También incluye estudios en cuerpos de agua y ambientes fluviales de las poblaciones de otras especies amenazadas de la avifauna como la Gallineta Chica (*Rallus antarcticus*) (Vulnerable a nivel global) y el Cauquén Colorado (*Chloephaga rudibiceps*) (Poblaciones continentales, En Peligro).

En el estuario del río Santa Cruz existen otras especies de especial valor para su conservación consideradas globalmente cercanas a la amenaza (NT) son: Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), Pato de Anteojos (*Specularis specularis*), Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*), Chorlo Ceniciento (*Pluvianellus socialis*), Playero Rojizo (*Calidris canutus*) y Cormorán Gris (*Phalacrocorax gaimardii*). Además, varias especies marinas utilizan frecuentemente la desembocadura del estuario del río Santa Cruz, principalmente el globalmente amenazado Petrel Barba Blanca (*Procellaria aequinoctialis*) y las globalmente casi amenazadas (NT) Albatros Ceja Negra (*Thalassarche melanophrys*) y la Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*).

La confluencia, desembocadura y adyacencias del Río Chico y Río Santa Cruz (AR268) ha sido declarada por *BirdLife International* en 2016 como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), por su importancia como sitio de invernada para el macá tobiano y otras especies protegidas.

Por lo anterior, los autores plantean acciones prioritarias de investigación que el Estudio de Avifauna debe implementar previamente a la construcción y modificación del ecosistema que resulta de la puesta en funcionamiento de las represas:

- Realizar un informe sobre la presencia del Macá Tobiano en la cuenca del Río Santa Cruz (incluyendo el estuario). Amenazas actuales y potenciales amenazas para estas especies, describir necesidades de conocimiento y temáticas prioritarias para su conservación.
- Realizar un informe sobre la presencia otras especies consideradas como global o nacionalmente amenazadas en la cuenca del Río Santa Cruz (incluyendo el estuario). Amenazas actuales y potenciales amenazas para estas especies, describir necesidades de conocimiento y temáticas prioritarias para su conservación.
- Evaluar las comunidades de aves limícolas, chorlos y playeros, que utilizan al estuario como sitio de escala durante las migraciones y también como sitios de nidificación e invernada.
- Evaluar los efectos de las represas sobre el hábitat y comportamiento de la globalmente vulnerable Gallineta Chica (ocupación y estructura poblacional en humedales de la cuenca del río Chico y Santa Cruz, aspectos de la ecología y biología reproductiva, principalmente uso de hábitat, densidades poblacionales, ecología trófica, *home range*, comportamiento migratorio (temporalidad) y rutas migratorias y sitios de escala o sitios reproductivos en la cuenca de los ríos Chico y Santa Cruz.
- Estudiar las rutas migratorias de primavera y de otoño para adultos y juveniles de Macá Tobiano, entre sitios reproductivos y sitios de invernada, con especial énfasis en identificación de los sitios de escala. El uso de lagos interiores por parte de adultos y juveniles en los períodos pre y post reproductivos y como sitios de invernada; y los movimientos y temporalidad en los estuarios de los grandes ríos de la costa de Santa Cruz, con especial énfasis en el estuario del Río Santa Cruz-Chico. Estudiar la estructuración genética de las poblaciones de Macá Tobiano para evaluar la existencia de comportamiento filopátrico, y el espectro trófico durante el período invernal en los estuarios de la costa de Santa Cruz, con especial énfasis en el estuario del Río Santa Cruz-Chico. Continuar el monitoreo de tendencias poblacionales y éxito reproductivo.
- Estudiar la ocupación y uso de ambientes de las cuencas del río Santa Cruz y Chico por parte de las tres especies de cauquenes migratorios, con especial énfasis en el Cauquén Colorado.

- Realizar el monitoreo completo de la comunidad de aves (continentales, estuariales y marinas) de la cuenca de los ríos Santa Cruz y Chico.
- Implementar un monitoreo a largo plazo (15 años) de tendencias poblacionales en ambientes afectados/no afectados por las obras sobre especies amenazadas, con especial énfasis en el Macá Tobiano y Gallineta Chica.

El informe de los especialistas de Avifauna antes mencionados también establece acciones de manejo y medidas compensatorias para reducir las amenazas sobre las poblaciones del Macá Tobiano y mejorar su éxito reproductivo de las que se destacan, entre otras:

- la restauración de hábitats de macá tobiano por control de especies exóticas (trucha, visón, gaviota cocinera).
- acciones de protección como “guardianes de colonias”,
- acciones sobre colonias (paravientos y nidos artificiales),
- espantapájaros,
- recría,
- restauración de lagunas por remoción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*),
- remoción de especies exóticas como el visón americano en los sitios de reproducción y cría de la especie.

Con el fin de definir las medidas de mitigación concretas que serán implementadas para los impactos relacionados con la afectación de las migraciones de las especies de aves protegidas por la iluminación de las obras, el Contratista y el Comitente realizará un mapa donde superpondrá los sitios que serán iluminados durante las obras y las rutas migratorias del Macá Tobiano, y de otras especies migratorias nocturnas como la Gallineta Chica, con el fin de identificar los sectores donde la avifauna migrante podría encontrar una iluminación importante por el trabajo nocturno del Proyecto. A partir de esto, se implementarán medidas que reduzcan las interferencias de las luces con los desplazamientos de las aves en los periodos de migración y en los sitios que sean identificados, resultado de la consulta con los especialistas.

6.2.4.1.3 Modelación Hidrodinámica, Sedimentológica y de Nutrientes del Río Santa Cruz

6.2.4.1.3.1 Modelación Hidrodinámica y Sedimentológica

Se desarrollará una estrategia global de modelación integrada para la cuenca del río Santa Cruz y su estuario, considerando las distintas etapas del Proyecto (antes y durante la construcción, en el llenado de embalses y la operación de las obras a largo plazo). Los principios en los que se sustenta esta estrategia se destacan a continuación.

La estrategia de modelación integrada se sustenta en el concepto de caudal geomorfológico que sintetiza el régimen de caudales líquidos y sólidos responsables de los procesos formativos del cauce y, por ende, es el forzante básico de la sostenibilidad de hábitats "in-stream" o en el curso del río y en planicies de inundación.

Sobre esta base, la modelación integrada constituye una herramienta que se dirige a contar con un instrumento capaz de consolidar el conocimiento de la evolución de los procesos naturales que operan sobre la cuenca, permitiendo tanto la caracterización de los procesos actuales como la previsión de cambios futuros. Ello contribuye además, no sólo en el planteo de medidas de mitigación de impacto derivadas de las alteraciones sobre el medio natural provocadas por las intervenciones planteadas, sino en el desarrollo de un sistema de gestión que se alimente con datos de campañas, monitoreo y modelos funcionales amplios, que sustentan indicadores de gestión ambiental.

Este enfoque de modelación plantea una componente dinámica y adaptativa ya que debe evolucionar en la medida que el conocimiento de las dimensiones físicas y ambientales mejore y crezca la capacidad de representación funcional del sistema para dar respuesta predictiva a los procesos físicos y ambientales que ocurren en la naturaleza, sobre una plataforma metodológica sólida para apuntalar la selección de los enfoques, herramientas y vínculos de modelización apropiados.

Se destaca que este concepto de modelación integrada puede albergar un conjunto de algoritmos y modelos acoplados y/o anidados que ensamblados proporcionen la caracterización de relaciones funcionales naturales y de los parámetros hidráulicos y sedimentológicos en todo el curso fluvial.

El modelo se sustenta en un abordaje que contempla las diferentes escalas de afectación espacial y temporal de impactos producidos e incluye:

- Bloque I: Desarrollo de un Modelo conceptual regional que integrará en un entorno SIG, diferentes capas de información temática de base incluyendo forzantes climáticos, geomorfología, hidrogeología, hábitats, etc.

- Bloque II: Modelo de base 1D hidrosedimentológico desde la embocadura hasta el estuario. Este modelo permitirá:
 - aportar condiciones de borde a modelos específicos localizados,
 - recibir como retroalimentación resultados y/o relaciones físicas funcionales de dichos modelos específicos. Esta retroalimentación permitirá testear en el continuo fluvial, perturbaciones localizadas en el sistema. Es decir, se retroalimentará del Bloque III
 - Evaluar cambios en la dinámica hidrosedimentológica y predecir la evolución morfológica a largo plazo
- Bloque III: Modelos de evaluaciones específicas dinámicas y funcionales 0D/2D/3D para diversas temáticas de análisis
 - Dinámica de cabecera o embocadura Lago Argentino-Río Santa Cruz
 - Dinámica estuarina
 - Dinámica hidrogeológica
 - Calidad de agua en los sistemas lacustres
 - Hidrodinámica de obras de control (desvío, escalas)
 - Otros a evaluar
- Bloque IV: Análisis de Indicadores de respuesta del sistema definidos a partir de las variables de respuesta obtenidas del sistema de modelación y que a su vez se vinculen al programa de monitoreo hidrosedimentológico y ambiental a ser implementado. Estos indicadores constituirán la base del proceso evaluatorio y de toma de decisiones futuras, integrados en un marco de Sistema de Información Geográfico y de Sistema de Decisión (Decision Support System).

Se destaca que existen actualmente varios desarrollos computacionales de cobertura espacial y abordaje conceptual diverso, que constituyen la base germinal de implementación de esta estrategia. Entre ellos, se mencionan:

- UTE Modelos 1D-2D (Hec Ras- DELFT 2D)
- UNLP Modelos 1D-3D (Hec Ras- Flow 3D)
- UTE: Modelo de sedimentación de embalses (Cero-dimensional , Lago)
- UTE: Modelo morfológico aguas abajo de JC (1D: Pataforma Hec-Ras)
- ESSA: Modelo hidrodinámico y de transporte del Estuario (Plataforma Mike-3D)
- UNLP: Modelo hidrodinámico y de transporte del Estuario (Plataforma Delft-2d3D)
- Modelo PHABSIM de hábitat acuático (módulos hidráulico 1D/pseudo-2D -biológico)

Integrados en el sistema de modelación planteado, permitirán brindar respuestas tanto para la evaluación de cambios en la hidrodinámica sedimentológica del curso fluvial y la zona estuarina como abastecer el análisis del efecto sobre comunidades acuáticas.

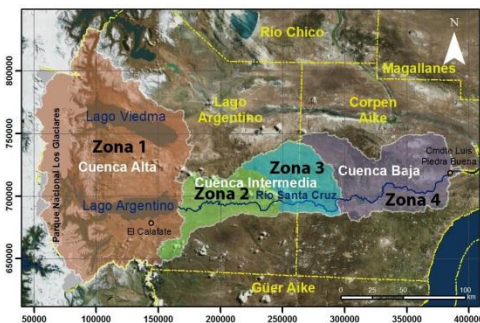
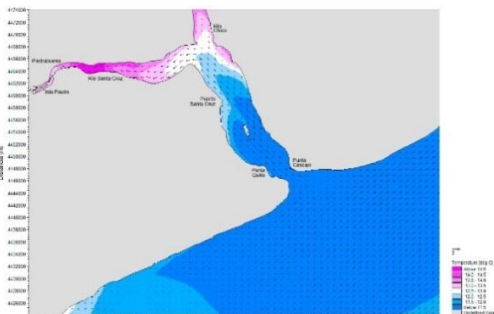
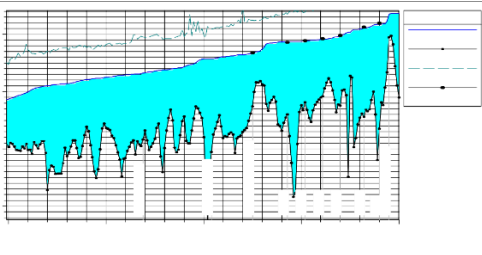
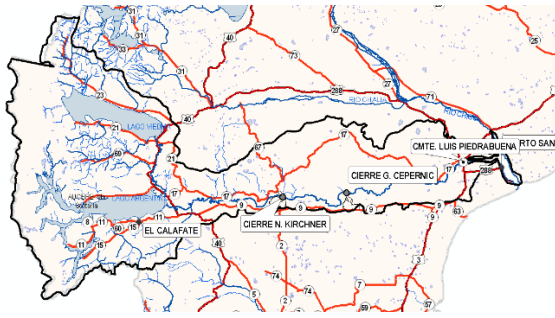
La implementación de esta estrategia se consolidará con el desarrollo de programas de monitoreo y colecta continua de información que garanticen la adecuada representatividad de las características fluviales y de los procesos que operan en el sistema.

Estos programas se dirigen a:

- Representar las características topobatimétricas del cauce en toda su extensión
- Obtener una caracterización adecuada de las zonas de producción de sedimentos que alcanzan el curso y de sus fuentes
- Monitorear los cambios morfológicos originados por procesos erosivos y sedimentarios y la evolución de las características de geometría hidráulica
- Caracterizar y cuantificar los aportes sólidos estableciendo su granulometría, naturaleza, y mecanismos de transporte
- Caracterizar y ponderar las condiciones físicas y químicas de agua y sedimentos y sus variaciones temporales.
- Caracterización hidrodinámica y batimétrica de los embalses.
- Establecer relaciones de productividad y aprovechamiento de nutrientes suspendidos y sedimentados por la biota acuática.

- Posibilitar el análisis de las interacciones del comportamiento físico con el biológico, de forma de poder evaluar la magnitud de las modificaciones del régimen natural que pudieran ocurrir durante etapas críticas como la de desvío y llenado de los embalses, y ajustar las modificaciones estructurales o de operación que las eviten o mitiguen de la forma más eficiente.

El abordaje de esta estrategia se plasma en el siguiente esquema, en el que se distingue la continuidad de las diferentes escalas de respuesta:



Modelación conceptual regional

- Componentes relevantes del ciclo hidrológico
- Integración completa
- Escala amplia
- Identificación de procesos
- Identificación de interacciones

Modelación hidrosedimentológica del curso

- Uno o más enfoques de modelación de procesos
- La escala, la agregación y el acoplamiento dependen de cada caso.

Evaluaciones dinámicas y funcionales locales

- Escala reducida
- Anidamiento general a uno de los modelos operacionales

Modelación de Cuenca (análisis de Impacto)

- Síntesis de abordajes regionales y locales
- Amplia escala
- Análisis del impacto de las medidas a nivel de cuenca
- Tanto acoplamiento como sea posible

6.2.4.1.4 Modelación del Estuario de los ríos Santa Cruz y Chico

En el caso particular del estuario del río Santa Cruz, la modelación hidrodinámica y de transporte de sedimentos permitirá describir los patrones de variabilidad de condiciones de salinidad, temperatura y nutrientes y su influencia en el hábitat acuático.

La Consultora ESSA ha realizado para el Contratista el informe Modelación Hidrodinámica y dispersión y transporte de sedimentos en el Estuario del río Santa Cruz, que resume la implementación de un modelo bidimensional en capas del sistema estuarino. Se han utilizado diferentes fuentes de información para la calibración de los modelos: bases de datos globales (temperatura y salinidad del mar), resultados de las mediciones de corrientes, temperatura, conductividad (salinidad) y turbidez. Adicionalmente, se realizaron perfiles batimétricos complementarios de las cartas náuticas disponibles.

En este estudio se establece la importancia de las corrientes de mareas en la salinidad del estuario y la baja influencia de los caudales del río Santa Cruz. Se describe así: "Este flujo de agua que entra y sale, permite que las aguas del estuario cambien constantemente sus propiedades, tales como la salinidad y la temperatura."

El Modelo Hidrosedimentológico Preliminar actualmente disponible para el estuario será calibrado mediante estudios de campo que permitan obtener una validación de los resultados o la necesidad de ajustes, con el fin de disponer de modelaciones con y sin proyecto, y en distintos escenarios temporales.

Los resultados obtenidos en las modelaciones serán evaluados por los expertos que trabajan en impactos a la ictiofauna, macroinvertebrados acuáticos y avifauna, para determinar el régimen de caudales que minimice los impactos. La integración de los estudios realizados por los especialistas serán insumos para elaborar las medidas de gestión adecuadas para garantizar la no afectación del estuario.

Esta información será también útil para definir los regímenes mensuales de caudales mínimos que deben ser mantenidos durante el llenado de embalses con el fin de proteger:

- la biota acuática, con particular atención en las especies migratorias de aves y peces, tanto durante los desvíos del río, el llenado de embalses y las operaciones.

- la disponibilidad de agua en las tomas que abastecen a Comandante Luis Piedrabuena, Puerto San Julián y Puerto Santa Cruz.
- la disponibilidad de agua para su uso en las estancias para producción rural y para el riego.
- el uso del río como receptor de las descargas cloacales de Comandante Luis Piedrabuena.

6.2.4.1.5 Modelación del Estuario del río Santa Cruz durante Llenado de Embalses

Durante la etapa de llenado de embalse, que se realizará exclusivamente en los meses de aguas altas en el río (diciembre a abril) los caudales fluviales aguas abajo se modificarán y los valores correspondientes adoptados para el llenado serán aquellos que minimicen o erradiquen los impactos en el estuario. La cuantificación inicial de tal impacto ha sido analizada mediante modelación numérica para un escenario extremo de alteración de caudales en el mes de julio, a fin de conseguir una valoración de un escenario extremo (ya que se ha establecido que en los meses de presencia del Maca Tobiano en el estuario se conservarán los caudales naturales), habiéndose realizado la comparación de los campos hidrodinámicos, de temperatura y salinidad asociados a un caudal mínimo del río Santa Cruz.

La salinidad y la dinámica de sedimentos en el estuario deberán ser monitoreados estacionalmente durante la construcción y previo al llenado, de modo de ampliar los escenarios de análisis y ampliar los resultados obtenidos de las modelaciones matemáticas.

Se deberá refinar y validar el Modelo Hidrosedimentológico del corredor fluvial y del estuario del río Santa Cruz, y realizar la modelación local hidráulica 2D/3D en tramos críticos tanto para la migración de peces como para las aves que utilizan el estuario, a los efectos del desarrollo de relaciones funcionales de hábitats. Se ampliarán las modelaciones hidroambientales realizadas, donde se integraran los resultados de los modelos antes descritos, incorporando a la vez la información disponible resultado de las campañas de monitoreo. Esta estrategia permitirá ajustar refinadamente la gestión del agua en general y en las etapas críticas de la construcción como son el desvío del río y el llenado de los embalses. Asimismo se utilizará para definir por el Comitente las condiciones de operación de largo plazo de los aprovechamientos que se incorporarán como de cumplimiento obligatorio por el Contratista en el Manual de Operación respectivo.

6.2.4.1.6 Modelaciones de detalle de obras y zonas de interés ambiental

La disponibilidad del conjunto de herramientas de modelación descritas en el punto *b)* permite abordar la evaluación del comportamiento hidrodinámico y sedimentológico de las

obras como las de desvío y manejo de crecientes, estrategias de manejo combinado de componentes de cada obra (canales de desvío, descargadores de fondo, vertederos, etc) para minimizar posibles impactos, evaluar el comportamiento tanto en el conjunto de las obras (tridimensional) como de detalle de los diseños de las escalas de peces.

6.2.4.1.7 Modelación Hidrogeológica

El Estudio Hidrogeológico – Proyecto Represa NK y JC, Hidroar (enero 2017) ha establecido el Modelo Conceptual básico de las aguas subterráneas pero el mismo está limitado para avanzar en modelaciones para su uso en zonas más amplias, por lo cual se ha diseñado el siguiente esquema de relevamiento Hidrogeológico.

El objetivo de este estudio es establecer el Modelo Hidrogeológico detallado del área de influencia de las represas y el monitoreo de los cambios en la calidad y el escurrimiento del agua subterránea a partir del llenado de embalses.

Para establecer el Modelo Hidrogeológico y Balance Hídrico Natural y la modelización de los cambios resultantes del llenado de embalses se requerirán los resultados de las siguientes tareas:

- Determinación de la estratigrafía
- Determinación de la litología
- Determinación de las estructuras de deformación
- Determinación de la Geomorfología
- Determinación de la topografía
- Delimitación espacial de los acuíferos.
- Determinación de los niveles freáticos y mapa de curvas equipotenciales.
- Caracterización hidrológica de cada acuífero (permeabilidad, porosidad específica, espesor saturado, transmisividad) para cálculos de escurrimiento subterráneo (sentido y velocidad)
- Áreas de recarga y descarga de acuíferos de la cuenca del río Santa Cruz.

- Manantiales: caudales, caracterización química, y sus variaciones estacionales.
- Estudio hidrogeoquímico de acuíferos.
- Balance hidrogeológico.

Para la obtención de la información referida y avanzar con el Modelo Conceptual Hidrogeológico, la generación de cartografía, e incorporar el análisis de la calidad hidrogeoquímica de las aguas subterráneas, se seguirá el procedimiento detallado en la sección 6.2.4.1.1.11 Monitoreo Hidrogeológico.

6.2.4.1.8 Modelo Digital de Elevación

Generación de un modelo de terreno de alta precisión que abarque el polígono de las obras y las áreas a ser inundadas por el llenado de embalses.

Un modelo digital de elevación es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo. De esta manera, los MDE proveen información muy valiosa y precisa sobre las alturas, pendientes y dimensiones del terreno, que se utilizan para la obtención de mapas y modelos tridimensionales de la superficie terrestre. El modelo generado deberá desarrollarse en formato raster.

El modelo se desarrollará a partir de las imágenes aéreas de alta resolución realizado por el IGN en el año 2015. Se prevee, además completar el área ya relevada para contar con información fotográfica y altitudinal de todo el tramo del río Santa Cruz y el estuario.

6.2.4.1.9 Ensamble de modelos para definir estrategias de gestión del agua durante la construcción y operación de las obras

La estrategia de modelación establecida permitirá la evaluación pormenorizada de las condiciones requeridas para asegurar que todas las acciones de gestión del agua realizadas tanto durante la construcción como durante la operación de las obras, resulten las que minimizan los impactos sobre los recursos naturales.

Se definirá un conjunto amplio de escenarios naturales posibles, para cada una de las etapas críticas de las obras, como ser ambos desvíos del río, ambos llenados de embalse y la operación del sistema de largo plazo. Para los mismos se modelarán los principales condicionantes ambientales de sostenibilidad, pudiendo definirse entonces en detalle las estrategias a cumplir por el esquema de gestión del agua específico para cada caso.

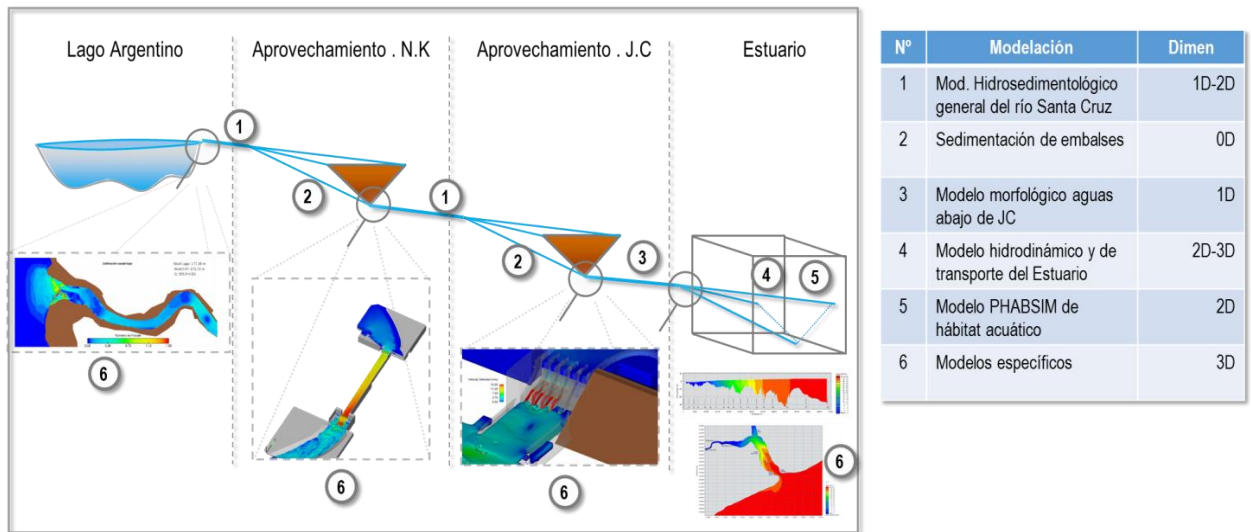


Figura 4: Esquemización del ensamble de modelos propuesto por EBISA

Una vez definidas las estrategias a aplicar en cada caso, se construirán los Protocolos correspondientes que establezcan los pasos sucesivos a realizar para plasmar una determinada intervención para la gestión del agua en cada caso (p.e. desvíos del río). Asimismo se identificarán los Indicadores de Cumplimiento de dichas estrategias a aplicar por el Comitente, para garantizar la adecuada implementación de cada estrategia.

Los protocolos establecidos en el punto anterior para todas las intervenciones de gestión del agua, y en particular para los eventos de desvíos del río, llenado de embalses y operación de largo plazo del complejo, serán aprobados por el Comitente y su aplicación será de cumplimiento obligatorio por el Contratista.

6.2.4.2 SUBPROGRAMA 2

Definición de los caudales y/o hidrogramas de sostenibilidad para hitos de manejo del río correspondientes a:

6.2.4.2.1 Componente Desvíos del Río Santa Cruz

6.2.4.2.1.1 Definición de la Estrategia de desvíos

La implementación de las tareas descritas en el **Subprograma 1**, posibilitará evaluar diversos escenarios posibles según el mes en que se produzca el desvío, las condiciones

posibles para el año hidrológico considerado, y las condiciones de sostenibilidad de especies que se deban cumplir. La situación particular que se presente en el momento de ejecución del cierre del curso y desvío del río por las obras previstas a tal fin, determinará cuál de los escenarios evaluados resulta de aplicación y definirá las acciones a tomar durante este proceso.

6.2.4.2.1.2 Monitoreo de cumplimiento de la estrategia

El Comitente realizará un seguimiento detallado del cumplimiento de la estrategia planteada para el cierre y desvío del río en cada obra por parte del Contratista, la cual considerará entre otros, aspectos como:

- el caudal presente en el río,
- la disponibilidad del material en tamaño y cantidad necesarios para ejecutar el cierre
- el equipamiento previsto para el movimiento de materiales en el cierre y en el retiro de las ataguías de ingreso y salida del canal de desvío correspondientes
- lectura de las escalas instaladas aguas arriba y aguas abajo del cierre de manera de tener un seguimiento directo del desnivel existente en cada momento en la sección de cierre
- seguimiento de los peces que pudieran quedar bloqueados en las proximidades de la sección de cierre y de su reinserción en el circuito hidráulico vía el desvío del río.

6.2.4.2.2 Componente Llenado de Embalses

6.2.4.2.2.1 Definición de la Estrategia de Llenado de Embalses

Los resultados obtenidos a partir de la estrategia desarrollada en el Subprograma 1 presentado, promoverá que se disponga de un conjunto de escenarios de análisis para diversas condiciones hidrológicas en el río y de mareas en el estuario. Sobre esta base y en función de la situación natural del régimen del río que resulte planteada para el momento del llenado de cada embalse, se adoptará como condición de llenado aquella que minimice o anule los posibles impactos, dando adecuada sostenibilidad tanto en el río como en el estuario.

6.2.4.2.2.2 Monitoreo de cumplimiento de la estrategia

El Comitente realizará un seguimiento ajustado para verificar el cumplimiento de las condiciones de llenado adoptadas para cada embalse, para lo cual se determinará entre otros aspectos los siguientes:

- Medición del caudal horario ingresante al río Santa Cruz desde Lago Argentino
- Medición del caudal efluente aguas debajo de JC que se ajuste al ingresante al sistema
- Verificación de que la diferencia entre ambos concuerda con el caudal de llenado establecido
- Ajuste del tiempo total de llenado en función de la progresión de caudales que presente la naturaleza al momento del llenado de cada embalse
- Monitoreo de la calidad de agua en la toma de agua de Cte Luis Piedrabuena en distintos intervalos horarios
- Ajuste de las operaciones de compuertas del cierre del desvío y/o del vertedero a fin de asegurar el cumplimiento de los caudales comprometidos hacia aguas debajo de las obras

6.2.4.2.3 Componente Operación de las presas

Definición de las condiciones de operación de los aprovechamientos

La operación a largo plazo de los aprovechamientos del río Santa Cruz se enmarca en claras pautas de sostenibilidad ambiental, lo cual implica establecer el conjunto de reglas de operación normal y excepcional del complejo compuesto por ambos aprovechamientos, a través de un Manual de Operaciones. Este documento se diseñará a partir del conocimiento integral del sistema natural aportado por las múltiples acciones de monitoreo definidas con anterioridad y de las modelaciones integrales emergentes de las mismas, las cuales permitirán conocer las respuestas del sistema a diferentes escenarios de operación, pudiendo entonces el Comitente seleccionar el de máxima sostenibilidad ambiental, a partir de cuyos resultados se diseñará el Manual de Operaciones de ambos aprovechamientos.

Monitoreo de cumplimiento del Manual de Operaciones

El Comitente en conjunto con la autoridad de cuenca correspondiente verificarán el cumplimiento de las condiciones de explotación de ambas centrales hidroeléctricas definidas en el Manual de Operaciones, para lo cual realizarán entre otras las siguientes acciones:

- Medición del caudal horario ingresante al río Santa Cruz desde Lago Argentino
- Medición del caudal efluente aguas debajo de JC que se ajuste al ingresante al sistema
- Verificación del cumplimiento de las rampas de máxima variación horaria de caudal establecida para el despacho de cada central hidroeléctrica.
- Monitoreo continuo de la calidad de agua en la toma de agua de Cte Luis Piedrabuena.

6.2.4.3 SUBPROGRAMA 3

6.2.4.3.1 Sistematización e incorporación de la información a la base de datos del proyecto

La información generada por el Observatorio será incorporada al SIA AH Rio Santa Cruz. El SIA AH se describe en el ítem 6.2.3.

6.2.4.4 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL OBSERVATORIO AMBIENTAL

A continuación se presenta el cronograma tentativo de implementación de conjunto de programas de monitoreo y seguimiento de procesos físicos y biológicos que componen el Observatorio Ambiental. Si bien el alcance de las tareas es de carácter permanente se presenta el mismo hasta el 2028 por razones prácticas.

Además, en la siguiente tabla se presenta un presupuesto estimativo para los primeros 5 años de funcionamiento del Observatorio Ambiental.

PRESUPUESTO OBSERVATORIO AMBIENTAL				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$ 49.360.000,00	\$ 42.943.200,00	\$ 38.500.800,00	\$ 33.071.200,00	\$ 28.628.800,00



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1		CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL OBSERVATORIO AMBIENTAL														
2																
3		OBSERVATORIO AMBIENTAL: Programa de Monitoreo Integral Físico y Biológico del Río Santa Cruz y de definición de estrategias de gestión del agua.														
4		Subprograma 1														
5		Monitoreo sistemático permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las variables físicas: climáticas, hídricas, sedimentológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas.														
6		Monitoreo de Sedimentos y Procesos Erosivos														
7		Monitoreo de descarga de sedimentos														
8		Monitoreo de Morfometría y Dinámica del río Santa Cruz														
9		Monitoreo de la morfología fluvial														
10		Monitoreo Hidrodinámico y Sedimentológico del río Santa Cruz														
11		Régimen de caudales en operación														
12		Embocadura del Río Santa Cruz														
13		Dinámica hidrosedimentológica (aguas arriba y aguas abajo de la presa NK y JC respectivamente)														
14		Monitoreo del Estuario del río Santa Cruz														
15		Desvío del río														
16		Monitoreo Hidrogeológico y Geomorfológico. Profundización del conocimiento del sistema hidrogeológico subterráneo														
17		Monitoreo de procesos fluviales, lacustres y fluvio-lacustres en la margen oriental del lago Argentino y sección superior del río Santa Cruz														
18		Monitoreo de procesos de erosión fluvial marginal en el río Bote														
19		Monitoreo de procesos de erosión fluvial rápida (carcavamiento) aguas abajo de la presa Jorge Cepernic														
20		Monitoreo detallado de Pendientes														
21		Monitoreo sistemático permanente (aborda Construcción y Operación de las obras) de las variables biológicas: de nutrientes, de especies nativas o en peligro, sus hábitats y condiciones migratorias, etc.														
22		Diseño de los pasos para peces, by-pass de descenso, canales de derivación y su by-pass y corredores en los embalses														
23		Monitoreo Limnológico y Batimétrico														
24		Monitoreo Sistemático de Ictiofauna y Recursos Pesqueros														

Proyecto: Cronograma Observa Fecha: mié 14/06/17	Tarea Resumen del proyecto División Tarea inactiva Hito Hito inactivo Resumen Resumen inactivo	Tarea manual solo duración Informe de resumen manual Resumen manual Tarea externa solo el comienzo Hito externo solo fin	Fecha límite Progreso Progreso manual
---	---	---	--

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
25		Monitoreo y evaluación de peces. Capacitación en el uso de técnicas de evaluación por parte de personal técnico-científico de organismos provinciales y personal técnico del Contratista														
26		Monitoreo biológico y ecológico de especies exóticas icticas														
27		Monitoreo de Lamprea para obtención información biológica y ecológica														
28		Monitoreo de especies icticas nativas para obtener información biológica y ecológica														
29		Evaluación de las pesquerías														
30		Monitoreo de Avifauna														
31		Monitoreo de Especies protegidas														
32		Modelación Hidrodinámica, Sedimentológica y de Nutrientes del Río Santa Cruz														
33		Modelación Hidrodinámica y Sedimentológica														
34		Modelación del Estuario de los ríos Santa Cruz y Chico														
35		Modelación del Estuario del río Santa Cruz durante Llenado de Embalses														
36		Modelaciones de detalle de obras y zonas de interés ambiental														
37		Modelación Hidrogeológica														
38		Modelo Digital de Elevación														
39		Ensamble de modelos para definir estrategias de gestión del agua durante la construcción y operación de las obras														
40		Subprograma 2														
41		Componente Desvíos del Río Santa Cruz														
42		Definición de la Estrategia de desvíos														
43		Monitoreo de cumplimiento de la estrategia														
44		Componente Llenado de Embalses														
45		Definición de la Estrategia de llenado de embalses														
46		Monitoreo de cumplimiento de la estrategia														
47		Componente Operación de las presas														
48		Definición de las condiciones de operación de los aprovechamientos														
49		Monitoreo del cumplimiento del Manual de Operaciones														
50		Subprograma 3														
51		Sistematización e incorporación de la información a la base de datos del proyecto														

Proyecto: Cronograma Observa Fecha: mié 14/06/17	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

Página 2

6.2.5 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

6.2.5.1 INTRODUCCIÓN

Los Programas, Subprogramas y Componentes de la Gestión Ambiental del Contratista, fueron integrados en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), los cuales están basados en el cumplimiento del marco normativo para la gestión ambiental del Proyecto (municipal, provincial y nacional), las buenas prácticas internacionales, los requerimientos ambientales del pliego de licitación, los establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la autoridad ambiental de la Provincia de Santa Cruz y los establecidos por el MAyDS de la Nación. Asimismo, también se considerarán otros requisitos que pudieran surgir a partir de inspecciones o pedidos de las autoridades ambientales de las distintas jurisdicciones.

Con el fin de integrar todos los requerimientos que debe cumplir el Proyecto, se preparará y se mantendrá actualizada, como parte del SGA, la Matriz de Requisitos y Compromisos Ambientales del Contratista, indicando por cada normativa, requerimiento, y responsable de su seguimiento, entre otros.

Es de destacar, que el Contratista preparará informes ambientales bimestrales sobre las acciones implementadas para el seguimiento y monitoreo ambiental, en base a las observaciones y mediciones ambientales realizadas con el avance de las obras. En estos informes se señalarán los resultados del seguimiento y monitoreo ambiental, las medidas correctivas aplicadas, el grado de eficacia de las mismas y la necesidad de introducir cambios y mejoras.

El seguimiento de la implementación del SGA incluirá auditorías internas y externas, inspecciones del Comitente y de las autoridades ambientales provinciales y nacionales correspondientes.

La siguiente Tabla presenta la estructura del Plan de Gestión para la Etapa de Construcción:

6.2.5.2 Programa de Gestión de Permisos y Habilitaciones	
6.2.5.3 Programa de Gestión Ambiental de los Obradores; Villas y Campamentos	
6.2.5.4 Programa de Transporte y	6.2.5.4.1 Subprograma de Seguridad Vial

Logística	6.2.5.4.2 Subprograma de Control de la circulación de camiones y equipos
6.2.5.5 Programa de Mantenimiento y Control de Maquinaria	
6.2.5.6 Programa de Manejo de Combustibles en Obra	
6.2.5.7 Programa de Gestión Integrada de Residuos sólidos y semisólidos, de efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera	6.2.5.7.1 Subprograma de Residuos Domésticos o RSU (Residuos Sólidos Urbanos)
	6.2.5.7.2 Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos - Asimilables a RSU
	6.2.5.7.3 Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Sólidos y semisólidos)
	6.2.5.7.4 Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Líquidos)
	6.2.5.7.5 Subprograma de Gestión de Escombros
	6.2.5.7.6 Subprograma de Residuos voluminosos
	6.2.5.7.7 Subprograma de Residuos generados en accidentes y/o derrames
	6.2.5.7.8 Subprograma de Gestión de Cubiertas (Neumáticos)
	6.2.5.7.9 Subprograma de Gestión de Barros secos de plantas cloacales
	6.2.5.7.10 Subprograma de Residuos patogénicos
	6.2.5.7.11 Subprograma de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
	6.2.5.7.12 Subprograma de Pilas y baterías de aparatos eléctricos / electrónicos
	6.2.5.7.13 Subprograma de Gestión de Baterías (Acumuladores de Plomo Ácido) – Parque Vehicular
	6.2.5.7.14 Subprograma de Gestión de Tubos Fluorescentes
	6.2.5.7.15 Subprograma de Residuos de Poda y otros Restos Vegetales
	6.2.5.7.16 Subprograma de Efluentes Cloacales
	6.2.5.7.17 Centro Ambiental Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos
	6.2.5.7.18 Características De La Planta Paquete De Tratamiento De Efluente Cloacales
	6.2.5.7.19 Subprograma de Manejo de Efluentes Líquidos
	6.2.5.7.20 Subprograma de Emisiones Gaseosas y Material Particulado
6.2.5.8 Programa de Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones	
6.2.5.9 Programa de Monitoreo de Calidad de Suelo	6.2.5.9.1 Subprograma de Protección de Suelos
	6.2.5.9.2 Subprograma de Monitoreo de Suelos
6.2.5.10 Programa de Monitoreo Hidrosedimentológico (Instalación de red y monitoreo)	
6.2.5.11 Programa de Desvíos del río Santa Cruz	
6.2.5.12 Programa de Monitoreo de Llenado de Embalses	

6.2.5.13 Programa de Gestión de Explotación de Yacimientos de Materiales	
6.2.5.14 Programa de Gestión y Monitoreo de Usos del Agua	
6.2.5.15 Programa de Manejo de Comunidad Vegetales	6.2.5.15.1 Subprograma de monitoreo y estudio de las comunidades vegetales
	6.2.5.15.2 Subprograma de protección de las comunidades vegetales
6.2.5.16 Programa de Protección de Fauna Silvestre Autóctona	6.2.5.16.1 Subprograma de Protección del Fauna Silvestre en Obra
	6.2.5.16.2 Subprograma de Protección del Avifauna
	6.2.5.16.3 Subprograma de Monitoreo de Especies Protegidas
	6.2.5.16.4 Subprograma de Control de Especies Exóticas Acuáticas
6.2.5.17 Programa de Evaluación del funcionamiento del by-pass para Peces	6.2.5.17.1 Subprograma de control de especies exóticas terrestres y otras especies problema
6.2.5.18 Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales	6.2.5.18.1 Subprograma de Medidas Generales de Protección de Humedales en Obra
	6.2.5.18.2 Subprograma de Monitoreo y Gestión de Humedales
6.2.5.19 Programa de Protección de Patrimonio Cultural (Arqueológico e histórico)	6.2.5.19.1 Subprograma de respuesta en caso de hallazgos fortuitos
	6.2.5.19.2 Subprograma de Rescate Arqueológico
6.2.5.20 Programa de Protección de Patrimonio Natural (Paleontológico, geológico y áreas naturales protegidas)	6.2.5.20.1 Subprograma de rescate de hallazgos paleontológicos
	6.2.5.20.2 Subprograma de rescate de muestras geológicas
	6.2.5.20.3 Subprograma de Áreas Protegidas
6.2.5.21 Programa de Abandono de Instalaciones Transitorias. Restauración Ambiental.	6.2.5.21.1 Subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas y revegetación
	6.2.5.21.2 Subprograma de identificación y gestión de pasivos y áreas degradadas (etapa de abandono de las obras asociadas a la construcción del aprovechamiento)
6.2.5.22 Programa de Socialización del Proyecto y Educación sobre la Conservación de la Ictiofauna	
6.2.5.23 Programa de Relacionamiento Comunitario y Comunicación	6.2.5.23.1 Subprograma de Comunicación
	6.2.5.23.2 Subprograma de Consulta y Participación de Pueblos Originarios y sus Comunidades
	6.2.5.23.3 Subprograma Gestión de Inquietudes y Conflictos (MGIC)
	6.2.5.23.4 Subprograma de Juventudes del área de impacto del Proyecto de Presas
	6.2.5.23.5 Procedimiento de Prevención de Conflictos
	6.2.5.23.6 Procedimiento de aviso de obra

	6.2.5.23.7 Subprograma de Responsabilidad Social y Ambiental Empresaria – Contratista y Comitente
6.2.5.24 Programa de Seguridad Vial en Villas, Campamento y Obradores	
6.2.5.25 Programa de Salud, Seguridad e Higiene en el Trabajo	
6.2.5.26 Programa de Gestión de Recursos Humanos	6.2.5.26.1 Subprograma Código de Conducta
	6.2.5.26.2 Subprograma de contratación de mano de obra local
	6.2.5.26.3 Subprograma capacitación del Personal
6.2.5.27 Programa de Compras Locales	
6.2.5.28 Programa de Contingencias durante la Construcción	
6.2.5.29 Programa de Acción durante Emergencias (PADE)	
6.2.5.30 Programa de Seguimiento del PGA en la Construcción	

A continuación, se presentan los Programas y Subprogramas que serán actualizados periódicamente y gestionados en el marco del SGA.

6.2.5.2 PROGRAMA DE GESTIÓN DE PERMISOS Y HABILITACIONES

Objetivo

Gestionar los permisos y habilitaciones necesarios para el desenvolvimiento del proyecto de Aprovechamientos Hidroeléctricos, en acuerdo con el marco legal vigente.

Contenidos

El Programa de Gestión de Permisos y Habilitaciones a implementar por el Contratista, debe dar cumplimiento a los requerimientos legales de las diferentes jurisdicciones sobre los permisos y habilitaciones de índole ambiental necesarios para el cumplimiento de las normativas municipales, provinciales y nacionales aplicables al Proyecto.

Este Programa será periódicamente revisado y actualizado.

El Contratista deberá gestionar y obtener los permisos y habilitaciones ambientales y los permisos de utilización, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales correspondientes.

Ello incluye:

- Realizar la gestión de los permisos y autorizaciones que no aparecen en el listado del Plan de Gestión Ambiental y que fueran requeridos oportunamente por parte de la Autoridad de Aplicación.

- Mantener en vigencia los respectivos permisos y autorizaciones otorgados.
- Informar a la Autoridad de Aplicación de los permisos obtenidos, gestiones y actividades desarrolladas, resultados de inspecciones y/u observaciones efectuada por el organismo otorgante del permiso. De este modo la misma podrá ser incorporada en los instrumentos formales (legales, contractuales y administrativos) de seguimiento sobre el cumplimiento del PGA.
- Guardar registro de cada autorización y permiso obtenido, gestiones y actividades desarrolladas, resultados de inspecciones y/u observaciones efectuada por el organismo otorgante del permiso.
- En caso que el permiso deba ser gestionado por un Contratista o Subcontratista, el Contratista será responsable de constatar la existencia del mismo, siendo aplicables las consideraciones anteriormente realizadas.

Los permisos y/o autorizaciones que deberán ser gestionados en el marco del proyecto incluyen (pero no están limitados) a los siguientes:

- **Estudio de Impacto Ambiental.** Las características del proyecto determinan la existencia de requerimientos legales para la aprobación del mismo. Entre estos se encuentran los requerimientos ambientales. Al respecto, si bien alcanzada por parte de diferentes autoridades de carácter sectorial o jurisdiccional, es la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (SEMA) de la Provincia de Santa Cruz la autoridad a cargo de aplicar el régimen de EIA conforme la Ley Provincial 2.658 y Decreto reglamentario 7/06.

En este sentido, el Contratista deberá contar con la Declaración de Impacto Ambiental para el proyecto. Por otro lado, se deberá llevar a cabo el registro de las actualizaciones que se realicen al proyecto y de las respectivas notificaciones a la autoridad de aplicación.

Asimismo, en lo relativo a la aplicación de la Ley Nacional N° 23.879, se constituyen como autoridad de aplicación en materia ambiental, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS) y como Comitente y organismo responsable del proyecto, la Secretaría de Energía Eléctrica del Ministerio de Energía y Minería, quien ha delegado la Supervisión del contrato en la Subsecretaría de Energía Hidroeléctrica de la Nación. Estas entidades con sus propios enfoques y responsabilidades deberán estructurar y presentar un

nuevo EsIA para su evaluación y aprobación, contando con agregados de valor importantes, más allá de las mejoras que impone por sí solo, un proyecto ejecutivo consolidado.

- **Seguro Ambiental.** La Ley General del Ambiente (LGA) requiere que el responsable de toda actividad riesgosa, capaz de generar un daño al ambiente cuente con el respaldo de un seguro que otorgue cobertura suficiente para afrontar la recomposición del ambiente o su indemnización sustitutiva. El Poder Ejecutivo Nacional ha dictado diversas Resoluciones con el fin de proveer un marco legal y técnico adecuado para la implementación del seguro ambiental. Hacia fines de 2012, el PEN dictó el Decreto 1638/12, complementado por las resoluciones de la Superintendencia de Seguros de la Nación (Resolución 37.160/12), en los cuales se plantearon las bases para la contratación de seguros ambientales y las condiciones de los seguros de caución.

Al respecto, el proyecto de los Aprovechamientos Hidroeléctricos, por su envergadura e importancia, deberá contar con un seguro para dar cumplimiento con la LGA y la normativa provincial.

- **Reglamento Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos (TAAH) y sus derivados (Resolución 785/05) y Sistema Provincial de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus Derivados.** Las exigencias técnicas para las instalaciones de almacenamiento de combustibles en las zonas de obra deben seguir las pautas de seguridad fijadas en la Ley 13.660 y su reglamentación (Decreto 10.877/60). Esta se trata del cumplimiento de los lineamientos técnicos que debe reunir cualquier establecimiento de almacenamiento de combustibles. Por otro lado, la norma que regula el control de instalaciones aéreas de tanques, Resolución 785/2005, determina que se deberán llevar adelante Auditorías Ambientales una vez instalados los tanques, además de ser necesario el registro de los mismos. Por su parte, la provincia de Santa Cruz, a través de la Disposición 343/08 define la necesidad de declarar los TAAH y obliga a los operadores a presentar e implementar el Programa de Mantenimiento Preventivo, los Registros de exámenes técnicos de los tanques y el Plan de Gestión Ambiental.

Así, una vez construidos los tanques de almacenamiento de combustibles se debe registrar la totalidad de los mismos ante la SEMA conforme la Disposición 343/08, y se debe exponer a las instalaciones a la Inspección Técnica de Condición Inicial y las posteriores Inspecciones de Condición Técnica.

- **Inscripción como Generadores de Residuos Peligrosos.** Mediante la Ley 2.567 (y modificatorias) la provincia de Santa Cruz adhiere a la Ley Nacional Nº 24.051 que regula la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos. Por Disposición de la entonces Subsecretaría de Medio Ambiente (SMA) Nº 2/02 de la provincia se crea el "Registro de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos".

El Contratista deberá contar con la inscripción en el citado registro este desde el inicio de las tareas previas. Al respecto cabe señalar que en el marco de la gestión ambiental de los trabajos en los que ha avanzado el Contratista (Estudios de Base), la misma ha tramitado el mencionado registro declarando las sedes donde se lleva a cabo la gestión de esta corriente de residuos. De este modo, para las fases sucesivas del Proyecto deberá incluir en el expediente todos los datos referidos a las nuevas locaciones donde se generen y gestionen residuos peligrosos.

- **Permiso de Uso de Agua.** El agua utilizada en el proceso constructivo, será captada directamente del río Santa Cruz, a cuyos efectos se cuenta con un permiso de uso gratuito del agua del río Santa Cruz para la ejecución de las obras vinculadas con el proyecto "Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz", otorgado por el Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz (Resolución 002, del 15 de septiembre de 2014).

Dicho permiso confiere a el Contratista el uso gratuito del agua, pero no los exime de presentar toda la información técnica referente a las obras que se lleven adelante sobre el recurso hídrico tanto superficial como subsuperficial.

Este consumo del agua del río Santa Cruz deberá realizarse dentro de las condiciones establecidas por este PGA.

- **Permisos de Vertido.** En la provincia de Santa Cruz la Ley Nº 1.451 o Código de Aguas (modificada por las Leyes Nº 2.480, 2.625, 2.701 y 3194) regula el estudio, uso y preservación de las aguas públicas provinciales no marítimas, siendo autoridad de aplicación la Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Su art. 6 prohíbe verter en aguas públicas (superficiales o subterráneas) sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que puedan contaminarla o alterar su calidad, salvo permiso de la autoridad competente. Si los vertidos fuesen realizados sobre el suelo, produciendo los mismos efectos nocivos por

filtración, lixiviado o percolación, se considera como un caso de contaminación indirecta. Los parámetros de calidad del recurso hídrico exigidos en función de lo dispuesto en la cláusula precitada se encuentran reglamentados en la Disposición N° 4/96. Al respecto, la provincia de Santa Cruz ha incorporado el régimen de EIA a través de la sanción de la Ley 2.658 y su Decreto Reglamentario 7/06. En el Anexo I del Anexo A del mencionado decreto se presentan los límites admisibles en relación a parámetros de calidad de las descargas en agua y suelo.

En el caso de los vertidos que el Contratista realice a un curso de agua de dominio público (río Santa Cruz) deberá gestionar el Permiso de Vertido ante la Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Se interpreta que este permiso es igualmente aplicable para todas las descargas que se realicen al suelo luego de su depuración en las plantas de tratamiento. Para el control de los efluentes vertidos se deberán considerar tanto los parámetros incluidos en el Anexo II de la Disposición 4/96 de la Dirección de Recursos Hídricos de Santa Cruz, como por el Anexo I del Anexo A del Decreto 7/06.

Estos vertidos en el río Santa Cruz deberán realizarse dentro de las condiciones establecidas por este PGA.

- **Habilitación de Canteras.** La explotación de los yacimientos para la obtención de los materiales de relleno a utilizarse en las obras, deberá contar con la previa habilitación y concesión de la Dirección Provincial de Minería (DPM) exigida por la Ley provincial 2.554 (y modificatorias). La habilitación requiere:
 - Estudio de Factibilidad Técnica firmado por profesional competente en la materia.
 - Estudio de Impacto Ambiental realizado según los lineamientos de la Sección 2 del Código de Minería y la Ley 24.585.
 - Inscripción previa en el registro de la DPM.
 - Propuesta de Reacondicionamiento del predio que indique las medidas de recomposición a realizar conjuntamente con el avance de la explotación y que se encuentran completadas al momento de su cierre.
 - La norma también requiere a fin de habilitar la explotación, otorgar un aval o garantía en salvaguarda de las alteraciones que la explotación de la cantera genere y en función del reacondicionamiento del predio post-cierre de la

cantera. El monto señalado como suficiente es el valor del producto de la materia útil de la cantera por el costo de recomposición por metro cúbico. Dicha garantía o cobertura puede instrumentarse otorgando un simple seguro de caución.

Por su parte, la ley 3.048 (modificatoria de la Ley Provincial 2554) establece que queda prohibida toda explotación de carácter minero *"dentro de una franja de quinientos (500) metros a partir de la línea de costa de lagos, lagunas, ríos y arroyos de toda la provincia de Santa Cruz, a excepción de aquellos ríos en los cuales sea expresamente autorizado por el Consejo Agrario Provincial (CAP), el que determinará, controlará y autorizará por un tiempo definido, la remoción, localización, volumen y destino del material sedimentario a extraer del cauce del río y sus márgenes"*.

Previo al inicio de los trabajos constructivos que requieran el préstamo de materiales, el Contratista deberá haber obtenido las habilitaciones necesarias en el ámbito de la DPM que permitan la explotación de los yacimientos. En los casos donde la distancia desde el yacimiento a la línea de costa del río Santa Cruz sea inferior a los 500 m deberá, asimismo, obtenerse autorización de la CAP. En caso de que, para la construcción y mejora de caminos asociados a éste proyecto, se haga uso de materiales provenientes de canteras comerciales, quedan enmarcados en la legislación vigente correspondiendo a la empresa encargada de la ejecución de la obra, la iniciación de los trámites para la Inscripción como productor minero para la explotación de canteras de uso vial en la Administración General de Vialidad Provincial (A.G.V.P).

- **Permiso uso de explosivos:** Las operaciones que involucren el uso y almacenamiento de explosivos deberán contar con la previa habilitación de la autoridad de aplicación, en cumplimiento de la Ley 20.429- Ley Nacional de Armas y Explosivos y el Decreto 302/83 Armas y Explosivos.

Para el desarrollo de las actividades que involucren el uso de explosivos el Contratista deberá contar previamente con la Inscripción en el Registro Nacional de Armas (RENAR) como usuario o como empresa que recibe servicios de voladura, según corresponda.

Por su parte, los depósitos de almacenamiento de explosivos (polvorines) deberán contar con la habilitación del RENAR.

- **Permiso para el almacenamiento de GLP (Gas Licuado del Petróleo).**

Al respecto, se deberá contar con dichos permisos.

- **Permiso para la instalación de antenas de telefonía móvil y radio VHF.**

Se deberá contar con dichos permisos

- **Permisos de pesca científica**

Requeridos para llevar a cabo los estudios en relación a la ictiofauna (Decreto 195/83).

- **Autorización para efectuar investigaciones y rescates arqueológicos o paleontológicos**

Requeridos para llevar a cabo los relevamientos y rescates en relación a los recursos arqueológicos y paleontológicos (Ley 3137 y 3138 de Protección del patrimonio cultural provincial).

- **Consulta y Participación de las comunidades de pueblos originarios reconocidas jurídicamente por el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI),**

Consulta previa libre e informada a pueblos originarios según lo establecido por la Constitución Nacional (art 75 Inc. 17) y la adhesión del Estado Argentino al convenio 169 de la OIT que ha sido ratificado por la Ley Nacional Nº 24.071 que reconoce el derecho de involucramiento de las comunidades organizadas jurídicamente en los territorios de la República Argentina en lo concerniente desarrollo de sus propia institucionalidad de consulta y en lo referido al tratamiento de patrimonio arqueológico y de restos mortales de sus comunidades.

6.2.5.3 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS OBRADORES; VILLAS Y CAMPAMENTOS

Objetivo

Organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a evitar la afectación al ambiente, a las personas, al patrimonio natural y al cultural como consecuencia de las actividades relacionadas con la instalación y funcionamiento del obrador, campamentos y villas o frentes de obra e instalaciones complementarias.

Procedimiento

La localización de los obradores, villas y campamentos deberá minimizar los impactos ambientales negativos.

Se prohíben en los obradores, villas y campamentos las actividades (ej. cortes de terreno, rellenos y remoción de vegetación de gran tamaño) que no estén contempladas en el proyecto.

Los distintos sectores del Obrador estarán claramente diferenciados: oficina de la Inspección y oficina principal, comedor, vestuario, laboratorio, depósito y área de acopio de materiales (arena, piedra, hierro, etc.), así como las áreas específicas de guarda de vehículos y maquinarias (zona de guarda, reparaciones, lavado, engrase, etc.), a la eventual planta de materiales y a los acopios.

En todo momento se deberá mantener el orden y la limpieza de los sectores de trabajo, recogiendo todo aquel desperdicio y arrojándolo dentro de los recipientes adecuados: los desperdicios se colocarán dentro de contenedores apropiados; se deberá limpiar rápidamente cualquier pérdida o derrame de productos; no se dejarán puntas salientes de clavos en tablas, cajones, etc. (estos deben ser retirados o doblados para aplastar su punta); se deberá prever un lugar adecuado de almacenaje de productos para limpieza.

Se planificará y señalizará adecuadamente el acceso los obradores, villas y campamentos, teniendo en cuenta el movimiento de vehículos y peatones.

Se contará con las instalaciones sanitarias adecuadas, contemplando la adecuada evacuación de los líquidos cloacales (cámara séptica, pozo absorbente, sanitarios químicos, etc., según sea la modalidad seleccionada).

Los sectores donde se realicen tareas de reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria serán acondicionados (construcción de un tinglado o similar dentro del Obrador con solado impermeable – con dispositivos para la captación de derrames o aguas contaminadas y de separación de la fracción de hidrocarburos –, las herramientas y equipamiento necesario para la reparación de vehículos, así como una conexión a la red de energía eléctrica, equipos extintores de incendios, señalización clara de las vías de emergencia, sistema de alarmas automático o manual, etc.), de modo tal que se minimicen los riesgos por contingencias (derrames de combustibles, lubricantes, incendio).

Se deberá contar con instalaciones para la provisión de agua para consumo y con adecuadas instalaciones sanitarias, y con el debido equipamiento para el tratamiento de los efluentes

generados y toda instalación necesaria para minimizar las implicancias sobre el ambiente donde se encuentra el obrador.

La generación de residuos sólidos en los obradores, villas y campamentos deberá responder al plan de manejo establecido (ver Subprograma de gestión de residuos) cumpliendo con las normas de acopio, identificación, recolección, traslado y disposición final en los sitios que la Autoridad de Aplicación resuelva o determine.

Se contará con áreas cercadas (con alambrado perimetral), cerradas y construidas específicamente para el almacenamiento de aceites y lubricantes considerados como insumos de Obra.

El cierre del obrador, villas, campamentos y toda otra instalación transitoria, contará con una evaluación previa de pasivos ambientales a cargo del Contratista, principalmente focalizándose en áreas conflictivas tales como áreas de almacenamiento de combustibles y lubricantes, eventuales pozos y cámaras sépticas, áreas de mantenimiento de maquinarias y equipos, áreas de estacionamiento de unidades, talleres, gestión de residuos, etc. En caso de detectar pasivos, se realizarán los estudios pertinentes para determinar los niveles de contaminación y establecer las medidas de remediación a implementar.

El obrador deberá contar con equipos suficientes de extinción de incendios y un responsable debidamente capacitado y calificado con material de primeros auxilios y los elementos necesarios para cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral. Se realizará un plano de incendio del Obrador, y se gestionará la aprobación por Bomberos. Se capacitará al personal en primeros auxilios y se colocará material en puntos de alta concurrencia y posibilidad de accidentes como el taller a la vista.

El obrador deberá implementar las medidas de seguridad que sean necesarias a los fines de este Programa, así como implementar la señalización y cartelera informativa y preventiva de la Obra que permita la correcta realización de las acciones de Obra, en base a la normativa vigente. Para ello, el Contratista deberá contar con los servicios de un equipo profesional de seguridad e higiene que deberá recomendar las medidas de seguridad a establecer en toda la etapa de construcción. Las oportunidades de mejora que el responsable de seguridad e higiene detecte deberán ser atendidas.

6.2.5.4 PROGRAMA DE TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

Objetivos

Diseñar una red vial segura y sustentable desde el punto de vista ambiental y social, implementar el adecuado uso y mantenimiento de caminos y asegurar la seguridad vial de trabajadores, contratistas y terceros.

Procedimiento

La traza definitiva de los caminos temporarios y permanentes deberá establecerse en base a criterios ambientales, sociales y de seguridad. Éstos mantendrán siempre una distancia adecuada para no provocar molestias a los residentes, ni afectar a las actividades productivas o las propiedades.

Los movimientos del personal entre los sitios de alojamiento y los lugares de trabajo se realizarán con vehículos y choferes habilitados a tal fin y utilizando caminos habilitados por el Contratista.

El Contratista realizará controles para restringir el ingreso de personas no autorizadas a los caminos de acceso que sean abiertos para la circulación de vehículos, maquinarias y materiales del Proyecto mediante la instalación de garitas de vigilancias, barreras, señales y carteles.

Los caminos temporarios que dejen de ser utilizados por el Contratista deberán ser bloqueados para evitar su uso, en acuerdo con los propietarios de las tierras y las autoridades de vialidad provincial. La comunicación permanente del Contratista con ambos actores sociales será clave para el correcto mantenimiento y la seguridad de las vías de circulación de vehículos y equipos del Proyecto.

Se realizará el mantenimiento permanente de los caminos utilizados por el Contratista y se trabajará conjuntamente con Vialidad Provincial en este tema.

Se identificarán y señalizarán los sitios con presencia de animales sueltos o fauna silvestre, así como las actividades del Proyecto que puedan generar riesgos para la seguridad del tránsito de vehículos.

6.2.5.4.1 Subprograma de Seguridad Vial

Se desarrollarán conjuntamente con Vialidad Provincial medidas de prevención sitio-específicas en los puntos de las rutas y caminos provinciales que presenten riesgos para seguridad vial por alto tránsito de camiones o vehículos del Proyecto.

Se planificarán los traslados de cargas pesadas o voluminosas de equipos o materiales de manera de minimizar el riesgo de accidentes viales o daños a la infraestructura (tendidos eléctricos, caminos, puentes, etc.).

Para todos los casos necesarios se contará con las condiciones de señalización, iluminación y diseño que respondan a los estándares viales de seguridad provincial.

Se instalarán dársenas para ingreso y egreso de vehículos y camiones en los empalmes de los caminos con las rutas provinciales que deberán ser acordadas con Vialidad Provincial y señales de aviso de obra o sobre la presencia de camiones o maquinaria pesada en caminos y rutas de tránsito frecuente del Proyecto.

6.2.5.4.2 Subprograma de control de la circulación de camiones y equipos.

En primera instancia, se deberán cumplir las exigencias regulatorias vigentes en materia de transporte, habilitación de vehículos y conductores y medidas de seguridad, como también los seguros obligatorios. En este sentido, rige la Ley Nacional de Tránsito, Ley 24.449, con las modificaciones introducidas en materia de procedimientos de infracción (Ley 26.363).

Con el objetivo de minimizar las interferencias producidas en el tránsito y posibles accidentes viales (eventos contingentes), generados por el movimiento de vehículos de gran porte, se llevará a cabo la instalación de señalización e iluminación cuando fuera necesario (con cartelería y dispositivos aptos para ser avistados incluso en horario nocturno) en los sectores de ingreso/egreso de la zonas de obra (puntos de acceso a las rutas provinciales) e inmediaciones que alerten sobre la presencia de estos móviles a los usuarios regulares de las vías involucradas. Los mismos serán ubicados en lugares de total visibilidad. Deberá ser monitoreado periódicamente el estado de tal señalización.

Se capacitará respecto del manejo defensivo en campo y se respetarán los límites de velocidad en los distintos sectores de circulación. Se restringirán las velocidades de circulación en el interior de las áreas rurales de forma tal de minimizar los atropellamientos de fauna silvestre y ganado.

Se deberá colocar cartelería indicativa en los caminos internos indicando la presencia de fauna silvestre y la velocidad máxima establecida. Se colocarán reductores de velocidad (lomos de burro, badenes) en los tramos en que se considere necesario, como por ejemplo sectores con abundante fauna terrestre, mallines, etc.

Se priorizará en todo momento la circulación en caminos rurales existentes consolidados, restringiendo el número de viajes en rutas provinciales y nacionales y accesos necesario para la ejecución de las tareas.

6.2.5.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CONTROL DE MAQUINARIA

Objetivo

Identificar, evaluar y prevenir o mitigar los impactos que generarán el funcionamiento y el mantenimiento de los equipos, maquinarias, herramientas y transporte sobre el ambiente en general, atendiendo en especial lo referido a la emisión de ruidos, gases y partículas, la contaminación sobre el suelo, el aire y el agua, la interferencia con otros usos del suelo y el manejo de residuos, principalmente los peligrosos resultantes de la operación y mantenimiento de los mismos y de su transporte dentro o fuera de la zona operativa.

Contenidos

Las afectaciones derivadas de la operación de maquinarias y equipos de gran porte refieren a la emisión de gases, posibles pérdidas de fluidos y combustible, la generación de ruidos y vibraciones y la generación de material particulado asociado a su circulación.

Algunos de estos efectos son propios de las actividades que se desarrollan y los equipos que se utilizan y no pueden ser suprimidos, aunque si minimizados, como lo son la generación de ruidos, polvos y vibraciones.

Este programa se estructura con el objetivo de llevar adelante una serie de acciones tendientes a minimizar la ocurrencia de afectaciones que pudieran asociarse con tareas de mantenimiento y prevenirse a través de aplicación de procedimientos de control y reparación periódicos.

Para el caso de los vehículos y equipos que operen en obra se priorizará la utilización de equipamiento nuevo y bien mantenido. Se deberán realizar controles tendientes a verificar los elementos de seguridad del vehículo, como así aquellos vinculados con los aspectos de combustión, verificando el tipo de gases que se emiten por los escapes y por ende identificando si el proceso de combustión resulta eficiente o no.

Cuanto más completa sea la combustión de los equipos menores probabilidades existirán de generar gases asociados a hidrocarburos no quemados, que confieren el mayor riesgo para los receptores cercanos.

Adicionalmente a la verificación vehicular se llevará a cabo la inspección de las conexiones de fluidos, cárter y todas aquellas partes que contengan aceites, lubricantes o líquido hidráulico, tendiente a evitar pérdidas menores de los equipos y vehículos al momento de su operación.

Los cambios de fluidos se realizarán en todos los casos en el obrador principal y en los sitios habilitados a tal fin.

Al momento de registrar los equipos de los Contratistas que estarán asignados a los trabajos, se abrirá un registro por equipo y maquinaria, referido a su dominio donde se incorporarán los resultados de las inspecciones, siendo necesario contar con la inicial para ser incorporados a la nómina. El control inicial del vehículo no podrá exceder los 6 meses de antigüedad.

6.2.5.6 PROGRAMA DE MANEJO DE COMBUSTIBLES EN OBRA

Objetivo

Formular medidas de manejo ambiental para suministrar, disponer y controlar en forma adecuada combustible, sustancias químicas y residuos líquidos químicos o combustibles, los cuales se deberán manipular con especial cuidado.

Contenidos

Las instalaciones de carga, descarga, almacenamiento y despacho de combustible para abastecimiento de automotores, embarcaciones, equipos y maquinarias en obra deberán contar con las habilitaciones previstas en la siguiente normativa:

- Resolución 785/05: Reglamento Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus derivados (Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación)
- Disposición 343/08: Sistema Provincial de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus Derivados (Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Cruz).

De acuerdo con la normativa nacional los tanques a ser instalados en las zonas de obra deberán inscribirse en el Registro de TAAH (Tanque Aéreo de Almacenamiento de Hidrocarburos y derivados), ya que presentan una capacidad total de almacenamiento de más 1.500 m³ (considerando las instalaciones previstas para NK) siendo en este caso categorizado Operador E4.

Por su parte la Disposición 343/08 define la necesidad de declarar los TAAH a través del formulario de Registro (A1), obliga a los operadores a presentar e implementar el Programa de Mantenimiento Preventivo, los Registros de exámenes técnicos de los tanques y el Plan de Gestión Ambiental que deberá incluir como mínimo:

- Planes de Monitoreo y Control de emisiones, efluentes y residuos,
- Planes de Mitigación de los Impactos Ambientales y
- Planes de Contingencia.

Se deberá proceder al rediseño de las estaciones de acopio de hidrocarburos para alejar las mismas de la margen del río. Se deberá realizar la limpieza completa de rejillas y bateas una vez desmantelados las mismas.

Se procurará que tanto los materiales de obra como los insumos anteriormente mencionados sean almacenados correctamente. Los productos químicos, hidrocarburos y lubricantes se deberán acopiar en recintos protegidos del sol (techados) y cercados (con restricción de acceso) y piso impermeable (o recipientes colocados sobre bateas).

Todo producto químico utilizado en obra debe contar con su Hoja de Seguridad en un lugar accesible donde conste claramente la peligrosidad del producto, las medidas de prevención de riesgos para las personas y el ambiente y las acciones a desarrollar en caso de accidente a las personas o al ambiente.

Se deberá verificar en todos aquellos sectores en los cuales se acopien combustibles, aceites y lubricantes destinados al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de obra, la existencia y disponibilidad de material absorbente en cantidad suficiente en función de los volúmenes de líquidos almacenados.

En todo momento, se deberán tener disponibles el equipamiento y materiales (pañeros absorbentes de hidrocarburos y absorbentes de tipo orgánico biodegradable, etc.) para prevenir, contener y manejar eventuales derrames así como el personal capacitado para hacerlo. En caso de producirse derrames o pérdidas de sustancias peligrosas o residuos peligrosos, los suelos afectados por contaminación serán considerados residuos peligrosos y deberán ser manejados según la normativa vigente.

6.2.5.7 PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRADA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS, DE EFLUENTES LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Objetivo

- Abordar las previsiones de generación y de gestión integral de los residuos en los obradores y villas temporarias durante la construcción de las represas NK y JC, Pcia. de Santa Cruz.
- Verificar la correcta segregación, traslado y disposición final de los residuos y efluentes producidos durante la ejecución de las tareas previas, durante la etapa de construcción de los aprovechamientos hidroeléctricos, de acuerdo con los requerimientos de la normativa nacional y provincial.

Este Programa tiene en consideración la totalidad de residuos sólidos y semisólidos generados durante las obras, ya sea RSU o residuos domiciliarios, residuos asimilables a domiciliarios, residuos peligrosos (incluyendo materiales impregnados con hidrocarburos u otras sustancias químicas peligrosas; restos de pinturas, solventes, aditivos y productos químicos en general; aceites usados provenientes de máquinas y equipos; etc.), suelos contaminados con hidrocarburos, residuos patogénicos, efluentes cloacales y lodos excedentes de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales.

Para su desarrollo, se ha considerado la normativa ambiental vigente en la Provincia de Santa Cruz, incluyendo los requerimientos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de la Provincia; y se ha tomado conocimiento de las previsiones de proyecto en cuanto a la gestión de las distintas corrientes de residuos. Asimismo, se ha tomado conocimiento de la situación actual de la gestión de residuos en los obradores y frentes de trabajo, como así también de las observaciones y requerimientos de la Comisión Evaluadora del proyecto.

Como premisas básicas para la definición de la gestión integral de residuos generados durante la construcción de las represas NK y JC, se tienen:

- Se prioriza la valorización y el aprovechamiento energético de los residuos.
- Se evita la persistencia de residuos sólidos en las áreas de intervención.
- Se minimiza el transporte de residuos (peligrosos y no peligrosos) a través de grandes distancias con sus riesgos ambientales, de seguridad y emisiones gaseosas respectivas.
- Se evita la disposición de residuos no peligrosos en sitios de disposición final de municipios en la región (cuya gestión podría ser deficiente desde el punto de vista ambiental).
- Se promueve la gestión integrada de la totalidad de residuos en cada campamento o Villa Temporal, generándose en ambos sitios sendos Centros Ambientales Integrales, de acceso restringido controlado y registrado, dimensionados, equipados,

operados y monitoreados para una gestión de cada corriente de residuos segura desde el punto de vista ambiental y de HyST.

- Se evita la generación de un potencial pasivo ambiental que exceda la vida útil de los campamentos.
- Se toman los antecedentes de los planes de gestión de residuos previos y la experiencia ganada en el área de Proyecto para el manejo de residuos y efluentes.

El presente Programa alcanza la gestión de los residuos a generarse durante las obras de construcción de las represas NK y JC, detallando:

- Identificación Primaria y Descripción General de corrientes de residuos.
- Estimación hipotética preliminar de la generación (cuadro con tonelajes estimados, con sus criterios e hipótesis de base).
- Estimación hipotética preliminar de su caracterización.
- Definición de tratamiento de cada corriente: comprende una descripción somera (en la presente etapa) del tratamiento que se le va a dar a cada corriente, incluyendo:
 - almacenamiento temporario;
 - transporte;
 - acopio;
 - tratamiento
 - disposición final de productos remanentes.

Contenidos

El presente programa de Gestión Integral de Residuos incluye los siguientes Subprogramas

- Residuos Domésticos o RSU (Residuos Sólidos Urbanos)
- Residuos de Talleres y Depósitos – Asimilables a RSU
- Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Sólidos y semisólidos)
- Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Líquidos)
- Gestión de Escombros
- Gestión de Residuos voluminosos
- Residuos generados en accidentes y/o derrames
- Gestión de Cubiertas (Neumáticos)
- Barros secos de plantas cloacales
- Residuos patogénicos
- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Gestión de Pilas y baterías de aparatos eléctricos / electrónicos
- Gestión de Baterías (Acumuladores de Plomo Ácido) – Parque Vehicular

- Gestión de Residuos de Tubos Fluorescentes
- Gestión de Residuos de Poda y otros Restos Vegetales
- Efluentes Cloacales

La Gestión Integrada de Residuos incluye también la caracterización y funciones de:

- Centro Ambiental para la gestión integral de residuos sólidos
- Características de la Planta Paquete de tratamiento de efluente cloacales

Adicionalmente se incluyen los siguientes Subprogramas:

- Subprograma de manejo de efluentes líquidos
- Subprograma de emisiones gaseosas y material particulado

6.2.5.7.1 Subprograma de Residuos Domésticos o RSU (Residuos Sólidos Urbanos)

Caracterización

Son los residuos no peligrosos, asimilables a la categoría de RSU (Residuos Sólidos Urbanos), generados en comedores y frentes de trabajo (viandas de comidas), oficinas, dormitorios y dependencias comunes / espacios recreativos.

Están compuestos principalmente de fracciones orgánicas (restos de comida) e inorgánicas (papel, cartón, plásticos, vidrio, Tetra-pack, metales ferrosos y no ferrosos, textiles, elementos de goma y otros).

Su composición tipo (% en peso seco) puede considerarse¹:

- ✓ 35-45% orgánicos (restos de comida)
- ✓ 15-20% papel y cartón
- ✓ 15-20% plásticos
- ✓ <5% vidrio
- ✓ <5% metales
- ✓ >0-15% otros

¹ Se consideraron valores de municipios turísticos de Argentina y valores bibliográficos de países de la Unión Europea. Fuentes: <http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap5.pdf> ; http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics; <https://www.zerowasteurope.eu/2012/05/the-european-parliament-votes-in-favour-of-almost-zero-waste-for-2020/> ;

La capacidad calorífica de estos residuos depende de su composición y del grado de humedad, pudiendo estimarse en un promedio de 2.000 Kcal/kg = 8,37 MJ/kg)².

La generación de RSU domésticos se considera directamente proporcional a la población de las Villas temporarias de obra, la cual está prevista en un máximo de unas 3.000 personas para NK y 2.300 personas para JC. La tasa diaria de generación de RSU *per capita* puede estimarse en un rango de:

- ✓ 0,7 a 1,00 kg/hab-día³

De lo que resulta un rango estimado de generación diaria de RSU de entre

- ✓ 1,6 a 2,3 t/día (Villa temporaria JC)
- ✓ 2,1 a 3 t/día (Villa temporaria NK)

Se prevé que la tasa diaria de generación *per capita* de RSU efectiva será inferior a la de municipios de la región (como El Calafate) ya que la disponibilidad de productos que supondrán generación de residuos en las Villas Temporarias será baja: los empleados y personas permaneciendo allí no tienen la posibilidad de adquirir productos de consumo, los cuales serán suministrados centralizadamente por la empresa, por lo que se reduce la generación de residuos asociados a dicho consumo (ej: packaging).

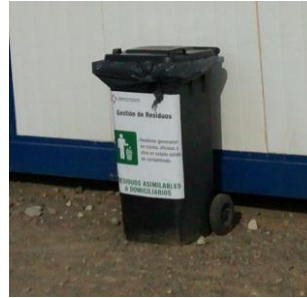
Complementariamente a la metodología propuesta, se analizará la posibilidad de una gestión alternativa para los residuos orgánicos (restos de comida) y otros con potencial de reciclado (madera, PET, papel, vidrio etc.).

Acopio Transitorio

El acopio inicial se efectúa en tambores, cestos, contenedores o volquetes ad-hoc, acondicionados e identificados para este tipo de residuos.

² Diversos autores y fuentes bibliográficas establecen rangos de capacidad calorífica de los RSU que van de los 7 a los 12 MJ/kg (1.673 a 2.868 Kcal/kg) Fuentes:
http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/Waste_Manag_Res_2015_Athanasiou_561_9.pdf ;
http://www.um.edu.uy/docs/10_conversion_de_residuos_solidos_urbanos-en_energia.pdf ; <https://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/43672.pdf>

³ En el Capítulo 2 del EIA se estimó una generación de 0,5 kg/pers-día; no obstante, a partir de información sobre generación de RSU de un campamento minero en territorio argentino (fuente omitida ex profeso) se reportaron valores promedio de 0,1 y 0,2 m3/pers-mes, que a una densidad inicial de generación de 0,2 t/m3 arroja valores equivalentes de 0,6 a 1,33 kg/pers-día.



Con la periodicidad establecida por los servicios generales de las Villas Temporarias y obradores, o bien en cuanto los mismos se encuentren completos, se removerá su contenido, para su transporte hasta el sector de acopio transitorio. Dicho sector se encontrará dentro del Centro Ambiental de cada campamento, en contenedores cerrados, con tapa y a resguardo de lluvias. En el apartado 4 más abajo se describen las características tipo de estos Centros Ambientales.

El ingreso de RSU al Centro Ambiental prevé una instancia de control, tendiente a verificar y registrar la naturaleza de los residuos, la cantidad, origen y destino transitorio de los mismos (sector específico de acopio transitorio).

Tratamiento

El tratamiento de los RSU se prevé mediante la incineración pirolítica in situ.

Para ello, cada Villa Temporal contará con un horno incinerador pirolítico, diseñado, emplazado, montado, operado y controlado tal de permitir la termodestrucción por incineración pirolítica de dichos residuos, generando un aprovechamiento energético del proceso, y efectuando un tratamiento de lavado y filtrado de los gases de combustión y

material particulado, tal de generar emisiones al aire aceptables para el ambiente y la salud humana, dentro de los niveles de emisión y de calidad de aire establecidos en la normativa vigente en la materia (tanto provincial como nacional).

Estos hornos pirolíticos funcionarán por batch, esto es, por tratamiento completo de fracciones de RSU alimentadas en el horno, no permitiéndose la incorporación de residuos adicionales hasta tanto no se haya terminado y completado el tratamiento de cada batch. Asimismo, ya que estos hornos tendrán la capacidad operativa de tratamiento de otras corrientes residuales además de RSU⁴, se prevé que los batch de incineración de RSU no podrán contener ni mezclarse con residuos de otros tipos. Eventualmente, podrán prepararse batches de tratamiento de RSU, maderas, bidones plásticos y otros asimilables a RSU, en caso que sea necesario o conveniente para que los batches a tratarse adquieran una mayor homogeneidad y estabilidad en las capacidades caloríficas de los batches.

La capacidad de tratamiento del horno pirolítico será de 0,5 a 1 t/hora, de modo que se prevé que el tratamiento de RSU en la Villa Temporal JC podrá comprender entre 3,5 y 6,5 horas/día, y para la Villa Temporal NK entre 4,5 y 8 horas/día, en los momentos de mayor ocupación (2.300 personas JC; 3.000 personas NK).

La recuperación energética del horno pirolítico se prevé mediante la generación de agua caliente para uso en sanitarios. Considerando que el sistema permite obtener hasta 5.000 lts/hora por incinerador, en un rango de temperatura de 70 y 90°C, y que una ducha en promedio insume 60 litros de agua caliente a 70°C, se puede estimar que la incineración de RSU permitiría la generación de entre un 15% y un 29% de agua caliente sanitaria en cada Villa Temporal⁵.

El apartado 5 más abajo detalla las características principales del proceso y de la instalación de los hornos pirolíticos de ambas Villas Temporales, incluyendo un lay out tipo, características del horno y sus distintos componentes, tratamiento de gases y emisiones,

⁴ Restos de maderas y otros materiales asimilables a RSU / bidones o envases plásticos generados en talleres o frentes de trabajo; barros desecados provenientes de excedentes de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales; residuos peligrosos consistentes en sólidos contaminados con hidrocarburos, restos de pinturas, restos de aditivos de hormigón, solventes y otras sustancias peligrosas susceptibles de ser tratadas adecuadamente en el horno.

⁵ Dependiendo la cantidad de RSU efectivamente generados, y su capacidad calorífica; y asimismo de las pérdidas térmicas que resulten del transporte del agua caliente a través de cañerías soterradas aisladas térmicamente (se buscará minimizar estas pérdidas en el Proyecto Ejecutivo), hasta los sitios de consumo, y de las pérdidas térmicas durante el acopio del agua caliente previo a su utilización (ej. Termotanques o depósitos de calderas).

factores y previsiones de recuperación energética del proceso, insumos y requerimientos de operación y montaje, y previsiones de monitoreo.

Disposición Final

Como resultado del tratamiento de RSU por incineración pirolítica, se prevé la generación de cenizas y escorias, de características inertes. Las mismas serán removidas según las pautas operativas previstas para el horno incinerador, acopiadas en contenedores ad hoc, con tapa y a resguardo de lluvias y vientos, para su incorporación en el preparado de hormigones para los cuales sea aceptable la incorporación de estas cenizas (ej. Hormigones pobres, contrapisos, mamposterías). Asimismo, y debido a que las cenizas ya son materiales inertes podrán ser mezcladas con tierra para la conformación de terraplenes o para forestación.

Los metales de granulometría gruesa presentes en las cenizas serán removidos mediante un proceso de tamizado e incorporados a la corriente de gestión de chatarra. Asimismo, las escorias, rocas / terrones y materiales eventualmente vitrificados de granulometría gruesa que sean separados a partir del tamizado de las cenizas serán incorporados a la corriente de escombros.

La generación de cenizas comprende aprox. < 5% de la masa de RSU, por lo que se estima una generación de cenizas de aprox. 80 – 160 kg/día para la Villa Temporal JC, y 105 a 200 kg/día para la Villa Temporal NK.

Los bloques de hormigón realizados con estas cenizas estarán debidamente identificados.

6.2.5.7.2 Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Asimilables a RSU

Caracterización

Son residuos no peligrosos asimilables a RSU generados en frentes de trabajo, talleres y depósitos, incluyendo maderas, cartones, telgopores y otros materiales inertes.

Se excluyen de esta categoría los escombros, y los hierros y otros metales, los cuales tienen sus correspondientes corrientes de gestión separada de estos residuos.

La generación de estos residuos depende de los procesos en curso, materiales involucrados, etc., pudiendo ser muy fluctuante y presenta una alta incertidumbre. A modo de hipótesis, se puede asignar un valor de generación correspondiente a un 15 a 25% en peso respecto de las cantidades de RSU generadas. Esta hipótesis se basa en datos surgido de la experiencia en previos proyectos similares, pero a modo de hipótesis inicial, debiéndose confirmar en posteriores etapas.

La capacidad calorífica de estos residuos se considera relativamente alta, dependiendo de la composición y humedad; su poder calorífico estará en función de la cantidad de madera (4.000 – 4.600 kcal/kg), cartón (4.000 kcal/kg), telgopor o poliestireno expandido (9.200 – 10.500 kcal/kg), polietileno (11.100 – 11.900 kcal/kg); polipropileno (7.500 kcal/kg); PVC (4.300 kcal/kg).

Acopio Transitorio

El acopio transitorio de estos materiales se prevé en contenedores o volquetes emplazados próximos a los puntos de generación, adecuados a la naturaleza y volúmenes de materiales a ser acopiados. Los materiales livianos (telgopores; cartones; etc.) serán acopiados en recintos o contenedores con tapa, a resguardo de lluvias y vientos.



Eventualmente, los materiales pesados, no susceptibles de ser transportados por el viento (ej: maderas) pueden acopiarse transitoriamente sobre el suelo, en "islas" de acopio de materiales bien delimitadas, señalizadas y valladas, debiendo efectuarse la disposición en forma ordenada, tal que los materiales se encuentren distribuidos geoméricamente,

evitándose dejar espacios vacíos en el seno de los materiales. La remoción de estos materiales y su transporte hasta el Centro Ambiental se realizará en el menor plazo posible.

El Centro Ambiental, por su parte, contará con infraestructura para el acopio transitorio seguro, a resguardo de vientos y aguas pluviales, para cada tipo de materiales, hasta su tratamiento. El ingreso al Centro Ambiental será controlado,

Tratamiento

Las maderas, cartones, plásticos, telgopores, lienzos (no contaminados), gomas y sunchos plásticos serán tratados por termodestrucción en el horno pirolítico, con mismas consideraciones respecto de lo visto para RSU.

Dependiendo de las cantidades acopiadas y de la naturaleza de las mismas, se prevé la posibilidad de efectuar tratamiento de batches de RSU con mezcla de maderas, cartones y otros RSU asimilables acopiados a partir de la gestión de esta corriente residual.

Asimismo, para la incineración pirolítica de lodos desecados de la planta de tratamiento de efluentes cloacales puede preverse la mezcla y conformación de un "blend" con plásticos, maderas y otros asimilables a RSU, elevando así la capacidad calorífica de los residuos y mejorando de ese modo la eficiencia energética de su tratamiento.

Disposición Final

Gestión de cenizas con iguales consideraciones a lo descrito para RSU.

Los bloques de hormigón generados estarán debidamente identificados.

6.2.5.7.3 Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Sólidos y semisólidos)

Caracterización

Comprenden los residuos industriales peligrosos, esto es, los residuos sólidos y semisólidos contemplados por la ley Nacional N° 24.051. Se denominan así a todos aquellos residuos que puedan causar daño, directa o indirectamente al medio ambiente.

En esta corriente de residuos se consideran⁶:

⁶ Por su naturaleza y particularidades previstas para su gestión, otros residuos peligrosos como suelos contaminados con hidrocarburos, baterías usadas, tubos fluorescentes usados y cartuchos de tóner usados Y48 (Y12), se desarrollan en otros

- Trapos / estopas contaminadas con hidrocarburos
- Guantes, prendas y elementos de protección personal impregnados con hidrocarburos
- Filtros de aceite / filtros de combustible usados
- Filtros de aire
- Mangueras de máquinas y equipos con hidrocarburos
- Envases vacíos conteniendo restos de hidrocarburos
- Envases vacíos conteniendo restos de sustancias peligrosas como resinas, látex, adhesivos / pegamentos, desechos industriales, ácidos, solventes, aditivos, pinturas y/u otras sustancias químicas de uso en el proyecto
- Material absorbente conteniendo hidrocarburos (producto de la limpieza de superficies, contención y limpieza de eventuales derrames, etc.)

Se trata de residuos categorizados como Y48 (Y8) según la Ley Nacional de Residuos Peligrosos (Ley 24.051 y Decreto 831/93).

La generación de estos residuos presenta alta variabilidad e incertidumbre, ya que dependerá de múltiples factores, incluyendo el tipo y frecuencia de mantenimiento del parque de máquinas y equipos en actividad, métodos de trabajo en Talleres y frentes de obra, recaudos durante dichos trabajos (tendiente a una minimización de la generación de estos residuos), ocurrencia de derrames y su contención y materiales involucrados, entre otros.

Para una estimación preliminar se puede considerar una cantidad menor a 1/3 del tonelaje de RSU generados en cada Villa Temporal, es decir:

- ✓ 0,5 a 1 t/día (Villa temporal JC)
- ✓ 0,7 a 1,4 t/día (Villa temporal NK)

La capacidad calorífica de estos residuos también será variable dependiendo de la composición de materiales en los componentes, y de la cantidad y tipo de hidrocarburos y otras sustancias involucradas; no obstante, se estima que la misma será elevada en promedio, y presumiblemente mayor a la madera, esto es, > 4.000 kcal/kg.

Acopio Transitorio

apartados del presente Programa. // Asimismo, los tambores metálicos (típicamente de 200 litros de capacidad) conteniendo restos de grasas, aceites y/u otros hidrocarburos no se consideran parte de esta corriente, previéndose una limpieza minuciosa de los mismos, en seco, utilizando elementos absorbentes, removiéndose el contaminante y generándose materiales impregnados con hidrocarburos que sí se integrarán a esta corriente de residuos, para su posterior gestión como chatarra y/o reuso como soportes, contenedores para acopio de materiales y/o para acopio transitorio de residuos, en los obradores, campamentos y frentes de trabajo.

El acopio transitorio de esta corriente de residuos se prevé en cestos identificados, distribuidos en aquellos sitios y frentes de trabajo donde sea esperable la generación de este tipo de residuos, dimensionados según los volúmenes esperables de generación (cestos; volquetes con tapa; etc.). Los cestos contarán con bolsas de 200 micrones de espesor, del color estipulado para este tipo de residuos (preferentemente diferenciado de las bolsas de residuos patogénicos), y tendrán tapa / se ubicarán a resguardo de lluvias.

El almacenamiento de transitorio de estos residuos peligrosos deberá observar los criterios establecidos en la Resolución MADS Nº 177/17.



La remoción de estos residuos será efectuada por un servicio especial, considerando las medidas de requeridas de higiene y seguridad, transportándose las bolsas conteniendo residuos peligrosos de estas corrientes en vehículos acondicionados al efecto tal de evitar eventuales vertidos o dispersión por voladuras, hasta el Centro Ambiental de cada Villa Temporal.

Allí se controlará y registrará el ingreso de estos residuos, incluyendo el origen, tipo de residuos, cantidad y observaciones o consideraciones de relevancia, transfiriéndose el contenido a contenedores o volquetes ad hoc, a resguardo de lluvias, cerrados y con tapa, identificados, para su acopio transitorio hasta su tratamiento.

Tratamiento

El tratamiento de estos residuos se prevé por termo-destrucción en los hornos incineradores pirolíticos de las Villas Temporarias NK y JC respectivamente. Los batches de tratamiento de estos residuos serán segregados tal de no ser combinados con residuos comunes y/o serán considerados como residuos peligrosos en su totalidad, para su control de proceso y monitoreo ambiental, generación de registros y certificados, y eventual trazabilidad.

La operatoria será análoga a lo descrito para la incineración de RSU, con recuperación energética del proceso para generación de agua caliente.

Disposición Final

Respecto a las cenizas generadas en este proceso, y como medida de seguridad adicional (además de la termo-destrucción del incinerador) las cenizas se estabilizarán químicamente (ya que pueden tener alguna traza acida que no se haya consumido íntegramente en el horno) mediante el mezclado con una solución básica (cal). A esta mezcla se la encapsulará en bidones de plástico, para luego conformar bloques de hormigón. Estos bloques de hormigón estarán debidamente identificados (con el fin de asegurar la trazabilidad de los mismos), pudiéndose usar para estructuras de bajo nivel de sollicitación como son veredas, cunetas, banquinas, caminos y alcantarillas.

La implementación de estas alternativas de uso deberá verificar si el uso que se pretende dar es factible en cuanto a la existencia de normativa o certificaciones de materiales. Sería importante también verificar la conveniencia, en caso de considerarse factible esta práctica, determinar qué usos seguros se consideran aptos. Cada caso deberá ser analizado detalladamente.

6.2.5.7.4 Subprograma de Residuos de Talleres y Depósitos – Residuos Peligrosos (Líquidos)

Caracterización

Comprenden mayormente aceites y lubricantes usados provenientes de máquinas y equipos sometidos a mantenimiento preventivo. Comprende mayormente aceites minerales derivados de hidrocarburos o aceites sintéticos utilizados para la lubricación de distintos elementos en motores, máquinas, equipos, cajas de reducción y otros usos.

Se trata de residuos categorizados como Y8 e Y9 según la Ley Nacional de Residuos Peligrosos (Ley 24.051 y Decreto 831/93).

De registros de generación de estos residuos en emprendimientos de una envergadura similar en otros lugares, se puede considerar de manera preliminar una generación > 5 t/día promedio para cada represa / campamento, la cual estaría en línea con el parque de máquinas del proyecto, consistente en aprox. 200 equipos pesados, 100 equipos medianos y 100 equipos livianos (para ambas represas).

En cuanto a la capacidad calorífica de los aceites minerales usados, la misma puede estimarse en 8.900 kcal/kg. Respecto a su utilización como combustible en calderas, se recomienda verificar el poder calórico de los residuos a los efectos de evaluar si resulta necesario realizar algún pre tratamiento.

Acopio Transitorio

El acopio transitorio de estos residuos se prevé en cisternas metálicas o plásticas seguras, estancas, dotadas de tapa con cierre firme, y a ser transportadas (allí cuando los mismos sean generados en los frentes de trabajo) mediante vehículos especialmente acondicionados para evitar el posible vuelco de los mismos y/o la ocurrencia de derrames.

El acopio transitorio se hará en dichas cisternas, previamente cerradas y tal de evitar el ingreso de aguas pluviales, dispuestas sobre bateas o contenciones secundarias capaces de contener hasta 150% de los líquidos acopiados.

La transferencia de estas cisternas o sus contenidos hasta los tanques o cisternas de acopio del Centro Ambiental serán efectuados por servicios especializados, mediante procedimientos ad hoc de prevención de derrames. Estos tanques o cisternas estarán emplazados dentro de contenciones secundarias de 150% de capacidad respecto del máximo volumen a acopiarse, a resguardo de lluvias.

El ingreso de estos residuos al Centro Ambiental será controlado y registrado.

Tratamiento y Disposición Final

El tratamiento de los aceites usados se efectuará a partir de su reutilización como combustible alternativo en calderas especialmente preparadas y diferenciadas para este fin, calentando agua sanitaria, debidamente instaladas, operadas y mantenidas, tal de asegurar la no contaminación (de suelos asociada al manipuleo y trasvase del material combustible; y del aire, a partir de sistemas de tratamiento ad hoc de las corrientes de emisiones al aire). Se prevé asimismo el monitoreo de las emisiones y la calidad de aire en el entorno de estos equipos.

6.2.5.7.5 Subprograma de Gestión de Escombros

Caracterización

Comprende restos de demoliciones, compuestos por fragmentos de características inertes, incluyendo restos de mamposterías, hormigones, argamasas, cerámicas, etc., y pueden contener hierros y otros metales, maderas, paneles (metálicos; MDF; etc.).

Acopio Transitorio

El acopio de estos materiales se efectuará en una zona específicamente delimitada para ello dentro del Centro Ambiental.

Tratamiento y Disposición Final

El tratamiento prevé la trituración y remoción de materiales no aptos para construcciones, y su posterior reutilización para fines constructivos, ejecución de bases, bacheo de caminos, etc.

6.2.5.7.6 Subprograma de Residuos voluminosos

Caracterización

Comprende residuos de grandes volúmenes, tales como muebles, heladeras, contenedores, etc.

Acopio Transitorio

El acopio de estos materiales se efectuará en una zona específicamente delimitada para ello dentro del Centro Ambiental. Se prevé un área que permita el acopio parcial (conforme la naturaleza y susceptibilidad de los residuos a degradación por agentes atmosféricos) a resguardo de aguas pluviales.

Tratamiento y Disposición Final

Se entregará a eventuales interesados en la región a modo de donación.

Alternativamente, cuando la cantidad lo justifique, se trasladarán hasta centros municipales de disposición final de residuos, habilitados en la región para su disposición final sanitaria.

6.2.5.7.7 Subprograma de Residuos generados en accidentes y/o derrames

Caracterización

En caso de derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes sobre el terreno natural (accidente ambiental), la contención de la extensión de dichos derrames mediante uso de materiales, y la posterior remoción de los suelos afectados supone la generación de residuos peligrosos.

Los suelos contaminados presentan una categoría particular, de acuerdo a las consideraciones normativas y alternativas para su gestión y tratamiento.

La estimación de las cantidades de suelos contaminados por derrames es incierta y depende de diversos factores, entre los cuales se pueden mencionar: mantenimiento preventivo de equipos; eficacia y eficiencia en la contención de un derrame y su remoción, por parte de los servicios de respuesta correspondientes; capacitación y concientización de los operarios de procesos, servicios y/o maquinarias susceptibles de causar derrames.

La capacidad calorífica de los suelos contaminados dependerá de la cantidad de hidrocarburos presentes en dichos suelos, no obstante, se prevé que será un valor bajo, por la virtual predominancia de materiales inertes (limos, arcillas, arenas, clastos).

Como base de referencia y estimación hipotética preliminar en base al parque vehicular inicial con el que se contará en ambos campamentos (200 vehículos pesados, 100 medianos y 100 livianos) se ha desarrollado un cálculo cuyo resultado es el siguiente:

Total Fugas Año	309,6	m3/año
Porcentaje Promedio de Hidrocarburos en tierra	0,2	
Tierra Contaminada	1.821,4	m3/año
Densidad Promedio Tierra Empretrolada	1,8	tn/m3
Peso Tierra Empretrolada	1.011,9	tn/año
	84,3	tn/mes
	2,8	tn/dia

Este cálculo ha tomado como consideración que los vehículos del parque serán nuevos y a los cuales se le realizarán el mantenimiento preventivo necesario para su correcto funcionamiento (ambos campamentos cuentan con un sector especializado en mantenimiento).

Acopio Transitorio

El acopio transitorio será en contenedores o volquetes ad hoc, metálicos, ubicados a resguardo de lluvias en los Centros Ambientales de ambos campamentos NK y JC. Dependiendo de la magnitud de los derrames recolectados en cada caso, los suelos contaminados podrán acopiarse en bolsas de 200 micrones de espesor, cerradas / precintadas, o bien a granel.

Alternativamente, de ser necesario en virtud de una eventual generación elevada de estos residuos, se construirá en los Centros Ambientales una plataforma de hormigón, estanca, para el acopio seguro y ambientalmente idóneo de estos residuos.



Tratamiento

El tratamiento de estos residuos se prevé por termo-destrucción en los hornos incineradores pirolíticos de las Villas Temporarias NK y JC respectivamente. Los batches de tratamiento de estos residuos serán segregados tal de no ser combinados con residuos comunes / RSU, previéndose no obstante su eventual mezcla con Residuos peligrosos sólidos provenientes de Talleres y Depósitos, para aumentar la capacidad calorífica de los batches a tratar.

La operatoria y control será análoga a lo descrito para la incineración de otros tipos de residuos, descrita más arriba, con recuperación energética del proceso para generación de agua caliente.

Asimismo, se han evaluado las opciones de biopilas o landfarming. Estos tratamientos consisten en la degradación natural de los componentes contaminantes de suelos por medio de acción de microorganismos (bacterias y hongos en su mayor parte). Para este tipo de tratamientos deben tomarse en cuenta las condiciones de entorno en las que se ejecutará el presente proyecto, siendo particularmente la temperatura la variable a considerar. La temperatura promedio en épocas invernales y de otoño es inferior a los 3°C, siendo la media anual de 13°C. La temperatura es una de las variables para el crecimiento de la flora

bacteriana, siendo las bajas temperaturas de la región geográficas un inhibidor natural para el crecimiento y desarrollo de las mismas. Esto perjudica la eficiencia de este tipo de tratamientos, prolongándose excesivamente en el tiempo (tiempos de retención de hasta 9 o 10 meses), por lo tanto requiriéndose el uso de grandes áreas con su respectivo impacto ambiental y no pudiéndose asegurar el resultado final por resultar una mezcla heterogénea. En base a estas consideraciones es que en principio se ha resuelto adoptar como método de tratamiento para este tipo de residuos la termo-destrucción.

Disposición Final

Gestión de cenizas con iguales consideraciones a lo descrito para residuos sólidos peligrosos, efectuándose un seguimiento y trazabilidad de los bloques de hormigón desarrollados a partir de estas cenizas, de modo de permitir su diferenciación respecto de aquellos generados a partir de cenizas provenientes del tratamiento de RSU. Dichos bloques estarán debidamente identificados.

6.2.5.7.8 Subprograma de Gestión de Cubiertas (Neumáticos)

Caracterización

Comprende los neumáticos de los equipos pesados, medianos y vehículos livianos que requieren ser reemplazados y que son dados de baja.

El reemplazo de cubiertas se efectúa por su desgaste, el cual está dado por el kilometraje o la cantidad de horas máquina de los equipos pesados. Se ha estimado de manera preliminar una generación promedio de 15 t/mes de cubiertas en desuso para ambos campamentos y frentes de trabajo (equivalentes a 0,5 t/día).

Cantidad de Vehiculos		
	Pesados	200
	Medianos	100
	Livianos	100
Estimacion Cubiertas		
Cada Cambio de Cubierta (70.000 km aprox) de hace cada		1,5 años
Peso Goma Pesado + Mediano		200 kg/cubierta
Peso Goma Liviano		55 kg/cubierta
Cantidad Gomas Pesado + Mediano		800 Gomas/año
Cantidad Gomas Liviano		267 Gomas/año
Tonelaje Cubiertas Pesada + Mediana		160 tn/año
Tonelaje Cubiertas Liviano		15 tn/año
Total Peso Cubiertas		175 tn/año
		15 tn/mes
		0,48 tn/día

Acopio Transitorio

El acopio transitorio de neumáticos en desuso se plantea en un sector específico del Centro Ambiental, dimensionado a tal efecto y ventilado. Se preverá infraestructura y una metodología operativa para un acopio seguro desde el punto de vista ambiental y de riesgos.

Tratamiento

En caso que parte de los neumáticos sean susceptibles de ser recuperados o reciclados, se operará el transporte para la entrega periódica a los actores intervinientes.

Para el resto de los casos, se prevé la instalación y operación de una máquina trituradora de neumáticos, que permita reducir el volumen para su acopio en contenedores específicos para estos materiales triturados.

Disposición Final

El destino final será el uso tanto por las empresas como por Vialidad Provincial para el agregado de asfaltos, así como por parte de empresas habilitadas para el tratamiento de estos residuos para recuperación energética (hornos cementeros). Debe mencionarse estos destinos están ya considerado en la Resolución SAyDS N° 523/14.

6.2.5.7.9 Subprograma de Gestión de Barros secos de plantas cloacales

Caracterización

Estos barros se generarán por mantenimiento de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales de las Villas Temporarias NK y JC, removiéndose excedentes de dichos barros.

La capacidad calorífica de estos barros dependerá principalmente del grado de humedad, no obstante será baja aún con bajos tenores de humedad.

Acopio Transitorio

Inicialmente, los barros requieren un proceso de secado, por lo que se los depositará en un lecho de secado, consistente en un playón de hormigón dotado de un borde perimetral, dimensionado y de características tales de permitir la contención de estos barros y facilitar su desecación por evaporación. El mismo estará ubicado dentro del Centro Ambiental en una instalación ad hoc.

Alternativamente, se considerará la instalación de equipamiento específico para la desecación de barros (por filtrado a presión; filtrado al vacío; o centrifugación), en cuyo caso los líquidos residuales del proceso serán gestionados convenientemente, acopiándose y derivándose nuevamente a la planta de tratamiento de efluentes cloacales.

Tratamiento

Una vez desecados, los barros serán tratados por incineración en horno pirolítico. Debido a su baja capacidad calorífica, se podrán mezclar batches de estos residuos con RSU y asimilables.

Disposición Final

Valen consideraciones análogas a lo descrito para RSU.

6.2.5.7.10 Subprograma de Residuos patogénicos

Caracterización

Son aquellos residuos generados por los Servicios Médicos. Consisten en: agujas, jeringas descartables; algodones, apósitos o cualquier otro material generado en una atención médica y primeros auxilios.

Acopio Transitorio

Los residuos patogénicos se recogen en recipientes de color rojo dotados de tapa, señalizados y con cierre seguro en los Servicios Médicos, dentro de bolsas rojas de 200 micrones de espesor.

Los materiales cortopunzantes, por su parte, se acopian en envases plásticos rígidos dotados de compuerta que permite el ingreso, pero no el egreso de los materiales. Alternativamente, se analizará la implementación de tecnologías para la termodestrucción eléctrica de agujas, consistentes en aparatos de pequeño tamaño a ser operados por los Servicios Médicos. La aguja es descartada directamente dentro del aparato, y sometida a una corriente que eleva su temperatura hasta reducirla a escorias.

Periódicamente, los residuos contenidos en las bolsas rojas en los contenedores de los Servicios Médicos, son removidos por un servicio especial debidamente capacitado y dotado de EPP, y transferidos a una cámara frigorífica ubicada dentro del Centro Ambiental (la misma contará con una temperatura de entre 0° a 3°C). El acopio en estas cámaras de frío no podrá exceder el plazo requerido en normas vigentes (aproximadamente 72hs).



Tratamiento

Incineración en el horno pirolítico de cada Centro Ambiental, en batches de residuos homogéneos (no permitiéndose mezclar estos residuos con otros de naturaleza distinta).

Disposición Final

Respecto a las cenizas generadas en este proceso, y como medida de seguridad adicional (además de la termo-destrucción del incinerador) las cenizas se estabilizarán químicamente

(ya que pueden tener alguna traza acida que no se haya consumido íntegramente en el horno) mediante el mezclado con una solución básica (cal). A esta mezcla se la encapsulará en bidones de plástico, para luego conformar bloques de hormigón. Estos bloques de hormigón estarán debidamente identificados (con el fin de asegurar la trazabilidad de los mismos), pudiéndose usar para estructuras de bajo nivel de sollicitación como son veredas, cunetas, banquetas, caminos y alcantarillas.

6.2.5.7.11 Subprograma de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Caracterización

Comprende los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en desuso, incluyendo celulares, computadoras, impresoras, pantallas de TV, parlantes, linternas / luminarias portátiles, equipos de medición, etc.

Acopio Transitorio

En un espacio dotado de compartimentos y contenedores ad-hoc, en el Centro Ambiental, a resguardo de lluvias.

Tratamiento y Disposición Final

Los materiales serán acondicionados para su transporte hasta centros habilitados de recupero de componentes, reaprovechamiento y disposición final segura, sanitaria y en el marco de la normativa vigente de los materiales remanentes de dicho proceso, en el territorio nacional.

6.2.5.7.12 Subprograma de Pilas y baterías de aparatos eléctricos / electrónicos

Caracterización

Comprenden pilas y baterías, categorizadas como Y23-Y26 según la Ley de Residuos Peligrosos.

Incluye pilas alcalinas y otras: cloruro de cinc, cinc-carbón, Ni-Cd, Hg, Li. Se incluyen las baterías recargables de celulares, handys y otros equipos.

Acopio Transitorio

Inicialmente se prevé su segregación en contenedores ad-hoc localizados en distintos puntos de los obradores y Villas Temporarias. Periódicamente se removerá su contenido, para su acopio en contenedores estancos, cerrados y a resguardo de lluvias, dentro del Centro Ambiental.

Tratamiento y Disposición Final

En base a experiencias recabadas en la región, se ha resuelto adoptar el método de tratamiento utilizado por "Calafate Natural". El mismo consiste en el agregado de un reactivo básico (cal) para neutralizar los productos de alteración ácidos, para luego colocar esto en un envase plástico hermético (bidones). Finalmente, se encapsula estos bidones en bloques de hormigón/cemento. Estos bloques de hormigón estarán debidamente identificados (con el fin de asegurar la trazabilidad de los mismos, identificación en origen e in situ), pudiéndose usar para estructuras de bajo nivel de sollicitación (veredas, cunetas, banquetas, caminos, alcantarillas).

La viabilidad de esta alternativa de disposición final deberá ser verificada y controlada a largo plazo o periodicidad, a fin de asegurar que la disposición final propuesta no genere lixiviados que puedan facilitar la movilidad de constituyentes peligrosos al ambiente.

Alternativamente, se podrá prever el transporte por parte de empresas habilitadas hasta centros de tratamiento y destrucción / disposición final de estos residuos en el territorio nacional, habilitados, con la generación de los manifiestos y certificados correspondientes, en el marco de la normativa vigente.

6.2.5.7.13 Subprograma de Gestión de Baterías (Acumuladores de Plomo Ácido) – Parque Vehicular

Caracterización

Comprende baterías de equipos / Acumuladores de plomo-ácido en desuso, categorizados como Residuo Peligroso tipo Y31-Y34. Se trata de las baterías del parque vehicular de los campamentos.

Esta gestión se realizará en el marco de la Resolución N° 544/94.

Acopio Transitorio

Se efectuará en bateas estancas, a resguardo de lluvias, en un sector techado y ventilado del Centro Ambiental.

Tratamiento y Disposición Final

Entrega a proveedores de baterías nuevas, para reuso como insumo.

Se prevé auditar el proceso tecnológico y condiciones ambientales y de HyST de eventuales proveedores que recuperen materiales de los acumuladores usados, tendiente a asegurar el cumplimiento de la normativa vigente por parte de los mismos.

6.2.5.7.14 Subprograma de Gestión de Tubos Fluorescentes

Caracterización

Lámparas halógenas y tubos fluorescentes. Comprende residuos peligrosos categorizados como Y29 (Ley 24.051). Este tipo de residuos será generado por los Servicios Generales de las Villas Temporarias y obradores, a partir del recambio de luminarias.

Acopio Transitorio

Estos residuos serán transportados y almacenados en recipientes plásticos herméticos, en un área ventilada y a resguardo de aguas pluviales en el Centro Ambiental.



Tratamiento y Disposición Final

Se prevé el envío de estos residuos a instalaciones habilitadas para su tratamiento y disposición final en el marco de la normativa vigente, generándose los manifiestos de transporte y certificados de disposición final correspondientes.

6.2.5.7.15 Subprograma de Residuos de Poda y otros Restos Vegetales

Por las características del entorno, no se prevé la generación de residuos de poda y restos vegetales resultantes del mantenimiento de áreas verdes.

No obstante, en caso que en algún frente de obra se generasen estos materiales, los mismos serán chipeados y esparcidos en las zonas intervenidas a los fines de promover la revegetación.

6.2.5.7.16 Subprograma de Efluentes Cloacales

Caracterización

Efluentes generados en baños, sanitarios y duchas (aguas negras) y en cocinas y lavaderos (aguas grises). Se estima una generación promedio de 180 litros/día/persona, por lo que la generación total hipotética estimada de estos efluentes es de 540 m³/día para NK y 414 m³/día para JC.

Tratamiento

Previo al ingreso de aguas a la planta de tratamiento, se acondicionarán las mismas a través de:

- Remoción de partículas o elementos gruesos, por tamizado en cámara de rejas
- Separación de grasas y aceites de cocina, en cámara desengrasante
- Cámara de ecualización y aforo

El tratamiento de los líquidos será en plantas de tratamiento de efluentes cloacales, compactas, de lodos activados, dimensionadas, operadas, mantenidas y controladas / monitoreadas tal de asegurar la remoción de la carga orgánica y nutrientes de los efluentes. Cada Villa Temporal contará con una Planta de Tratamiento, instalada en un tinglado o galpón (para asegurar temperaturas óptimas para un desarrollo bacteriano de los lodos activados, y tratamiento eficiente).

A la salida de la planta, los efluentes serán tratados con hipoclorito de sodio conforme la demanda de cloro requerida por los mismos, para la remoción de microorganismos, o bien alternativamente serán sometidos a tratamiento con rayos UV para el mismo fin, y luego serán derivados a lechos nitrificantes, dimensionados, mantenidos, controlados y monitoreados tal de asegurar una adecuada remoción adicional de carga orgánica y nutrientes, y una adecuada infiltración de los efluentes tratados en el terreno. Se prevé que los líquidos tratados presentarán una calidad apta para riego.

Se prevé la toma de muestras y determinación de características físico-químicas y bacteriológicas en laboratorios habilitados de la región, conforme Programa de Monitoreo Ambiental correspondiente.

Los efluentes cloacales generados en frentes de trabajo (baños químicos) serán colectados por una empresa habilitada, a cargo del mantenimiento y limpieza de dichas instalaciones, y

descargados en sitios habilitados de municipios de la región, en el marco de la normativa vigente.

Disposición Final

Periódicamente se removerán barros excedentes de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales, los cuales serán sometidos al tratamiento descrito en el punto 3.9 más arriba (incineración en horno pirolítico).

Respecto a los líquidos los mismos serán aptos para riego.

6.2.5.7.17 Centro Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Sólidos

Cada Villa Temporal contará con un Centro Ambiental, para el acopio temporal y gestión integral de los Residuos generados en los obradores, campamentos y frentes de obra.

Se prevé un área mayor a 1 hectárea, cercada con alambrado olímpico perimetral, de acceso restringido y controlado por un servicio de control de ingreso, a cargo de verificar y registrar la naturaleza y origen de los residuos ingresantes, cantidad, y definir los sectores y métodos para su descarga en los sitios previstos del Centro Ambiental.

Cada Centro Ambiental contará con una instalación ad hoc para el emplazamiento del horno pirolítico y su sistema de tratamiento de gases, y los servicios requeridos por éste. De igual manera cada Centro contará con una instalación adecuada para la Planta Paquete de tratamiento de efluentes cloacales.

Asimismo, contará con uno o más galpones y tinglados para el acopio de residuos conforme su naturaleza y características, en boxes, contenedores, volquetes y/o sectores específicos.

Los procesos de descarga, acopio, transporte, movimiento de materiales y residuos, alimentación del horno pirolítico, remoción y tamizado de cenizas, secado de barros cloacales, y todo otro que se lleve a cabo en el Centro Ambiental estarán definidos en procedimientos ad-hoc, precisándose los sitios involucrados, metodología operativa, equipamientos y personal, resguardos y prevención de riesgos (ambientales y a la seguridad de las personas y las cosas), y serán motivo de seguimiento y verificación de cumplimiento a través de registros específicos. También se establecerá el Programa de Monitoreo Ambiental asociado a la incineración de residuos (monitoreo de emisiones al aire y monitoreo y modelizaciones de calidad de aire en torno a la instalación); Registros; Certificados de inscripción / tratamiento en caso de ser requerido / disposición final correspondientes para el cumplimiento normativo vigente (ya sea para el tratamiento in-situ de corrientes de residuos, como de eventual contratación de servicios externos para ciertas corrientes).

Los Centros Ambientales contarán con sistemas de iluminación (interna y externa); electricidad y fuerza motriz; suministro de agua corriente; sanitarios; calefacción; instalaciones habilitadas para el acopio y suministro de combustibles líquidos para alimentación del horno pirolítico; equipamiento para movimiento de materiales, residuos y embalajes (retropala; autoelevador; camionetas).

El Centro Ambiental contará con un jefe de Centro Ambiental (perfil ingeniería civil / sanitaria); higienista; ambientalista; maquinistas y operarios.

Características de los Hornos Pirolíticos previstos

Cada Centro Ambiental contará con un Horno Pirolítico, diseñado, construido, emplazado y operado de modo tal de permitir la termodestrucción de residuos sólidos, y la recuperación energética de dicho proceso.

Los residuos a tratarse mediante incineración pirolítica en estas instalaciones incluyen:

- RSU: Residuos sólidos urbanos y asimilables.
- Lodos (previamente desecados) provenientes de la remoción de excedentes de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales de ambos Campamentos y obradores (NK y JC) resultantes del mantenimiento de dichas plantas
- Residuos peligrosos (no líquidos): trapos, estopas, guantes, etc., impregnados con hidrocarburos. Suelos contaminados con hidrocarburos.
- Residuos patogénicos generados en los servicios médicos de los campamentos / obradores NK y JC.

En caso de utilizarse para distintas corrientes de residuos, se prevé efectuar tratamientos en batch o partidas de residuos de fracciones homogéneas, esto es, evitando mezclar residuos peligrosos con no peligrosos, al igual que evitando mezclar residuos patogénicos con residuos de otras naturalezas.

Dado que planea incinerar en dichos hornos, residuos de plásticos y telgopor, residuos peligrosos y patogénicos que por su origen y composición contienen sustancias cloradas o halogenadas, es muy importante que las instalaciones cuenten con un sistema de control de emisiones eficiente, así como un estricto control de los residuos que ingresan al incinerador. Se deberá verificar si los residuos, antes de ser introducidos ameritan ser sometidos a un pre-tratamiento o acondicionamiento.

De este modo, las previsiones operativas, control de emisiones y lavado de gases, puede diferenciarse conforme la naturaleza de la partida o batch de residuos a tratar; las cenizas generadas pueden segregarse en función de la naturaleza de los residuos tratados, para su posterior reuso como material inerte en el preparado de hormigones.

Incineración Piroítica

Es un proceso de oxidación térmica a alta temperatura en el cual los residuos son convertidos, en presencia de oxígeno, en gases y residuales sólidos incombustibles (cenizas).

La incineración con recuperación energética de los residuos es una tecnología que se encuentra en pleno auge tanto en Europa como Estados Unidos (se denomina "Waste to Energy") debido a sus virtudes energéticas (alta recuperación de energía mediante intercambiadores de calor) y ambientales, ya que se genera una fuerte reducción de volumen, minimizando el pasivo ambiental potencial a generarse.

Los incineradores poseen una cámara primaria de acero resistente a altas temperaturas y revestida con materiales refractarios, que permiten retener el calor producido por los quemadores.

La cámara secundaria, de menor tamaño que la anterior, es una estructura de acero revestida de material refractario que soporta mayores temperaturas. En la cámara secundaria los gases producto de la combustión de los desechos sólidos son incinerados mediante un quemador adicional, que permite alcanzar temperaturas $> 850^{\circ}\text{C}$ (y de hasta 1.300°C) generándose la destrucción (pirolisis) de las moléculas de sustancias contaminantes (dioxinas, furanos, COVs-compuestos orgánicos volátiles) a partir de un tiempo de residencia de dichos gases en la cámara secundaria de 2 segundos.

La composición de los residuos, su contenido de humedad, y la tasa de alimentación al incinerador son aspectos operativos fundamentales para una correcta operación y una adecuada protección del incinerador.

A su vez, los gases de post-combustión pueden ser tratados por un sistema de lavado de gases y de filtros, para la remoción de material particulado, y neutralización de componentes ácidos en la corriente de gases de salida.

En el proceso, se contará con tecnologías para aprovechamiento energético del poder calorífico de los residuos, ya sea mediante intercambio térmico (calefacción de agua), tecnología actualmente con altos estándares de desarrollo, ambientales y de seguridad en países desarrollados, a gran escala ("Waste-to-Energy") como así también a escalas más pequeñas.

Se prevé realizar el mantenimiento preventivo del horno así como pruebas de eficiencia de destrucción y de eliminación, para poder afirmar la efectividad y eficiencia del tratamiento de incineración propuesto. Incluye la verificación que los equipos y su gestión, cuenten con los mecanismos de control que garanticen que las condiciones (parámetros operativos) se mantienen constantes durante el transcurso de la operación. Ello incluye la verificación del carácter inerte de las cenizas y en los casos necesarios, implementar mayores medidas de seguridad en su manipulación en caso de que, como consecuencia de análisis, se determine que las mismas poseen alguna característica de peligrosidad.

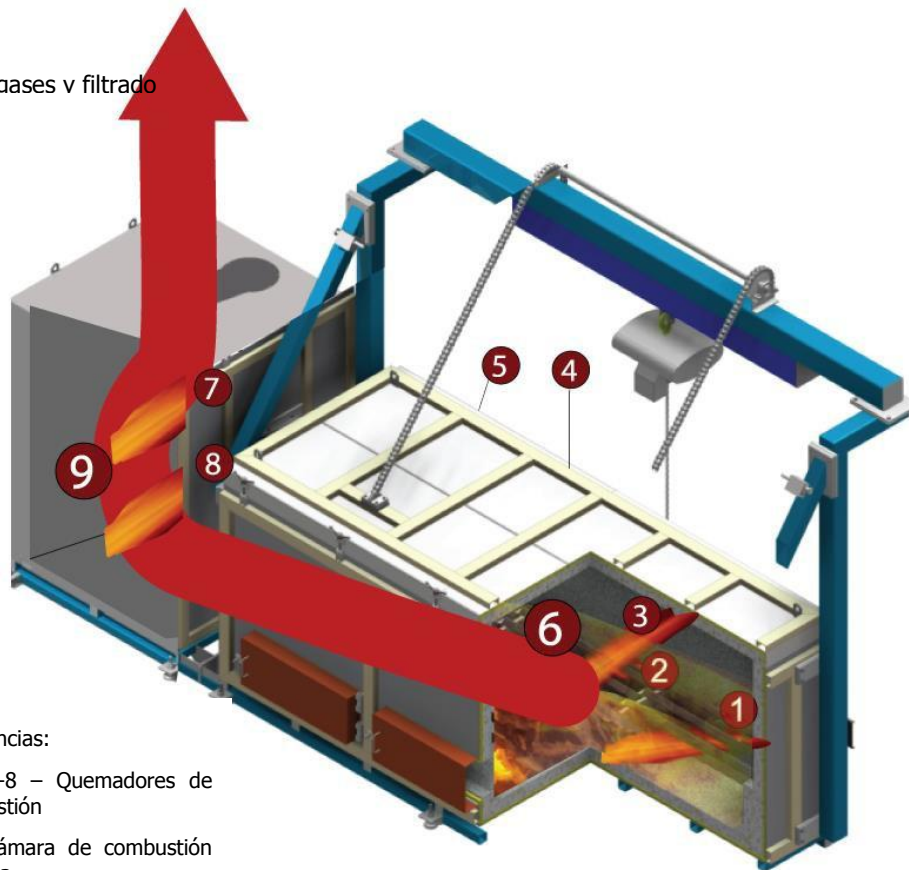
Complementariamente deberá ser contemplada la elaboración de un Plan de contingencias donde se incluyan alternativas ante paradas de planta o de horno por mantenimientos preventivos o reactivos, o hasta tanto el/los hornos sean validados.



Figura 5: Plantas de Incineración de RSU municipales de Viena, Austria (izq), Malmö, Suecia (centro) e Isla Maishima, Osaka, Japón (der).

La incineración pirolítica reduce el volumen de los RSU en más de un 90% en peso (remanente de cenizas). Las emisiones al aire dependen de la naturaleza, composición, humedad, etc. de los residuos, de la temperatura y tiempo de residencia, y del tratamiento de lavado de gases que se dé a la corriente de salida de la cámara secundaria. Dichas emisiones incluyen NO_x, SO₂, CO, COV, material particulado (las dioxinas y furanos se destruyen en el proceso térmico en la cámara secundaria) que serán tratados y controlados (las emisiones son de acuerdo a legislación nacional y provincial)

A lavado de gases v filtrado



Referencias:

1-5, 7-8 – Quemadores de combustión

6 – Cámara de combustión primaria

9 – Cámara de combustión secundaria

Aspectos Técnicos del Incinerador

Dimensiones y Características Generales

Se propone debido a consideraciones técnicas, ambientales y operativas la adopción de un Incinerador modelo Inciner8-1000. Para ello se lo ha dimensionado con capacidad para el tratamiento alternativo de residuos sólidos impregnados con hidrocarburos, alimentado a gasoil, y dotado de un sistema de tratamiento de gases (control de contaminación).



Figura 6. Ilustración de Horno pirolítico Incinerador 8-1000, dimensionado para tratar hasta 1 t/hora de RSU.

Características y Componentes del Horno Incinerador

Especificaciones

Combustible	Gas oil
Capacidad de cámara	8,70 m ³
Tasa de incineración	500kg - 1000kg por hora
Cenizas residuales (promedio en	5%
Consumo de combustible	65 kg por hora

Dimensiones Externas

Largo (mm)	6490
Ancho (mm)	2000
Alto incl. Chimenea (mm)	6260
Peso (kg)	21500
Dimensiones contenedor	40'

Operación

Temperatura máxima operativa	850 °C (Cámara 1) y 1300 °C (Cámara
Tiempo de residencia en Cámara 2	2 segundos
Monitoreo de Temperatura	Si

Cámara de combustión primaria:

Comprende una estructura de acero de aleación de alta calidad y duración, con capa aislante de 20 mm para una alta retención de calor en la cámara primaria, minimizando las pérdidas de energía (mayor eficiencia), protegiendo al mismo tiempo la estructura del acero, proporcionando una mayor vida útil del equipo y un entorno más seguro para los operadores, revestimiento refractario monolítico de alta calidad de hasta 1600°C, óptima estabilidad estructural y eficiente en la retención del calor (sin pérdidas en las juntas).

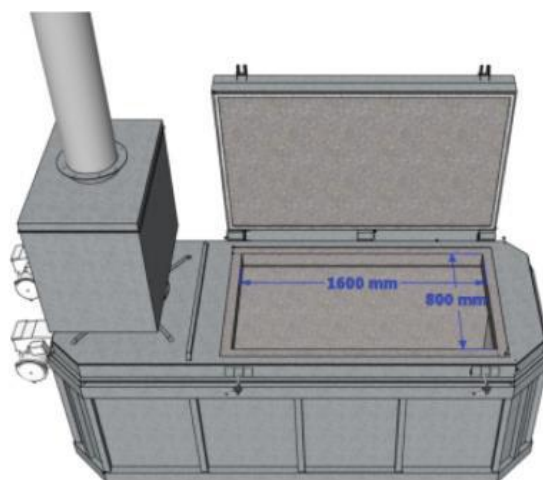
La misma está tratada con pintura especial para alta temperatura. Su forma interna asegura una distribución óptima del calor evitando puntos fríos y permitiendo retención de líquidos.

Cuenta con una puerta de extracción de ceniza para su remoción simple y eficiente.

Los quemadores a gas-oil de alta eficiencia energética permiten bajos niveles de emisión de óxidos de nitrógeno, y una variada operatoria (100 - 300 kW) ajustable para diferentes aplicaciones.

Ventilación constante con flujo de aire ajustable para proporcionar condiciones óptimas de combustión y enfriamiento gradual eficiente del sistema.

La puerta de carga superior comprende una abertura amplia para la carga de residuos desde sistemas convencionales de transporte, equipada con un contrapeso.

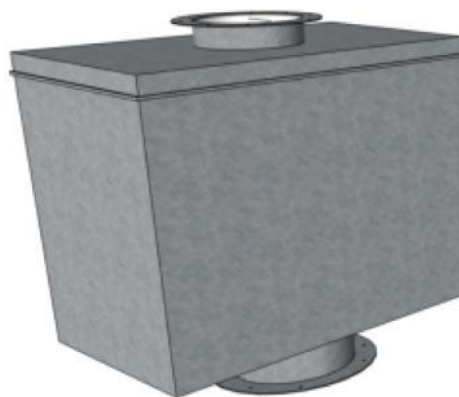


Cámara secundaria

Cámara diseñada para un tiempo de retención de gases de 2 segundos.

Revestimiento refractario monolítico de alta calidad, clasificado hasta 1600°C.

Quemador a gas-oil, de eficiencia energética mejorada y baja emisión de óxidos de nitrógeno con amplio campo de trabajo (20 - 60 kW) ajustable para diferentes aplicaciones.



Ventilación: constante con flujo de aire ajustable para proporcionar condiciones óptimas de combustión y enfriamiento gradual eficiente del sistema

Tratamiento los gases de combustión

La tecnología de cámara secundaria evita que las dioxinas se oxiden formando moléculas más pequeñas, pero más reactivas (formación *de novo*). Ello puede ocurrir, especialmente en presencia de metales pesados, que pueden actuar como un catalizador. Esta prevención se activa a partir de un proceso de autoencendido que obliga a las micropartículas a pasar a través de una cortina de llama, esto quema todas las emisiones dañinas, los remanentes de gas son retenidos en la cámara secundaria, por descomposición térmica y distribución ciclónica del aire. Ello asegura una emisión limpia e inodora en forma de vapor.

Luego, a la salida de la cámara secundaria, los gases son sometidos a un sistema de control de la contaminación captura todos los gases, hollín y todo otro material particulado

generados por el incinerador y los procesa para generar emisiones al aire no contaminantes. Las mismas apuntan a cumplir con las regulaciones europeas⁷.

El sistema apunta a:

- eliminar la emisión de material particulado por captura directa en el filtro cerámico
- eliminar los gases ácidos por reacción con cal hidratada y captura del sólido resultante
- evitar la formación de dioxinas "de novo" eliminando los reactantes necesarios antes de que los gases se enfríen a la ventana de temperatura donde se produce la formación
- eliminar metales pesados condensados como partículas en el filtro

Previsiones Operativas

Se prevé el tratamiento de hasta 1 tonelada por hora de residuos sólidos. No obstante, el ritmo de alimentación estará dado por las previsiones operativas y de mantenimiento, las cuales pueden requerir o recomendar evitar el encendido y apagado diario del horno para evitar dilatación y contracción de los materiales y el desgaste consecuente.

A su vez, se prevé el tratamiento de batches (o "partidas") de residuos según su naturaleza, discriminando claramente los tratamientos de RSU, del de residuos sólidos contaminados con hidrocarburos (categorizados como residuos peligrosos), y eventualmente, residuos patogénicos.

En cuanto a emisiones, las dioxinas y componentes gaseosos similares sólo pueden ser destruidos por:

- Temperatura homogénea alta (> 850 ° C)
- Exceso de niveles de oxígeno (> 6%)
- Tiempo de residencia suficiente a altas temperaturas (2 segundos).

Ello, en conjunto con la turbulencia de alta combustión (que permite distribuir el calor uniformemente) asegura la destrucción completa de dioxinas y furanos y sus precursores químicos en el material de desecho durante la combustión.

El modelo citado es totalmente compatible con las condiciones operativas previstas. La tecnología de cámara secundaria evita que las dioxinas se descompongan en moléculas más pequeñas, pero más reactivas (generación *de novo*), efecto que puede intensificarse ante la eventual presencia de metales pesados, que actúan como un catalizador. La prevención

⁷ Establecidas en la Directiva CE 76/2000, del 4 de diciembre de 2000.

supone un proceso de autoencendido que obliga a las micropartículas a pasar a través de una cortina de llama, esto quema todas las emisiones nocivas, los remanentes de gas son retenidos durante más de 2 segundos en la cámara secundaria, mediante descomposición térmica y distribución ciclónica del aire.

Posteriormente, la remoción de material particulado y metales pesados (Pb, As, Sb, Cd, Tl, entre otros) se produce en el sistema de control de la contaminación (sistema de filtros, previo a la emisión), y la neutralización de gases ácidos (SO₂, HCl y HF) se produce a partir del lavado de gases e inyección de solución alcalina (a base de cal).

Así, se puede segmentar el abatimiento de las corrientes contaminantes en 2 fases diferenciadas, cada una en distintas instancias y componentes del proceso, a saber:

Tratamiento estándar

- VOCs y CO - eliminados por combustión en la cámara de combustión secundaria (cuerpo principal / estándar del equipo)
- NOx - controlado por una buena combustión y tecnología de combustión.
- Dioxinas y furanos - serán destruidos en la cámara de combustión secundaria, evitando la formación de novo por filtración a alta temperatura.

Sistema de Control de Contaminación (Lavado de gases y Filtrado)

- Partículas - eliminadas por captura en el filtro cerámico
- Gases ácidos; SO₂, HCl y HF - eliminados por reacción con un reactivo (es decir, sistema de filtro cerámico / cal)
- Mercurio, Hg - debe ser removido antes de que el desperdicio se alimente en el incinerador.
- Metales pesados (1): Pb, As, Sb etc. - eliminados como sólidos por filtro.
- Metales pesados (2): Cd, Tl - filtrados en el sistema de control de la contaminación

Comparación de Parámetros Emitidos por el Incinerador en Relación con la Normativa Vigente

Se prevé que la implementación del Incinerador catalítico, debidamente operado y mantenido, y dotado de sistema de tratamiento por lavado de gases, resultará en emisiones al aire que cumplirán con la normativa vigente (asimismo, las emisiones de este tipo de

incinerador, bajo las premisas expresadas antes, cumplen las normativas europeas que suponen una alta exigencia).

Parámetro	Emisión tipo	Límite CEE (prom. 30')	Decreto 007/06 Pcia. Santa Cruz	Ley 1.313 Pcia. Santa Cruz	Ley 20284	Res. SE 182/95
PM total	12 ug/m³	30 ug/m ³	-	150 ug/m ³	150 ug/m ³	-
SO2	2,4 ug/m³	200 ug/m ³	-	0,03 ppm promedio mensual	0,03 ppm promedio mensual	-
NO2	60 ug/m³	400 ug/m ³	440 ug/s	0,45 ppm 1 hora	0,45 p.p.m. - 1 h	-
CO	78,3 ug/m³	100 ug/m ³	-	10 ppm 1 hora 50 ppm 8 horas	10 p.p.m. - 8 hs 50 p.p.m. - 1 h	10 mg/m ³ 8 horas

En condiciones operativas y de mantenimiento adecuadas, los parámetros de las emisiones al aire cumplen con los límites de emisiones al aire de la normativa provincial vigente, como así también de otras regulaciones de referencia, incluyendo la Normativa 2000/76/EC de la Comunidad Económica Europea referida a la incineración de residuos.

Recuperación Energética

Cada horno cuenta con un intercambiador de calor humo-tubular con regulación automática de temperatura y caudal. Un ventilador acciona la derivación de los gases de combustión (filtrados) hacia el intercambiador permitiendo un recupero energético del sistema. Se instalará un incinerador por campamento.

El rendimiento del sistema permite obtener un máximo de 5.000 lts/hora por incinerador (en promedio una ducha insume 60 litros de agua caliente) en un rango de temperatura de 70 y 90°C (el agua sanitaria en promedio se utiliza a 70°C para baños y consumo) lo cual abastecerá parcialmente el consumo de agua sanitaria. **Esto equivale aproximadamente hasta un 30% del consumo diario de agua caliente de ambos campamentos.**

Asimismo, se piensa implementar un sistema de colectores solares para eficientizar el abastecimiento sanitario. Los mismos precalentaran el agua antes del ingreso al intercambiador de calor de los incineradores.

Beneficios y Ventajas de la Tecnología Propuesta

La instalación de un horno incinerador pirolítico, debidamente operado y mantenido, como así también controlados y monitoreados sus parámetros y emisiones, supone una alternativa óptima y eficiente de tratamiento de residuos sólidos a ser generados durante las obras de construcción de las represas NK y JC en la Provincia de Santa Cruz.

La misma brinda una solución ambientalmente sustentable a la mayoría de los residuos sólidos a ser generados durante las obras, mayormente RSU y asimilables, y alternativamente, para el tratamiento de algunas corrientes de residuos sólidos peligrosos (Y48 - materiales impregnados con hidrocarburos) y eventualmente de residuos patogénicos generados en los Servicios Médicos de las Villas temporarias / campamentos de obra.

El tratamiento de los RSU por termodestrucción reduce sensiblemente la necesidad de transporte de residuos sólidos (con su consumo de combustible y emisiones de gases asociados) fuera de las zonas de obra, y con ello, los riesgos asociados. Asimismo, se obtiene una reducción en los suelos afectados (por la gran reducción de volúmenes a ser dispuestos), reduciendo el pasivo ambiental y el impacto en la región.

Alternativamente a lo anterior, el sistema evita la necesidad de habilitar, construir y operar rellenos sanitarios in situ, los cuales requieren intervenciones sobre el territorio, movimientos de suelo, impermeabilización, sistemas de drenaje y gestión de líquidos, previsiones operativas incluyendo compactación y tapada de residuos, y el consumo de suelos asociado. Evita la dispersión de residuos por viento. Reduce la potencial generación de lixiviados, la potencial proliferación de vectores sanitarios, entre otros aspectos ambientales negativos.

La disposición final de residuos sólidos se reduce entre un 80% y 90%, comprendida por las cenizas resultantes del proceso, los cuales suponen un residuo inerte y no peligroso, inodoro, incombustible, sin valor comercial (y potencial trabajo informal/cirujeo asociado), carente de microorganismos patógenos y cuya disposición resulta simple y de aspectos ambientales fácilmente controlables (principalmente el aporte de material particulado al aire durante su descarga o eventual exposición a fuertes vientos).

6.2.5.7.18 Características de la Planta Paquete de Tratamiento de Efluentes Cloacales

Descripción de proceso

La unidad de tratamiento estará compuesta por los siguientes procesos unitarios:

- ✓ Desbaste grueso
- ✓ Pozo de bombeo / Ecuación
- ✓ Desbaste fino
- ✓ Planta compacta de tratamiento biológico y filtración
- ✓ Tanque de agua tratada y reuso

Tratamiento Primario

El efluente a tratar ingresará a la cámara de ecuación a construir para absorber los picos hidráulicos generados por el cambio de turno de operación. Previo a la llegada a esta cámara se instalará una reja automática para remover sólidos gruesos mayores a 20 mm. Los sólidos separados serán dispuestos en recipiente para su retiro y disposición final. En la cámara de ecuación se instalará un sistema de aireación y mezcla con el fin de evitar la proliferación de olores. Se tendrá especial cuidado en el diseño y selección de materiales/volumen de esta cámara para evitar el descenso de la temperatura del efluente. Se instalarán dos bombas sumergibles (1 titular + 1 stand by) para impulsar el efluente al cribado fino. Las bombas serán seleccionadas para impulsar el caudal promedio de cada planta. El tamiz (cribado fino) de remoción de sólidos finos será construido en AISI 304 y será de lavado automático. Se utilizará el agua tratada para lavado del tamiz. La luz de paso de la malla es 2 mm para remover aquellos sólidos de tamaño mayor. Por gravedad el líquido es enviado al tratamiento biológico.

Tratamiento biológico

Por gravedad el líquido se dirige a la cámara de aireación donde se produce de degradación biológica de la DBO y compuestos con nitrógeno. Dado que es un proceso aeróbico se requiere la adición de oxígeno para fomentar el crecimiento bacteriano. Por lo tanto, se considera la provisión de un sistema de aireación, mediante difusores de burbuja fina para una eficiente transferencia de oxígeno, y sopladores tipo root con cabina de insonorización para instalación a intemperie.

La separación sólido-líquido se realiza por membranas de ultrafiltración las cuales son sumergidas en una cámara dispuesta a tal fin. La filtración del licor mezcla entrega una calidad de agua lo suficientemente buena como para ser reutilizada en distintos usos del complejo (no potable). El rechazo del sistema de membranas son las bacterias que serán enviadas nuevamente a la cámara de aireación. Se realizará una purga programada de licor mezcla para evitar la saturación y la consiguiente disminución de eficiencia. El agua permeada se encuentra desinfectada por la acción de la filtración y una desinfección física. Igualmente se prevé un equipo de desinfección por luz ultravioleta de reactor cerrado. Esta

corriente se envía a un tanque de agua tratada incluida en nuestras instalaciones. Algunas de las aplicaciones de reuso pueden ser: riego de espacios verdes, limpieza de pisos, red de incendio, lavado de equipos en la planta, entre otros.

6.2.5.7.19 Subprograma de manejo de efluentes líquidos

Para la etapa constructiva del Proyecto se identifica la generación de efluentes líquidos pluviales, los provenientes de los sanitarios (cloacales) y los propios de las actividades de la construcción.

En relación al control de los drenajes pluviales, de manera general, tanto en el sitio de obra como en las villas temporarias se contempla su manejo superficial con la adecuación de las pendientes del terreno y la construcción de un canal de guarda perimetral que permita la evacuación controlada de las aguas, minimizando de esta forma el arrastre por escorrentía hacia el río, arroyos permanentes o transitorios, lagunas y otro tipo de humedales.

El proceso de tratamiento y disposición de efluentes cloacales se desarrolló en el Programa de Gestión Integral de Residuos precedentes y deberá cumplir con la normativa y requerimientos de la Autoridad de la provincia de Santa Cruz.

Respecto de los efluentes líquidos inherentes a los trabajos constructivos, se identifica principalmente la generación de aguas residuales de las excavaciones, efluentes líquidos de las plantas de áridos y hormigón y los provenientes del lavado de la carrocería de vehículos, contenedores de camiones y herramientas. Particularmente, el procesamiento de áridos y hormigón se caracteriza por la producción de efluentes con altos contenidos de sólidos suspendidos y elevado pH. Previo a su descarga, estos efluentes deberán ser tratados por los medios adecuados que permitan el cumplimiento de los valores establecidos en la normativa. La tecnología a implementar para reducir la concentración de materiales en suspensión y reducir el valor de pH en las aguas residuales no resulta compleja. Se trata básicamente de producir, por un lado, la sedimentación de partículas a través de la retención en piletas; y por el otro, su neutralización con la adición de un medio ácido, si corresponde.

Se priorizará la reutilización de los efluentes tratados para tareas de regado y abatimiento de polvo.

En todos los casos, previo al vertido se corroborará la calidad del efluente y el cumplimiento de la normativa de aplicación (Disposición 4/96 de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos de la provincia de Santa Cruz).

Por su parte, las acciones vinculadas con almacenamiento, carga y descarga de combustible, podrán generar efluentes del tipo industrial, generalmente emulsiones de hidrocarburos y agua, que serán colectadas en los distintos sectores y direccionadas a una cámara de separación hidrocarburo – agua (del tipo API). El efluente separado será vertido en el terreno previo control de su calidad y cumplimiento de los parámetros de vuelco definidos por la Disposición 4/96. El hidrocarburo separado será almacenado en contenedores adecuados (tambores), para luego ser gestionado como residuo peligroso.

La protección del recurso hídrico en la Provincia de Santa Cruz, se encuentra regulada por la Disposición 4/96 de la Dirección de Recursos Hídricos que es la autoridad de aplicación de la Ley Provincial Nº 1.451. La norma aprueba la reglamentación del control de calidad y protección de los recursos hídricos provinciales, a través de anexos. En el Anexo I de la norma, se especifican los sujetos alcanzados por el régimen, que incluye a todos aquellos establecimientos industriales y/o especiales, comerciales, particulares o estatales que produzcan, en forma continua o discontinua, vertidos residuales o barros originados por la depuración de aquellos, a conductos cloacales, pluviales o a todo cuerpo de agua salada o dulce, superficial o subterránea, incluyendo las costas y riberas dentro de la jurisdicción de la provincia de Santa Cruz (Art. Nº 1).

En el Anexo II de la norma se incluye la tabla de parámetros y Límites Permisibles de vuelco, incluyéndose 17 parámetros y 5 cuerpos receptores (ríos, canales, desagües, colectoras pluviales, mar).

Por otro lado, la provincia de Santa Cruz ha incorporado el régimen de EIA a través de la sanción de la Ley 2.658 y su Decreto reglamentario 7/06. En el Anexo I del Anexo A del mencionado decreto se presentan los límites admisibles en relación a parámetros de calidad de las descargas en agua y suelo.

NK y JC: Periódicamente se deberán realizar determinaciones en los efluentes líquidos indicando el contenido de los parámetros regulados. En todos los casos se implementarán las técnicas analíticas, de toma de muestra y conservación definidas en la normativa. Se recomienda incorporar a la lista regulada la medición de nitritos, nitratos, coliformes totales, y *Escherichia coli*, y estreptococos fecales de forma de caracterizar más acabadamente los efluentes cloacales.

Los permisos de vuelco correspondientes deberán gestionarse en el marco de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos.

En todos los casos que se requiera la toma de muestras, su análisis deberá ser realizado por un laboratorio externo habilitado. La gestión deberá cumplir con los procedimientos de envasado, preservación, almacenamiento y confección de la cadena de custodia que acompañe a las muestras.

Se confeccionarán informes con los resultados que contendrán como mínimo la siguiente información:

Identificación de estaciones de muestreo.

Fecha de realización de los muestreos y los correspondientes análisis de laboratorio.

Métodos de extracción y de conservación de las muestras.

Procedimientos analíticos empleados y procedimientos adoptados para el control de calidad.

Presentación de resultados en tablas, contratados con niveles de vuelco.

6.2.5.7.20 Subprograma de emisiones gaseosas y material particulado

Este Subprograma abarca dos grupos de actividades: el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y el control de emisiones de gases y partículas por parte de equipos, maquinarias y actividades de obra.

Se preparará un inventario anual de las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de fuente: fijas, difusas y móviles, utilizando factores de emisión de CO₂eq por consumo de combustible y tipo de fuente según protocolos o metodologías disponibles en el sitio web www.ghgprotocol.org o similar.

Se deberá identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y mitigatorias dirigidas a mantener la calidad del aire evitando la emisión de gases y de material particulado (polvo) en suspensión a la atmósfera en concentraciones tales o bajo determinada frecuencia que pudiesen generar impactos negativos sobre los trabajadores y el entorno.

Este componente del subprograma se implementa a través de un conjunto de buenas prácticas de gestión ambiental en la ejecución de las actividades potencialmente emisoras de gases y partículas a la atmósfera. Se deberán aplicar las acciones preventivas para la

reducción sistemática de emisiones a la atmósfera, a lo largo de todas las etapas y tareas asociadas a la ejecución de la obra.

En todos los casos, se deberá asegurar el buen mantenimiento de la maquinaria y vehículos, en lo referido a los procesos de combustión y a las emisiones asociadas.

Se realizará el mantenimiento de condiciones mínimas de humedad de las zonas de obra para evitar la generación y dispersión de material particulado a la atmósfera. Se realizará esta tarea con la frecuencia necesaria dependiendo de las condiciones climáticas y el tipo de suelo donde se realicen. En la ejecución de tareas, donde se generen niveles de polvo considerables, los operarios contarán con los elementos de protección personal necesarios..

6.2.5.8 PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES

Objetivo

Monitorear la calidad del aire, ruido y vibraciones a fin de verificar la eficacia de las medidas de control de emisiones en la zona de obras y área de influencia.

Contenidos respecto a ruido y vibraciones

Se monitorearán periódicamente los ambientes y las actividades donde se generen niveles altos de ruido de manera que esto permita validar o no las distancias de afectación por ruidos estimadas en la Evaluación de Impacto Acústico (y por lo tanto el área afectada por niveles superiores al nivel guía de referencia utilizado).

Se realizará un monitoreo de las actividades que producirán mayores impactos por ruidos como: voladuras y perforaciones en rocas, molienda de materiales en Planta de Áridos, escapes de motogeneradores, vehículos, equipos y maquinarias. Se verificará el correcto funcionamiento de silenciadores y en el caso que corresponda, se implementarán medidas de mitigación de ruidos en la fuente como gabinetes o paneles acústicos. Este control deberá realizar especialmente en los lugares de trabajo o de residencia permanente o transitoria que se encuentren expuestas a este tipo de disturbio.

En el caso de ruido y vibraciones por voladuras, se estableció una distancia de afectación para residentes y para concentraciones de fauna silvestre de 5 km (para valores superiores a 50 dB) y en el caso de obras de 1 km. Cuando se planifiquen voladuras deberá darse aviso con suficiente anticipación a residentes y propietarios que se encuentren a menos de 10 km de distancia del sitio de las voladuras.

En todos los casos se deberán implementar las medidas pertinentes de salud y seguridad laboral, en cuanto a equipos de protección del personal, exposición, permanencias, horarios, etc.

Contenidos respecto a emisiones de material particulado

Se deberá identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y mitigatorias dirigidas a mantener la calidad del aire evitando la emisión de material particulado (polvo) en suspensión a la atmósfera en concentraciones tales o bajo determinada frecuencia que pudiesen generar impactos negativos sobre los trabajadores y el entorno. Este subprograma se implementa a través de un conjunto de buenas prácticas de gestión ambiental en la ejecución de las actividades potencialmente emisoras de partículas a la atmósfera. Se deberán aplicar las acciones preventivas para la reducción sistemática de emisiones a la atmósfera, a lo largo de todas las etapas y tareas asociadas a la ejecución de la obra. Se implementará un monitoreo de la calidad del aire en cada obrador y planta de materiales, con parámetros seleccionados a fin de evaluar la calidad del aire en el entorno y en los casos necesarios adecuar las actividades eventualmente responsables de cambios no aceptables en sus condiciones

Se realizará el mantenimiento de condiciones mínimas de humedad de las zonas de obra para evitar la generación y dispersión de material particulado a la atmósfera. Se realizará esta tarea con la frecuencia necesaria dependiendo de las condiciones climáticas y el tipo de suelo donde se realicen. En la ejecución de tareas, donde se generen niveles de polvo considerables, los operarios contarán con los elementos de protección personal necesarios.

6.2.5.9 PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO

Objetivo

Actualizar el conocimiento de los suelos y monitorear su evaluación y tendencias.

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a revertir las consecuencias del deterioro del ambiente como consecuencia de la afectación de la calidad de los suelos.

Contenidos

Este Programa se implementa a través de dos subprogramas.

- Subprograma de Protección de suelos.
- Subprograma de Monitoreo de suelos

6.2.5.9.1 Subprograma de Protección de suelos.

Corresponde a un conjunto de buenas prácticas referidas en particular al funcionamiento de vehículos y maquinarias y un ordenamiento de tránsito de camiones, sectores destinados al acopio, carga y descarga de materiales, etc., a fin de evitar impactos no deseados sobre el sustrato físico superficial que excedan los alcances propios de las acciones de obra.

Se implementará un monitoreo de la calidad del suelo en cada obrador y frente de obra, con parámetros seleccionados a fin de evaluar la condición previa y la eficacia de las medidas adoptadas para prevenir o minimizar su afectación.

En el frente de obra se realizará un monitoreo de la calidad del suelo sólo en caso de derrame de alguna sustancia potencialmente contaminante, y en forma posterior a su remediación.

6.2.5.9.2 Subprograma de Monitoreo de suelos.

El subprograma de monitoreo de suelos incluye una primera etapa de actualización y completamiento de los datos disponibles sobre los suelos. En este sentido se encuentra en desarrollo una caracterización edafológica que tendrá como producto los siguientes entregables:

- Mapa base de suelos de ambas áreas: embalses y obras (superficie: 156000 ha en total)
- Mapas interpretativos: evaluación de aptitud para riego, evaluación de la capacidad ganadera, evaluación de la erosión hídrica y eólica (actual y potencial). Todos los mapas serán en formato SIG a convenir.
- Memorias descriptivas correspondientes.

Los relevamientos de suelos serán desarrollados en base a la siguiente metodología:

- 1) Métodos de gabinete

Previo a las tareas de campañas se analizarán los antecedentes edafológicos, geológicos, geomorfológicos y de relieve del área de estudio. Se analizarán las cartografías generadas por el IGM, imágenes satelitales y los modelos digitales del terreno para comprender los aspectos geomorfológicos. De existir pares estereoscópicos, el estudio de las fotografías aéreas permitirá mejorar el conocimiento de la geografía de los suelos. Luego de las tareas antes mencionadas se establecerá la distribución de las barrenadas y calicatas de manera tal que represente la variabilidad de los suelos y su relación con la geomorfología. Todas las observaciones serán georreferenciadas.

Para el trazado de los límites entre suelos se utilizará la relación suelo – paisaje. Cuando esta no sea representable a la escala de trabajo, se utilizará el método de interpolación.

- a) El mapa básico de suelos abarca unas 156.000 has, divididas en dos áreas de: 57000 ha (Embalse JC) y de 99.000 ha (Embalse NK), y será confeccionado tomando como base cartográfica las imágenes aportadas por el Contratista.
- b) Del total de observaciones efectuadas, como mínimo un 10 % (representativas de las tasas de suelos de mayor distribución areal), serán muestreadas para su análisis en laboratorio (muestras denominadas "A"). Al resto de las observaciones se podrán muestrear en función de las características limitantes observadas, (muestras denominadas "B").
- c) Los mapas interpretativos serán sobre los usos y procesos degradatorios de: aptitud de riego, aptitud ganadera, erosión hídrica y eólica actual y potencial.

La selección de las calicatas será en función de la variabilidad de los suelos presentes en el área.

2) Métodos de Campo

Con el objeto de tener una apreciación in situ de los suelos se trabajará inicialmente con el barreno helicoidal y palas de mano. Con este instrumental se realizarán perforaciones alternando con calicatas en las áreas. En esta etapa se accederá a definir preliminarmente diferentes clases de suelos a nivel de subgrupos correspondientes y los criterios para elaborar la leyenda del Mapa de Suelos. En sectores sin limitaciones a la profundidad del suelo, se alcanzará 1,5 m a 2 m. En las porciones donde no se acceda con barreno se recurrirá al uso de retroexcavadora o excavaciones manuales. Los suelos serán descriptos según las normas convencionales y vigentes en nuestro país, la mayoría de las cuales proviene de las normas

expuestas por Etchevhere y Arens (1976). Cada observación y calicata será documentada por una ficha edafológica y para la clasificación de los suelos se utilizará el sistema "Taxonomía de Suelos" (USDA, 1999).

3) Métodos de laboratorio

Las muestras extraídas en campaña serán analizadas en laboratorio. A las muestras provenientes de las calicatas, se las denomina muestras A o muestras para análisis completos. A las muestras denominadas B, provienen de las restantes observaciones y tiene la finalidad de complementar los diagnósticos de las características de la tierra, se realizarán análisis parciales tal como se detalla:

Determinación	Muestras tipo A	Muestras tipo B
Carbono orgánico	X	
Nitrógeno (Kjeldhal)	X	
Fósforo (Ohlsen)	X	
Extracto: pH, C.E., aniones y cationes, RAS	X	X
Bases intercambiables, CIC, PSI	X	
Textura (densimétrico)	X	
Textura, subfracciones de arena (USDA)	X	
Carbonatos (calcímetro)	X	
Yeso (cualitativo)	X	X
Pedregosidad (peso)	X	
Retención hídrica 15, y, 1/3 atm (calculada)	X	

La aptitud potencial del uso del suelo se evaluará en base a la siguiente metodología:

Evaluación del medio físico para riego en términos de características de la tierra. Método paramétrico (SyS, 1979)

La evaluación del medio ambiente físico puede ser hecha en términos de las características o cualidades de las tierras. La evaluación cuantitativa de las tierras para riego está generalmente basada en la interpretación de las características del medio ambiente, los suelos y la capa freática, las cuales se consideran como las más relevantes. Las características más importantes obtenidas a partir del levantamiento de suelos usados para la evaluación de la aptitud para riego serán las siguientes:

- Topografía
- Rangos ajustados a los métodos de riego presurizado.
- Humedad del suelo
- Anegamiento
- Drenaje

Características físicas y químicas del suelo

- Pedregosidad superficial
- Textura o tierra fina
- Pedregosidad subsuperficial
- Profundidad del suelo
- Contenido de carbonato de calcio
- Contenido de yeso
- Salinidad y alcalinidad

La evaluación de las características de las tierras puede ser obtenida en una escala relativa donde se utilizan 5 niveles de limitación en la siguiente Tabla.

El grado severo puede ser usado cuando las características son marginales. La escala de limitación relativa puede ser suplida por una aproximación paramétrica.

Tabla: Nivel de la limitación y su valoración

Símbolo	Intensidad de la limitación	Factor
0	No	98 - 100
1	Ligero	98 - 85
2	Moderado	85 - 60
3	Severo	60 - 45
4	Muy severo	< 45

Las clases son definidas con una lectura del número y una intensidad de las limitaciones, los valores de los índices específicos de las tierras son calculados a partir de las características de las valoraciones individuales, de acuerdo a la siguiente formula general.

$$P = A \times B \times C \dots\dots\dots$$

100

Los sistemas multiplicativos asignan factores separados para una o varias características. El producto de la integración de todos los factores da una evaluación final del suelo.

Esta aproximación tiene la ventaja de que algún factor simple puede destacar a la limitación dominante, controlando también el factor de productividad.

Metodología para la evaluación del uso actual del suelo (ganadero)

En función de la necesidad de evaluar la capacidad de carga ganadera de las tierras a estudiar se pondrá énfasis en la producción de biomasa primaria, adoptándose factores de uso y calidad de biomasa usuales en la bibliografía nacional. La estimación de la capacidad

de carga de las tierras se realizará en función de la productividad de los pastos. A cada unidad de tierra le corresponderá una densidad de carga (UGO/legua)⁸.

Metodología para la evaluación de la erosión

- Degradación de la tierra por Erosión hídrica

En el presente apartado se considera la metodología para evaluar la pérdida de suelo por erosión laminar y difusa, excluyendo los fenómenos de cárcavamiento y erosión encauzada por el agua.

Se utilizará para esto, la ecuación de Degradación de la Tierra por Erosión Hídrica de Suelos (Metodología provisional para la estimación de la degradación de suelos, FAO-Unesco, 1975)

Este método considera cuatro factores: erosividad de la lluvia (c), susceptibilidad de erosión del suelo (e), largo de la pendiente y ángulo de la pendiente (t), cubierta y manejo de cultivos y residuos (u).

Para la evaluación de la erosión hídrica actual se utilizan los cuatro factores, en la estimación del riesgo de erosión (erosión potencial) se usan solo los tres primeros. De esta manera, la degradación de la tierra se obtiene de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$D = c \times t \times e \times u$$

La degradación de la Tierra es la pérdida de suelos calculada por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas, generalmente toneladas (t) hectárea (ha)-1 año-1. Los factores que componen la ecuación se describen a continuación.

- Factor climático (c)

El factor lluvia y escurrimiento, se determina teniendo en cuenta la agresividad de la lluvia mediante el índice de Fournier modificado (IMF).

⁸ UGO es la abreviatura de Unidad Ganadera Ovina, sistema de equivalencias ganaderas para zonas áridas desarrollada por técnicos del INTA. De ésta manera se puede comparar el consumo de las distintas categorías de ovinos (capón, oveja madre, borregos, etc.) y de distintos animales (vacas, yegüerizos, ovinos). En términos generales un UGO equivale a los requerimientos anuales de un capón de 40 kg de peso vivo.

- Factor topográfico (t)

El factor de largo de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos en el largo de la pendiente específica con respecto a un largo de pendiente estándar (22,13 m).

- Factor erodabilidad de los suelos (e)

El factor susceptibilidad de erosión del suelo se obtiene a partir de la clase textural del suelo y los contenidos de materia orgánica.

Para este cálculo, se utiliza el nomograma de Wischmeier (1978).

- Valoración del factor de cubierta vegetal (u)

Para el cálculo del factor "u", se considera la valoración realizada en los trabajos de vegetación "Estudio de Impacto Ambiental Aprovechamientos Hidroeléctricos Rio Santa Cruz (Presidente Néstor C. Kirchner y Gobernador Jorge Cepernic), Provincia de Santa Cruz. Capítulo 4 –Línea de Base Ambiental. Punto 8 – VEGETACIÓN ". (Serman & asociados s.a., 2015 para Represas Patagonia).

Clases de erosión hídrica

Al realizar los correspondientes cálculos de acuerdo a la ecuación de degradación de las tierras por Erosión hídrica y obtenidos los resultados, la clase de erosión se determina conforme la tabla a continuación.

Clase de erosión	Pérdida de suelo (tn/ha/año)
Nula o ligera	Menos de 10
Moderada	10 a 50
Alta	50 a 200
Muy alta	Más de 200

Degradación de la tierra por erosión eólica

Para evaluar las pérdidas de suelos por acción del viento se utilizó una modificación de la Ecuación de la Erosión Eólica (W.E.E) propuesta por Chepil (1962).

Este método utiliza tres factores: erosividad del viento (c), susceptibilidad de erosión del suelo (e), cubierta y manejo de cultivos y residuos (u). Para la evaluación de la erosión eólica actual se utilizan los tres factores, en la estimación del riesgo de erosión eólica (erosión potencial) se usan los dos primeros.

$$D = c \times e \times u$$

La degradación del suelo por erosión eólica es la pérdida de suelos calculada por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas, generalmente toneladas (t) hectárea (ha)⁻¹ año⁻¹.

A continuación, se describen cada uno de los factores considerados para el cálculo de ecuación de la degradación de la tierra por acción del viento.

- Factor climático (c)

Para la determinación del factor climático y la determinación de la erosionabilidad del viento, se utiliza el procedimiento sido descrito por Skidmore y Woodruff (1968).

- Factor suelos (e)

El factor susceptibilidad de erosión del suelo, se obtuvo a partir de la clase textural del suelo y las clases taxonómicas desarrollados por Kimberly (1977).

- Valoración del factor de cubierta vegetal (u)

Para el cálculo del factor u, se considera la valoración realizada en los trabajos de vegetación "Estudio de Impacto Ambiental Aprovechamientos Hidroeléctricos Río Santa Cruz (Presidente Néstor C. Kirchner y Gobernador Jorge Cepernic), Provincia de Santa Cruz. Capítulo 4 –Línea de Base Ambiental. Punto 8 – VEGETACIÓN ". (Serman & asociados s.a., 2015 para Represas Patagonia).

Clases de erosión eólica

Al realizar los correspondientes cálculos de acuerdo a la ecuación de la erosión eólica y obtenidos los resultados para cada unidad cartográfica de suelo, se determinó la clase de erosión conforme las escalas presentadas en la tabla a continuación.

Clase de erosión	tn/ha/año
Ninguna o ligera	Menos 10
Moderada	10 a 50
Alta	50 a 200
Muy alta	Mayor 200

Estos cálculos corresponden a la evaluación de los procesos degradatorios con las condiciones actuales. El cálculo de la degradación potencial se realizará considerando la eliminación de la cobertura vegetal.

6.2.5.10 PROGRAMA DE MONITOREO HIDROMETEOROLÓGICO (INSTALACIÓN DE RED DE MONITOREO)

Objetivo

Implementar un programa de monitoreo de los fenómenos meteorológicos relacionados con la hidrología incluyendo el monitoreo de variables hidrometeorológicas en la cuenca de aporte y del río Santa Cruz.

La Red de Monitoreo Hidrometeorológico e Hidroambiental de la Cuenca del Río Santa Cruz para los Aprovechamientos Hidroeléctricos Río Santa Cruz, se ha diseñado con los objetivos de efectuar:

- El Monitoreo de variables hidrometeorológicas en la cuenca de aporte a los futuros embalses.
- El Monitoreo de variables hidrometeorológicas del río Santa Cruz en el entorno de estos emplazamientos.
- El Monitoreo de variables hidroambientales en el río Santa Cruz, así como también en su estuario y en el Lago Argentino

Contenidos

El Contratista ha previsto la instalación de una red hidrometeorológica e hidroambiental destinadas a la medición de variables hidroclimáticas y de calidad de agua que integrarán el sistema de monitoreo de la cuenca para conocimiento de los procesos y la dinámica de las variables ambientales, como herramienta sustantiva que permite optimizar la operación del sistema y mejorar el conocimiento de los recursos hídricos de la cuenca, con la aplicación de técnicas hidrológicas modernas.

Para el diseño de esta red se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Características de la cuenca de aportes al Río Santa Cruz
- Necesidades de información hidrometeorológica requeridas para la gestión de los Aprovechamientos Hidroeléctricos NK y JC.
- Hacer uso de sitios en donde ya existe información antecedente, por ejemplo, las estaciones que pertenecen a la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, dada la existencia de registros históricos de mediciones hidrometeorológicas de importante extensión en el tiempo. Además, se asegura de esta forma la accesibilidad, seguridad y continuidad de dichas estaciones.

- También, se han definido tres estaciones (Río Santa Cruz en Presa NK, Río Santa Cruz en Presa JC y Río Santa Cruz en Ruta N° 3) en donde no existe información antecedente, pero revisten de importancia las mediciones sistemáticas que permitan conocer el régimen hídrico y monitorear, en un futuro, las erogaciones de las presas a construir. Se tuvo en cuenta la necesidad de que estas estaciones monitoreen en forma automática y transmita dicha información, a través de un sistema de comunicación. Si fuera necesario se analizará la posibilidad de instalar una cuarta estación en Puerto Santa Cruz o Punta Quilla.

La definición de sitios de medición, equipamientos y la elaboración de especificaciones técnicas de todo el sistema ha sido presentada en el documento "Diseño de la Red Hidrometeorológica e Hidroambiental de Gestión de la Cuenca del Río Santa Cruz – Etapa 1".

La red se integrará con:

- Siete (6) estaciones remotas (ER) de medición: En estas estaciones se relevarán parámetros hidrometeorológicos en forma automática y en algunas de ellas se realizarán mediciones de niveles y caudales líquidos y solo en una el equivalente de agua en nieve (E.A.N.)
- Dos (2) estaciones meteorológicas convencionales en campamentos, que relevarán parámetros meteorológicos en forma automática incluida evaporación.
- Dos (4) estaciones limnigráficas y de aforos, dos (2) aguas abajo de los emplazamientos
- Una (1) Estación Maestra (EM): compuesta por una Central de Comunicaciones (ECC) que recibirán todos los datos transmitidos desde las estaciones remotas y se almacenarán en una base de datos, y una Central de Procesamiento (ECP) donde se validarán los datos hidrometeorológicos y se ingresarán y validarán los aforos líquidos relevados en campaña.

La localización de las estaciones se muestra en la Tabla siguiente:

Estación	Latitud S	Longitud O	Clase
Río La Leona en La Leona	49°47'49.90"	72° 3'50.50"	Hidrométrica
Laguna Azul en Seccional Guanaco PN Los Glaciares	49°56'12.95"	72°55'57.28"	EAN

Estación	Latitud S	Longitud O	Clase
Lago Rico en P.N. Los Glaciares	50°25'34.00"	72°44'52.20"	Meteorológica Aut.
			Hidrométrica
Lago Argentino en El Calafate	50°19'12.12"	72°15'39.60"	Meteorológica Aut.
			Hidrométrica
Río Santa Cruz en Charles Fuhr	50°15'07.60"	71°54'28.10"	Meteorológica Aut.
			Hidrométrica
Río Santa Cruz en Presa N. Kirchner	50°13'07.64"	70°45'35.62"	Meteorológica Conv.
	50°13'02.91"	70°44'36.71"	Hidrométrica
Río Santa Cruz en Presa J. Cepernic	50°11'58.41"	70° 05'44.20"	Meteorológica Conv.
	50°11'50.21"	70° 05'26.69"	Hidrométrica
Río Santa Cruz en Ruta Nac. Nº 3- Isla Pavón	50° 0'8.87"S"	68°55'13.75"	Meteorológica Aut.
			Hidrométrica
Intermedia - Río Santa Cruz entre Isla Pavón y Estuario Puerto Santa Cruz	49° 59' 20,2"S"	68° 41' 42,9"	Hidrométrica
Punta Quilla- Estuario Puerto Santa Cruz	50° 07' 02"S"	68° 24' 39"	Meteorológica Aut.
			Hidrométrica

El sistema de información hidrometeorológico contará con una red de monitoreo continua, el procesamiento de datos, el análisis e integración de resultados y proveerá toda la

información disponible al Comitente, las autoridades ambientales provinciales y nacionales que lo requieran y a la Autoridad de Cuenca.

Al solo efecto de facilitar su instrumentación, la red hidrometeorológica e hidroambiental fue desagregada en dos etapas:

- Etapa 1 - Red Hidrometeorológica
- Etapa 2 - Red Hidroambiental

No obstante, ambas redes trabajarán en forma coordinada y complementaria para producir la información requerida.

La Red Hidroambiental , prevé el monitoreo de las variables de calidad de agua y limnológicas del sistema Lago Argentino – Río Santa Cruz, incluso en forma previa a la conformación de los embalses dando continuidad a los estudios realizados en la LBA

6.2.5.11 PROGRAMA DE DESVÍOS DEL RÍO SANTA CRUZ

Objetivo

Ajustar el plan de obra y la ingeniería y/u otras medidas de mitigación para la implementación de los desvíos del río Santa Cruz en NK y JC, con el fin de asegurar por sus características de diseño y operación, las condiciones necesarias para la conservación de las comunidades biológicas del río y de los procesos asociados, especialmente en los períodos críticos para las especies migratorias en función del hidrograma ambiental específico acordado y de los usos del río considerados.

Según lo informado, los desvíos del río Santa Cruz tendrían una duración estimada actualmente en 2 años para NK y en 1,1 años para JC y de no ser planteados en un marco de sostenibilidad ambiental, podrían producir efectos negativos en las migraciones ascendentes y descendentes de peces. Siendo que la etapa de desvío del río está planteada para iniciarse aproximadamente entre el tercer y cuarto año de iniciadas las obras, en dicho período se deberán completar y profundizar la información sobre las condiciones de migración de las especies ictícolas. Sobre esta base se deberá evaluar alternativas en las obras de ingeniería para obtener: las condiciones de caudal y velocidad requerida por las especies migratorias o las medidas estructurales y no estructurales (transferencia o trasposición de los peces) que posibiliten dicha migración, con especial atención a la lamprea que tiene una movilidad reducida respecto de los salmónidos.

Para ello, a partir del Componente de este PGA denominado **Observatorio Ambiental**, se definirán los protocolos, medidas constructivas y no constructivas, procedimientos, estándares e indicadores adecuados para el cumplimiento de los objetivos ambientales de este programa.

En función del marco definido desde el Observatorio Ambiental, de los resultados de los monitoreos, estudios y modelados pertinentes y la revisión de la ingeniería, el Contratista implementará las acciones pertinentes y preparará los informes parciales y finales de las soluciones alternativas sea de las obras de desvío del río o de las acciones no estructurales necesarias dentro del marco de las medidas de mitigación requeridas para abordar la migración de especies, particularmente de la lamprea durante dicho período.

Responsable

Este programa deberá ser llevado adelante por el Contratista.

El monitoreo sobre el cumplimiento de las estrategias y protocolos definidos en el Observatorio Ambiental será realizado por el Comitente.

6.2.5.12 PROGRAMA DE MONITOREO DE LLENADO DE EMBALSES

Objetivo

Ajustar los cronogramas y procesos de llenados de los embalses NK y JC, en función del hidrograma ambiental específico acordado y de los usos del río considerados, con el fin de asegurar la continuidad de los servicios ecosistémicos en la cuenca, la conservación de las comunidades biológicas del río y de los humedales aguas debajo de las represas, de los procesos ecológicos asociados, especialmente en los períodos críticos para las especies migratorias y de los usos por los asentamientos humanos y actividades productivas asociadas.

Una vez que sea establecido el hidrograma ecológico o sea los regímenes de caudal ecológico para los distintos meses del año (Estudio de Caudal Ecológico) y realizado el ensamble de modelos que articule las dinámicas del río y el estuario, que se señalará en el punto citado, se determinarán los escenarios posibles y los caudales excedentes resultantes que podrían ser utilizados en el llenado de los embalses NK y JC.

Mediante modelaciones se evaluarán, para diferentes escenarios de año hidrológico (por ejemplo: rico, medio y pobre), los tiempos de llenado de embalses en base a los caudales ecológicos establecidos. Esto deberá adecuarse además al plan de obra y a momento de inicio del llenado en cada caso.

Para ello, a partir del Componente de este PGA denominado **Observatorio Ambiental**, se definirán los protocolos, procedimientos, estándares e indicadores adecuados para el cumplimiento de los objetivos ambientales de este programa.

En función del marco definido desde el Observatorio Ambiental, el Contratista implementará las gestiones pertinentes y preparará los informes parciales y finales correspondientes al procedimiento de Llenado de Embalses, **no menos de un año antes de la ejecución de estas tareas**, donde se presenten las distintas alternativas evaluadas y las medidas de mitigación correspondientes, para que las autoridades correspondientes definan la opción seleccionada.

6.2.5.13 PROGRAMA DE GESTIÓN DE EXPLOTACIÓN DE YACIMIENTOS DE MATERIALES

Objetivo

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a revertir las consecuencias del deterioro del ambiente como consecuencia de la explotación de yacimientos de materiales, una vez finalizada la obra y producido su cierre.

Contenidos

El plan de trabajo constructivo prevé la explotación de canteras en el interior del polígono de expropiación, priorizando y optimizando la reutilización de los materiales producidos de las excavaciones. Incluirá actividades como la excavación y el transporte de materiales provenientes de canteras, su almacenamiento temporario en escombreras, las operaciones de la Planta de Áridos y los botaderos (sitios de disposición de excedentes de suelos y áridos).

Los yacimientos de materiales y áridos deberán ser aprobados por la autoridad ambiental provincial competente y deberán cumplir con los requerimientos de la normativa ambiental correspondiente.

En forma previa a la explotación de cada una de las canteras se deberá contar con la habilitación expedida por el Comité de Cuenca del Río Santa Cruz / Dirección Provincial de Minería. En aquellos casos que el área de préstamo se encuentre dentro de los 500 m de distancia de la margen del río se deberá, asimismo, solicitar autorización a la Autoridad de Aplicación.

De manera preventiva, se debe procurar que la explotación de estos yacimientos no tenga consecuencias negativas sobre las márgenes del río favoreciendo la erosión de las mismas.

El suelo superficial (*top soil*) será almacenado de manera adecuada para ser utilizado en tareas de restauración de áreas degradadas en el abandono de instalaciones que no quedarán bajo el agua por el llenado de embalses. Los depósitos de *top soil* serán registrados por el Contratista de acuerdo al volumen almacenado y geoposicionados.

Se deberá maximizar la localización de las áreas de préstamo de materiales de modo tal que se ubiquen en su totalidad dentro de las áreas que serán inundadas con el llenado de los embalses.

En aquellos casos en que esto no sea posible, una vez concluida la explotación del área de préstamo, la excavación deberá estabilizarse y restaurarse, aplicando medidas establecidas para cada sitio en particular, en función de sus características y el resultado de la explotación del mismo. Se establecerá un Plan de Cierre para cada esos casos (instalaciones, canteras, planta de áridos, escombreras) incluyendo el correcto desmontaje y remoción de estructuras, la identificación y remediación de pasivos ambientales, la nivelación del sitio respecto de la superficie que el terreno tenía originalmente, y todas las acciones que correspondan para que los sitios sean recuperados con respecto al paisaje del entorno y para promover la revegetación natural. Las medidas y acciones de mitigación para la gestión del abandono de canteras y o sitios de disposición de rocas o excedentes de suelo deberán ser realizadas de manera gradual, en aquellos sitios donde se dejen de realizar tareas o se abandonen instalaciones, es decir no se esperará hasta el final de la etapa de construcción para iniciar los planes de cierre.

Se minimizarán los desplazamientos de camiones y maquinarias, se utilizarán en todos los casos de los caminos habilitados y señalizados para el transporte de áridos (según el Programa de Transporte y Logística). Se sancionará a los conductores que utilicen caminos no habilitados.

En el caso de que la extracción implique la voladura con explosivos deberán tenerse en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente según ya se ha indicado en el Programa de Gestión de Permisos y Habilitaciones, el cumplimiento de las normas de seguridad, las consideraciones realizadas en relación a esta actividad respecto de los ruidos y vibraciones, etc.

6.2.5.14 PROGRAMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE USOS DEL AGUA

Objetivo

Garantizar la calidad del recurso hídrico, frente a las modificaciones que se generan en el área resultante del aprovechamiento y de las consecuentes actividades humanas de la región.

Establecer un sistema de vigilancia permanente de la calidad del medio hídrico, de modo tal de contar con la información necesaria para la adopción de las medidas de prevención y control.

Contenidos

Las tomas de agua para el Proyecto en el río Santa Cruz se instalarán con protección para peces en los puntos del río que sean habilitados y a los caudales aprobados por las autoridades provinciales (ver Programa de Permisos y Habilitaciones). Se evitará en todos los casos localizar las tomas de agua en áreas litorales de aguas calmas que pueden tener un mayor uso por parte de juveniles y adultos de peces por su baja velocidad de corriente. Se colocarán a una profundidad no menor de 3 m.

Los drenajes artificiales para evacuar excedentes de precipitaciones o anegamientos en las áreas donde el Contratista realice tareas, villas temporarias o caminos; no deberán afectar las propiedades linderas, ni a cuerpos y cursos de agua. Se establecerán medidas para el control de procesos erosivos resultado del escurrimiento superficial y el transporte de *sedimentos por escurrimiento en las áreas de obras*. La selección final de los sitios para localizar las distintas instalaciones del Proyecto no interferirá con el drenaje natural.

El escurrimiento superficial sobre áreas de las obras donde sea removida la cobertura vegetal, en acopios de suelo y excavaciones, deberá ser contenido de manera de evitar que llegue al río Santa Cruz afectando la calidad del agua. Se realizarán controles diarios de turbidez en distintos puntos en el río, dentro de los polígonos de obras de NK y JC, para verificar que no se produzcan descargas líquidas con sedimentos desde las áreas de trabajo del Contratista o sus contratistas. En el caso de determinarse un aumento de la turbidez

natural se dará aviso inmediato al supervisor ambiental para su reporte interno. La Gerencia Ambiental deberá dar aviso inmediato a la Planta Potabilizadora de Cmte. Luis Piedrabuena.

Se llevará un registro diario de todas las captaciones de agua en el río Santa Cruz (las bombas de las tomas llevarán cuenta horas) y también del consumo de agua en las distintas áreas de trabajo y alojamiento mediante medidores para registrar el consumo, se realizarán balances de consumo de agua integrando la información y así promover acciones minimizarlo. Deberán tenerse en cuenta registros para los distintos consumos de agua en la etapa de construcción como en, entre otros:

- los distintos frentes de obra,
- el sistema de control de incendios,
- las villas temporarias,
- los obradores, y
- el control de generación de polvo por riego.

Además, se deberá la metodología para el control de Calidad de agua, según se defina en este PGA.

6.2.5.15 PROGRAMA DE MANEJO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES

Objetivos

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, dirigidas a prevenir, mitigar, revertir o compensar las consecuencias del deterioro del ambiente como consecuencia de la afectación a las comunidades vegetales.

Procedimiento

Se han identificado dos subprogramas:

- Subprograma de monitoreo y estudio de las comunidades vegetales
- Subprograma de protección de las comunidades vegetales

6.2.5.15.1 Subprograma de monitoreo y estudio de las comunidades vegetales

Se seleccionarán áreas en base a la representatividad en ambientes biológicos de las unidades florísticas. Una vez obtenidos los resultados de los estudios se analizará la necesidad de incluir nuevas áreas a las ya evaluadas.

La clasificación permitirá la selección de unidades homogéneas de vegetación que tengan interés como unidades de hábitat y/o que representen comunidades de vegetación representativas. Una vez realizada la primera clasificación se realizarán mapeos expeditivos para comprobar y/o corregir los límites de cada una de las unidades ambientales. En base a esta clasificación se elaborará una categorización de estas unidades en función de representatividad, valor como hábitat, etc. En base a la tipología y superficie de estas unidades que serán cubiertas por los embalses y de los servicios ecosistémicos asociados, se identificarán acciones de compensación a ser implementadas como parte de las Compensaciones Ambientales (ver ítem 6 de este capítulo)

6.2.5.15.2 Subprograma de protección de las comunidades vegetales

Este Subprograma se implementa a través de un conjunto de buenas prácticas de diseño y de operaciones de obras referidas a la prevención del daño y buen manejo en relación a las comunidades vegetales en el área de obras y en el área de influencia del medio natural.

Estas prácticas están dirigidas a evitar o minimizar el uso no imperativo de áreas silvestres de valor por su composición florística, biodiversidad u oferta de hábitats. Esto se refiere al control en la selección de la localización de las diferentes "zonas de sacrificio" destinadas por ejemplo a depósito de materiales, estacionamientos, depósitos chatarra, depósitos de suelos, acopios transitorios, parque de maquinarias, etc.

6.2.5.16 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE AUTÓCTONA

Objetivo

Establecer el procedimiento para el control e implementación de las medidas necesarias asociadas a la protección de la fauna terrestre e ictícola de las consecuencias directas e indirectas del proyecto, a través de diferentes medidas de prevención, mitigación o compensación.

Para el conjunto de medidas enunciadas se deberán establecer indicadores, cronograma de seguimiento, personal a cargo, infraestructura necesaria y presupuesto anual.

Las medidas enunciadas deberán ser ajustadas en función de los resultados de los estudios complementarios y de los monitoreos realizados a través de los diferentes programas y subprogramas de este PGA.

Se establecerá un reglamento de protección para la fauna silvestre dirigido al personal del Contratista, Contratistas y Subcontratistas

Contenidos

Este Programa consta de 5 Subprogramas

- Subprograma de Protección de Fauna Silvestre en Obra
- Subprograma de Protección del Macá Tobiano
- Subprograma de Monitoreo de Especies Protegidas
- Subprograma de Control de Especies Exóticas Acuáticas
- Subprograma de Control de Especies Exóticas Terrestres y otras Especies Problema

6.2.5.16.1 Subprograma de Protección del Fauna Silvestre en Obra

Se tomarán las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de afectación directa a la fauna silvestre en general.

Se llevará un registro de cualquier espécimen observado en el área de tareas y en las villas y se realizarán capacitaciones permanentes del personal contratista y subcontratista. Se establecerán sanciones ante el incumplimiento de las medidas planteadas.

- Se prohíbe terminantemente la caza, pesca o captura de ejemplares de la fauna silvestre y de sus subproductos.
- Entre otros factores, la presencia de fauna en las cercanías de las obras y la apertura de caminos de acceso, los hará presa fácil de posibles cazadores furtivos o pobladores de la zona, ya sea para su consumo o para deporte (pesca). Esto aumentará la tasa de extracción de organismos existentes en la región. Como medida preventiva se deberá controlar el acceso de personal no autorizado al área de obras y concientizar a los trabajadores a través de jornadas de capacitación, explicitándose que debe

respetarse la prohibición y la normativa al respecto, en particular teniendo presente que la zona presenta especies en peligro de extinción.

- el número de animales muertos por las obras o por atropellamiento de vehículos El proceso de llenado de las represas deberá ser adaptado con los tiempos biológicos de los riesgos de conservación de las principales especies afectadas, teniendo en cuenta la posibilidad de movilización/migración de los diferentes grupos afectados.
-
- Se deberá evaluar el rescate y translocación de ejemplares de importancia para la conservación. Previo a la translocación se deberá efectuar un análisis sanitario, comportamental y ambiental para evaluar el efecto sobre el ambiente receptor (UICN, 2013).
- Se establecerá el control de accesos con personal de seguridad en los caminos temporarios o permanentes de uso por el Contratista durante la construcción para evitar el ingreso de cazadores furtivos o personal no autorizado.
- Se contratará personal especializado para el control, educación y divulgación para la protección de la fauna y flora local. Entre las tareas a cargo deberán realizar recorridos del sector de obras y aledaños, capacitación al personal de la obra y subcontratistas sobre el valor ecológico del entorno y difusión y concientización de la población local.
- Se deberán desarrollar planes de conservación con medidas específicas para la especies en peligro, para lo que se deberá convocar a un especialista con reconocida experiencia en el tema y en la región
- Una de las medidas para la protección de fauna silvestre identificadas se refiere a la instalación de alambrados perimetrales. En este sentido se deberá asegurar que su diseño y altura sea apropiado para evitar la mortandad de guanacos. La altura de los alambrados mostró ser el factor que más influye en el riesgo de enganche y las diferencias de altura entre diseños son las determinantes de la selectividad de enganches por edades (Rey, A. 2010). La construcción de alambrados desmontables y la modificación de los diseños en sitios con alta frecuencia de cruce sería la primera medida a implementar para reducir el impacto de alambrados sobre los desplazamientos y mortalidad de guanacos. Las modificaciones sugeridas para implementar en el corto plazo consisten en la modificación de las alturas máximas de los alambrados (Knight et al., 1997) en porciones de alta frecuencia de cruces de guanacos y la adición de estímulos visuales (e.g. cinta peligro) en los laterales de los

cruces y porciones de alto riesgo de enganche (e.g. porciones de alambrados con alturas máximas superiores a la media). (Rey, A. 2010).

6.2.5.16.2 Subprograma de Protección del Avifauna

Se tomarán las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de afectación directa o indirecta a las especies de avifauna identificadas en Peligro Crítico (macá tobiano, gallineta chica y cauquén colorado).

El alcance de las medidas propuestas se establecerá en función de los resultados de los monitoreos específicos del Observatorio Ambiental. Se implementará un protocolo para el seguimiento de las medidas enunciadas así como metodologías e indicadores para su monitoreo y control.

- A partir de la predicción del modelo de la UNLP (2017), en el caso de detectarse mareas extremas en el mes de julio, se ajustará el caudal erogado de manera de no afectar la dinámica natural de salinidad del estuario.
- A partir de los estudios generados sobre aspectos tróficos del estuario, nutrientes y sedimentos y caudal ecológico de toda la cuenca del río Santa Cruz se deberá garantizar la conservación del estuario, en particular las interacciones tróficas y los servicios ecosistémicos, durante todas las épocas del año.
- Durante la Construcción y Operación se garantizará que la iluminación no afecte los comportamientos migratorios, adecuando la posición de las luminarias a 45°. Siempre que sea posible se deberán apagar las luces durante las etapas migratorias.
- Para evitar el posible atrapamiento de juveniles de macá tobiano en los embalses durante la migración, se deberán aplicar medidas adecuadas:
 - contratar profesionales especializados para el seguimiento y monitoreo de los embalses para detectar y eventualmente rescatar juveniles que arriben al área.
 - Diseño e instalación de espantapájaros adecuados.
- La ubicación del futuro tendido eléctrico deberá adecuarse a los resultados de los estudios sobre rutas migratorias para evitar posibles colisiones.
- El diseño de la infraestructura deberá incluir medidas de seguridad para evitar las colisiones y electrocuciones para todas las especies de avifauna, teniendo en cuenta la diversidad local.
- A fin de mitigar posibles efectos sobre el Macá tobiano se implementará el control y/o erradicación de especies exóticas o invasoras (gaviota cocinera, visón americano y trucha arcoíris) siguiendo lo establecido en el Plan de Compensaciones Ambientales.

6.2.5.16.3 Subprograma de Monitoreo de Especies Protegidas

Este Subprograma deberá implementar los protocolos, metodologías, indicadores propuestos por el Observatorio Ambiental.

6.2.5.16.4 Subprograma de Control de Especies Exóticas Acuáticas

Existen organismos peligrosos con riesgo de introducción y/o dispersión en Argentina que pueden afectar a los ecosistemas acuáticos y las actividades asociadas (pesquerías, recreación, etc.). En particular el llamado "Didymo" (*Didymosphenia geminata*) o "Moco de roca" alga unicelular invasora que está incrementando su distribución geográfica en la Patagonia y tiene presencia en la Cuenca del Río Santa Cruz (río de las Vueltas). Al respecto, es dable mencionar que como resultado de la caracterización limnológica del río Santa Cruz realizada durante noviembre-diciembre de 2016 y que se presenta en este estudio (ver ítem en Línea de Base Ambiental), en la comunidad fitobentónica no se registró la presencia de la diatomea invasora *Didymosphenia geminata*.

"Las células de *D. geminata* son capaces de sobrevivir durante 40 días fuera del agua, cuando se las mantiene en condiciones de baja exposición solar y en ambientes frescos y húmedos. Los equipos de pesca deportiva, principalmente las botas de vadeo con suelas de fieltro y los waders, proporcionan lugares donde las células sobreviven. También embarcaciones, equipos de buceo, y cualquier otro material que absorba agua y mantenga humedad resulta un vector potencial para transportar esta especie. Por ello los pescadores deportivos deberán desinfectar sus equipos, aquellos que ingresen a la jurisdicción provincial, deberán utilizar waders y botas de vadeo nuevas, los comprobantes de desinfección serán válidos para los ambientes de pesca en particular, los prestadores de servicios turísticos, en especial los guías de pesca, deberán poseer equipos para los pescadores que concurren a sus establecimientos." (Fuente: Reglamento de Pesca Deportiva Continental Patagónico 2016-2017).

En consecuencia a su importancia, su presencia será monitoreada en todas las campañas limnológicas (fitobentos) a realizar como consecuencia de este proyecto.

Es destacar que el Consejo Federal de Medio Ambiente por Res. N°: 254 /2013 crea la Comisión Técnica Regional para el Control de Didymo como organismo de concertación para la articulación de una estrategia y plan de acción para el control de esta especie conformada por representantes de las carteras ambientales de las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur, de la Autoridad Jurisdiccional de Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro, de la Delegación Técnica Patagónica de la Administración de Parques Nacionales y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de

la Nación. Que dicha Comisión ha elaborado una Estrategia para el Control de Didymo que propone mediante la planificación y articulación de los organismos y las jurisdicciones involucradas, profundizar la investigación, el monitoreo y el control de estas especies exóticas invasoras que afectan los ecosistemas acuáticos cordilleranos.

La Comisión Técnica Regional (CTR) para el control del alga exótica invasora *Didymosphenia geminata* ha establecido en julio de 2013 la Estrategia Regional de Control, ésta establece protocolos consensuados por la CTR para el monitoreo de vigilancia para detección temprana y de seguimiento de Didymo o moco de roca. Estos protocolos serán aplicados como parte del Programa de Estudio y Monitoreo Limnológico y Batimétrico.

Por otra parte, en todas las campañas de monitoreo de factores ambientales en la cuenca del río Santa Cruz, realizadas por el Contratista o Comitente, se cumplirá lo establecido por Reglamento de Pesca Deportiva Continental Patagónico 2016-2017, alineado con la Estrategia Regional de Control de la CTR, para evitar la introducción de la especie exótica invasora en cursos y cuerpos de agua de la región.

6.2.5.17 PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL BY –PASS PARA PECES

Objetivo

Evaluar la eficiencia de aquellas estructuras que faciliten los desplazamientos de especies migratorias tanto, aguas arriba como abajo.

Los objetivos específicos son:

- Determinación del comportamiento de las especies migratorias durante el ascenso bajo diferentes condiciones naturales y de funcionamiento del By-pass.
- Evaluar la eficiencia de las estructuras de by-pass

Metodología

La eficiencia de los sistemas de transferencia sean de salmónidos o lampreas deberán ser evaluado utilizando marco PIT. El uso de marcas PIT ha sido el método más utilizado para evaluar las migraciones en salmónidos juveniles (e.g. Muir et al. 2001; Smith et al. 2002), pero también se las ha aplicado para estudiar los movimientos de larvas ammocoetes de

P. marinus (Quintella et al. 2005) y de lampreas adultas (e.g. Moser et al. 2002; Mesa et al. 2003). Las marcaciones deberán realizarse preferentemente durante el pico de la actividad migratoria considerándose necesario el marcado de al menos 50 ejemplares por especie por año. Las marcaciones deberán realizarse aguas abajo y en las adyacencias del by-pass para peces.

Marco espacial: sectores del desvío del río Santa Cruz.

Duración: los trabajos de evaluación deben ser parte de una rutina anual que practiquen los organismos de manejo y académicos durante la época de ascenso y descenso de los peces mientras se logra reducir la mortalidad a través del funcionamiento de estructuras de by pass.

Participantes: técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Indicadores de gestión: Número de peces marcados y estimaciones desde eficacia y de eficiencia.

6.2.5.17.1 Subprograma de control de especies exóticas terrestres y otras especies problema

Componente de especies exóticas vegetales invasoras

El Subprograma de monitoreo y estudio de las comunidades vegetales permitirá también identificar especies exóticas vegetales invasoras tales como la rosa mosqueta (identificada en la LBA) que pudieran ser introducidas involuntariamente como resultado de la etapa de construcción mediante un protocolo de detección temprana de especies vegetales exóticas, en las campañas dentro y fuera de los polígonos de obras de NK y JC.

En el caso de detectar la presencia de una especie exótica invasora, y en coordinación con las autoridades ambientales competentes, se tomarán medidas de control específicas entre las que se incluyen:

- Control físico: en el caso en que se produjeran altas concentraciones de especies de exóticas incluye métodos mecánicos, alteraciones del medio físico (pH y salinidad).
- Control químico: mediante el uso de herbicidas cuando no existan medios alternativos de control. Este control será considerado como último recurso y se establecerá para ello un protocolo con expertos en la especie a ser controlada a fin de no impactar sobre otras especies nativas.

Componente de vertebrados invasores y otras especies problema

Para este componente, se han identificado hasta ahora dos especies problema de importancia para su seguimiento y evaluación: el visón americano y la gaviota cocinera.

El Estudio y Monitoreo de mastofauna incluirá el relevamiento en campo de visón americano (como especie exótica invasora) y verificará la eficiencia del control periódico de roedores de origen urbano en las instalaciones de los polígonos de obra.

El Estudio y Monitoreo de Avifauna incluirá el relevamiento en campo de la gaviota cocinera (como especie problema para la conservación del Macá Tobiano) en el área de influencia del Proyecto.

6.2.5.18 PROGRAMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE HUMEDALES

Objetivo

Establecer el procedimiento para el control e implementación de las medidas necesarias asociadas a la protección de los humedales afectados directa o indirectamente por el proyecto.

Contenidos

Este Programa consta de 2 Subprogramas

- Subprograma de Medidas Generales de Protección de Humedales en Obra
- Subprograma de Monitoreo de Humedales

6.2.5.18.1 Subprograma de Medidas Generales de Protección de Humedales en Obra

Siendo uno de los hábitats frágiles y de alto valor para la conservación, se deberán limitar las acciones que produzcan su deterioro, total o parcial.

En este sentido el Contratista deberá evitar su uso como zona de sacrificio (por ejemplo para el acopio de materiales, estacionamientos de equipos y maquinarias, depósitos temporario de residuos, de restos de desbroce, uso como accesos o caminos (transitorios o permanentes) etc.

No se permitirá el vuelco de residuos o efluentes líquidos de ningún tipo en los humedales de la cuenca.

La captación de agua para cualquier uso, será solo posible de los sitios debidamente autorizados para ese fin por la autoridad de aplicación.

No se permitirá el relleno de humedales con excepción de aquellos sitios plenamente justificados por las necesidades del proyecto y aprobados por la Inspección.

6.2.5.18.2 Subprograma de Monitoreo y Gestión de Humedales

A partir del Componente Observatorio Ambiental y con relación a los humedales, se definirán los protocolos, procedimientos, estándares e indicadores adecuados para el monitoreo y gestión sustentable de los humedales de la cuenca del río Santa Cruz.

El Contratista será el responsable de la implementación de este monitoreo dentro de la zona de obras de NK y JC y en zona de influencia directa.

Este monitoreo se iniciará en forma inmediata en base a criterios expeditivos establecidos desde el Observatorio Ambiental, mientras se completa la actualización de su inventario en las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico y la evaluación de sus bienes y servicios ecosistémicos.

Una vez finalizados la actualización de dicho inventario y la evaluación de los bienes y servicios ecosistémicos asociados, se definirán los nuevos protocolos, estrategias, criterios, indicadores y estándares de monitoreo y gestión de los humedales en humedales que deberán ser implementados por el Contratista..

En función del marco definido desde el Observatorio Ambiental, el Contratista implementará las gestiones pertinentes y preparará los informes periódicos y anuales.

6.2.5.19 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL (ARQUEOLÓGICO D HISTÓRICO)

Objetivo

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas dirigidas a evitar la afectación del patrimonio histórico-cultural en el entorno del proyecto.

Contenidos

6.2.5.19.1 Subprograma de respuesta en caso de hallazgos fortuitos

Los principales contenidos de este programa se definen a partir de la normativa vigente. Es de destacar que, la Ley Nacional Nº 25.743 establece en su Artículo 13: *“ Toda persona física o jurídica que practicare excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, agrícolas, industriales u otros de índole semejante, está obligado a denunciar al organismo competente el descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos”*.

Por otra parte, el Dec. Nº 1022/2004, que reglamenta la Ley Nº 25.743, establece: *“ La obligación de denunciar el descubrimiento a que se refiere el artículo 13 de la ley implica la de suspender toda actividad en el lugar hasta tanto la autoridad competente, según la jurisdicción de que se trate, tome la intervención prevista legalmente, debiendo adoptarse, hasta entonces por responsables del predio, todas las medidas tendientes a la conservación del yacimiento y/o los objetos arqueológicos o paleontológicos. En los casos en que corresponda, se convendrá con los propietarios de los inmuebles, el tiempo y las características de la ocupación y, de no lograrse un acuerdo, se tramitará la ocupación temporánea o la imposición de servidumbre, mediante la sanción de una ley por las respectivas jurisdicciones, sin perjuicio de las medidas judiciales que puedan solicitarse cuando razones de urgencia así lo exijan.”*

Indica además que: *“ Si en el curso de ejecución de obras públicas o privadas, que implique movimientos de tierra, se hallaren fósiles u objetos arqueológicos, o se supiera que determinados sectores, regiones o zonas, constituyen yacimientos paleontológicos y/o arqueológicos, que por su tamaño, valoración patrimonial, científica y/o estado de preservación requieran especial cuidado, protección absoluta o parcial, trabajos de rescate o preservación, la autoridad de aplicación jurisdiccional podrá solicitar la intervención del Poder Ejecutivo Nacional, a fin de adoptar medidas tendientes a lograr la suspensión de las obras o proyectos en forma definitiva o temporal, según el caso.”*

El Contratista deberá realizar una supervisión arqueológica/histórica previa por profesionales competentes en los sitios donde se realizarán tareas como excavaciones, perforaciones, zanjeado, voladuras o movimiento de suelos (en polígono de obras, caminos de acceso, villas, etc.). En todos los casos, los profesionales dispondrán del tiempo necesario para realizar el relevamiento/rescate (incluyendo sondeos o excavaciones si fuera pertinente).

El Contratista dispondrá de depósitos adecuados para el almacenamiento de los restos arqueológicos e históricos objeto de las tareas de rescate, tendrán un tamaño apropiado, estarán cerrados y mantendrán en buenas condiciones el material rescatado. Se usarán contenedores metálicos para el almacenamiento temporario hasta su traslado a los centros de interpretación e investigación o el destino que sea aprobado por las autoridades de Patrimonio Provincial. Se propone también la construcción de un repositorio permanente para la guarda de materiales arqueológicos, próximo al centro de interpretación/investigación, el que deberá ser aprobado por la Dirección de Patrimonio Cultural de la Provincia de Santa Cruz.

No obstante que, según reporta la Dra. Nora Franco, el Contratista: "realizó un tríptico de divulgación y se efectuaron charlas tendientes a concientizar al personal sobre la importancia del registro arqueológico, lo irreparable de su pérdida, las medidas a tomar en caso de hallazgos fortuitos y la legislación correspondiente". Se deberá establecer e implementar en el SGA el "Procedimiento de hallazgos fortuitos". Tendrá por objetivo prevenir daños a restos arqueológicos o históricos durante las obras, determinando la inmediata detención de las tareas en ejecución en el caso de hallazgos y las comunicaciones internas a realizar por el personal involucrado. Se realizará la comunicación inmediata a la autoridad provincial competente, de acuerdo a la normativa aplicable. Se capacitará al personal propio y contratistas sobre la importancia del cumplimiento de dicho procedimiento, así como la normativa legal y las sanciones aplicables por su incumplimiento. Se establecerán sanciones por parte del Contratista en caso de incumplimiento de estas normas por parte del personal propio o contratistas.

Los trabajos arqueológicos deben ser autorizados por el Órgano de Aplicación de la Ley, que a nivel provincial es la Dirección de Patrimonio de la Provincia de Santa Cruz y a nivel nacional la Dirección Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. La ley provincial que regula los trabajos arqueológicos en Santa Cruz es la 3137/2010, que modifica las leyes 096/97 y 2210/90. Se efectuarán, además, las consultas a las comunidades originarias pertinentes, en el marco de la ley nacional 25.517 y el convenio OIT 169, al cual el Contratista adhirió en el marco de la EIA aprobado en el año 2015.

Asimismo, en los casos de hallazgo de restos humanos –los que no han sido identificados hasta el momento- se tendrá en cuenta el Código Deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado, redactado por la Sub-Comisión de Ética de la Asociación de Antropología Biológica Argentina (AABA), el cual reglamenta el proceder ético a seguir para el estudio, conservación y gestión de restos humanos correspondientes a poblaciones del pasado. El Código se basa en la premisa de que el estudio científico de los restos humanos antiguos es un objetivo legítimo que resulta de interés y beneficio para toda la humanidad, independientemente de la nacionalidad, origen,

extracción social, credo y demás atributos personales o colectivos y que no puede ser reemplazado por otras aproximaciones a la historia de los grupos humanos en el ámbito de nuestro territorio nacional (AABA, 2014).

Además, en el caso de hallazgo de chenques, enterratorios, restos mortales y lugares ceremoniales con material arqueológico asociado (tal como se describe en el EIA) se deberá seguir la GUIA DE PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DE RESTOS DEL INAI (LEY 25517), dando intervención a los pueblos originarios a través de sus instituciones representativas y al INAI.

Los restos humanos no se podrán exhibir en museos y su gestión deberá ser Consultada a los pueblos originarios de forma previa y consensuada con ellos.

De igual modo la gestión referida a los artefactos de carácter sagrado.

6.2.5.19.2 Subprograma de Rescate Arqueológico

Rescate arqueológico en áreas a inundar

Según el informe desarrollado por la Dra. Nora Franco se ha estimado que el relevamiento y rescate arqueológico podría hacerse en 15 meses con un equipo de 5 personas, contando con bote y/o camioneta dependiendo de lo que requiera cada caso. Este plazo no incluye el inventario de los materiales arqueológicos que se recuperen.

Es de destacar que estos trabajos traerán aparejada la obtención de material que necesita análisis tales como: fechados radiocarbónicos, análisis isotópicos, cortes delgados, análisis geoquímicos, de ácidos grasos, etc.

No obstante, ello y dado que las zonas más cercanas a los polígonos de obra son los que se encuentran en mayor riesgo potencial por la circulación de personas que podrían recolectar materiales arqueológicos sin autorización, así como realizar vandalismo sobre arte rupestre y pozos en cuevas y otros sitios con material estratigráfico, se deben finalizar de manera perentoria los trabajos en ejecución en los polígonos.

Rescate arqueológico en polígonos de obras

Se ha estimado que este relevamiento y rescate podría hacerse con 4 personas en el campo en una duración estimada de:

- JC margen izquierda: 60 días.
- JC margen derecha: 30 días.
- JC margen izquierda: 40 días.
- JC margen derecha: 95 días.

Podrían reducirse los plazos incorporando nuevo personal técnico.

Investigaciones arqueológicas adicionales

Consisten en el estudio del efecto del llenado de los embalses y cambio en el nivel de base del río en sitios ubicados por fuera de la línea de inundación, pero próximos a ella (por ejemplo, Río Bote 1, Yaten Guajen 12), además de los efectos del cambio en la humedad de ambiente en los casos de arte rupestre.

Investigación arqueológica en áreas de los embalses e inmediaciones

Debido a la riqueza del registro arqueológico en la zona y dado que los tiempos disponibles para la realización de estas etapas del Proyecto serán mayores se propone la realización de tareas de investigación, además del relevamiento y rescate de esos materiales. La importancia de las tareas de investigación radica en que con la realización de los aprovechamientos hidroeléctricos (presencia del embalse) desaparecerá gran parte del registro arqueológico del curso superior y medio del río Santa Cruz, que es central para la comprensión de la vida de los cazadores-recolectores en el área. En este sentido, cabe recordar la importancia del agua en ambientes áridos y semiáridos y el rico registro arqueológico identificado en este contexto.

Se recomienda que estas investigaciones sean realizadas en el marco de proyectos de investigación vigentes en la zona y sus resultados integrados con los obtenidos en ellos.

Debido a que el registro arqueológico y el contexto en que se desarrolló desaparecerán con la inundación, será necesario llevar adelante estas tareas de forma previa al llenado de los embalses. Estas determinaciones incluyen la realización de fechados radiocarbónicos, análisis sedimentológicos, de procedencia de rocas, de ADN, isótopos estables, análisis Raman y de DRX para pigmentos utilizados, así como otros análisis que se consideren pertinentes sobre los materiales recuperados tanto como resultado de esta actividad como de los recuperados durante las tareas de rescate en el en el área de los embalses, y en todo otro sitio que se defina fuera del área del emplazamiento de las obras. Esto ha sido indicado también en el informe de prefactibilidad realizado por la UNPA.

6.2.5.20 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO NATURAL (PALEONTOLÓGICO, GEOLÓGICO Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS)

Objetivo

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas dirigidas a evitar la afectación del patrimonio paleontológico y geológico en el entorno del proyecto.

Contenidos

Es de destacar que, la Ley Nacional N° 25.743 establece en su Artículo 13: *“ Toda persona física o jurídica que practicase excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, agrícolas, industriales u otros de índole semejante, está obligado a denunciar al organismo competente el descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos”*.

Por otra parte, el Dec. N° 1022/2004, que reglamenta la Ley N° 25743, establece: *“La obligación de denunciar el descubrimiento a que se refiere el artículo 13 de la ley implica la de suspender toda actividad en el lugar hasta tanto la autoridad competente, según la jurisdicción de que se trate, tome la intervención prevista legalmente, debiendo adoptarse, hasta entonces por responsables del predio, todas las medidas tendientes a la conservación del yacimiento y/o los objetos arqueológicos o paleontológicos. En los casos en que corresponda, se convendrá con los propietarios de los inmuebles, el tiempo y las características de la ocupación y, de no lograrse un acuerdo, se tramitará la ocupación temporánea o la imposición de servidumbre, mediante la sanción de una ley por las respectivas jurisdicciones, sin perjuicio de las medidas judiciales que puedan solicitarse cuando razones de urgencia así lo exijan.”*

Indica además que: *“Si en el curso de ejecución de obras públicas o privadas, que implique movimientos de tierra, se hallaren fósiles u objetos arqueológicos, o se supiera que determinados sectores, regiones o zonas, constituyen yacimientos paleontológicos y/o arqueológicos, que por su tamaño, valoración patrimonial, científica y/o estado de preservación requieran especial cuidado, protección absoluta o parcial, trabajos de rescate o preservación, la autoridad de aplicación jurisdiccional podrá solicitar la intervención del Poder*

Ejecutivo Nacional, a fin de adoptar medidas tendientes a lograr la suspensión de las obras o proyectos en forma definitiva o temporal, según el caso."

El Contratista deberá realizar una supervisión paleontológica y geológica previa por profesionales competentes en los sitios donde se realizarán tareas como excavaciones, perforaciones, zanjeado, voladuras o movimiento de suelos (en polígono de obras, caminos de acceso, villas, etc.). En todos los casos, los profesionales dispondrán del tiempo necesario para realizar el relevamiento/rescate (incluyendo sondeos o excavaciones si fuera pertinente, además de trabajos paleoambientales).

El Contratista dispondrá de depósitos adecuados para el almacenamiento de los restos paleontológicos y geológicos objeto de las tareas de rescate, tendrán un tamaño apropiado, estarán cerrados y mantendrán en buenas condiciones el material rescatado. Se usarán contenedores metálicos para el almacenamiento temporario hasta su traslado a los centros de interpretación e investigación o el destino que sea aprobado por las autoridades de Patrimonio Provincial. Se propone también la construcción de un repositorio permanente para la guarda de materiales arqueológicos, próximo al centro de interpretación/investigación, el que deberá ser aprobado por la Dirección de Patrimonio Cultural de la Provincia de Santa Cruz.

Se deberá establecer e implementar en el SGA el "Procedimiento de hallazgos fortuitos". Tendrá por objetivo prevenir daños a restos paleontológicos o geológicos durante las obras, determinando la inmediata detención de las tareas en ejecución en el caso de hallazgos y las comunicaciones internas a realizar por el personal involucrado. Se realizará la comunicación inmediata a la autoridad provincial competente, de acuerdo a la normativa aplicable. Se capacitará al personal propio y contratistas para sobre la importancia del cumplimiento de dicho procedimiento, así como la normativa legal y las sanciones aplicables por su incumplimiento. Se establecerán sanciones por parte del Contratista en caso de incumplimiento de estas normas por parte del personal propio o contratistas.

6.2.5.20.1 Subprograma de rescate de hallazgos paleontológicos

Este programa tiene por objetivo el relevamiento y recuperación de los restos paleontológicos que pudieran estar presentes en las áreas afectadas por las obras y los embalses, especialmente el rescate de los registros paleontológicos que quedarán bajo la cota de inundación con la construcción de las presas.

Las recomendaciones que realiza el Museo Paleontológico Egidio Feruglio en su informe de Octubre–noviembre 2016 se presentan a continuación.

Todos los materiales deberán ser rescatados en una campaña realizada a tal efecto, antes de comenzar los trabajos de construcción y llenado de los embalses. Durante el rescate de estos materiales fósiles se deberá contemplar el marco legal brindado por la Ley de la Provincia de Santa Cruz N° 3.137 que adhiere a la Ley Nacional de Protección del Patrimonio Paleontológico N° 25.743/03, en cuanto a la solicitud de autorización correspondiente para tareas de prospección y fundamentalmente rescate/extracción de material paleontológico.

Los procedimientos de rescate y posterior estudio y traslado deberán ser realizados por personal especializado en la materia, siguiendo metodologías de uso común en paleontología.

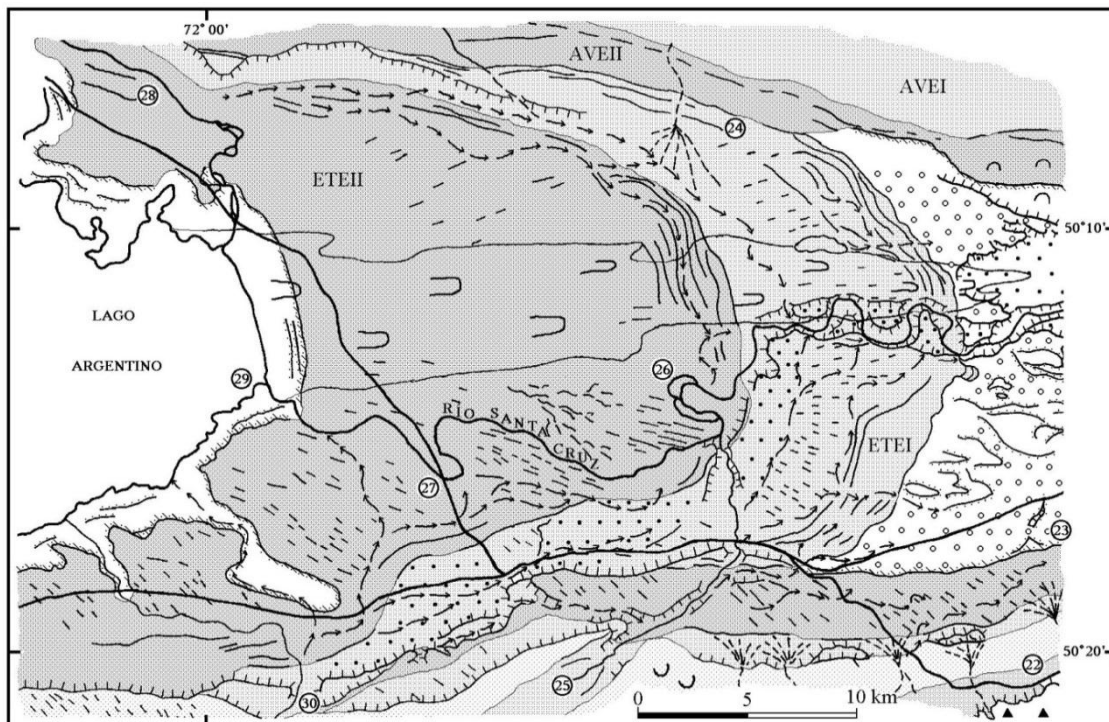
De manera análoga a lo previsto en relación al patrimonio arqueológico, se recomienda la difusión de la información paleontológica que surja de los trabajos en la zona afectada por las presas, en conjunto con la información arqueológica, en un centro de interpretación creado a estos fines.

6.2.5.20.2 Subprograma de rescate de muestras geológicas

La generación del lago artificial correspondiente a la presa NK dará lugar a la inundación de las acumulaciones glaciónicas pertenecientes a las Glaciaciones Arroyo Verde y El Tranquilo. Si bien una parte de estas unidades morfoestratigráficas se extiende en áreas que no serán alcanzadas por el lago artificial, la zona que quedará bajo su influencia reviste un valor particular debido a que en ella están expuestos los mejores afloramientos que se conocen de estas unidades geológicas.

Esto se debe a que el río Santa Cruz está excavado en el cuerpo de estas acumulaciones ya que en tiempos postglaciares fue afectado en forma progresiva por un proceso de rejuvenecimiento, el que fue motorizado por una disminución en la altura del umbral que se localiza en su embocadura en el lago (Malagnino, 2017).

La exposición de la secuencia glaciónica referida permite obtener información de importancia crítica que no es comparable con la que deriva de investigaciones de superficie o sondeos del subsuelo mediante otras técnicas. El relevamiento de perfiles estratigráficos sobre las pendientes (Figura 7) facilita definir como fue la dinámica de las dos glaciaciones que generaron estos depósitos y como se desarrollaron los diversos ambientes de sedimentación que componen sus cuerpos. Esta información constituye un conocimiento de importancia crítica en el entendimiento de los cambios climáticos que tuvieron lugar durante el Pleistoceno superior y su aplicación a las tendencias climáticas futuras.



REFERENCIAS DE LOCALIDADES		
22 Cuesta de La Escarchada	25 Río Bote	28 Río La Leona
23 Estancia La Martina	26 Segundo Laberinto	29 Punta Feilberg
24 Estancia El Tranquilo	27 Curva de La Botija	30 Arroyo de Los Perros

Figura 7: Morenas El Tranquilo, Estadial El Tranquilo I (ETI), Estadial El Tranquilo II (ETII). (Adaptado de Strelin y Malagnino 1996)

Objetivo

Su objetivo es la toma de muestras sedimentológicas y paleoambientales del registro estratigráfico de las acumulaciones pertenecientes a las glaciaciones de Arroyo Verde y El Tranquilo y su investigación intensiva, previo a la ejecución del llenado del embalse de la presa NK (Dictamen Técnico de la Comisión Evaluadora del 18/12/14 – Disposición N° 001-SMA/15).

Procedimiento

El procedimiento a aplicar para lograr el objetivo propuesto incluye las siguientes actividades de campo y de gabinete.

Actividades de campo

Realización de visitas de campo a las secciones de afloramientos expuestos a lo largo del cauce del río Santa Cruz, especialmente en los tramos fluviales en los cuales están presentes las acumulaciones glaciarias de las morenas Arroyo Verde y El Tranquilo



Figura 8: Afloramientos de las secuencias glaciogénica expuestos sobre la margen izquierda del río Santa Cruz en sectores afectados por el embalse de la presa NK.



Figura 9: Acumulaciones glaciogénicas complejas glacialacustres y glacialfluviales situadas en las pendientes del 1er laberinto que serán afectada por la generación del embalse

Esta actividad involucra los siguientes estudios:

- Levantamiento de perfiles de detalle en varias secciones transversales del valle con el fin de establecer la continuidad lateral y las variaciones faciales que tienen las acumulaciones glaciarias a lo largo de los afloramientos reconocidos.
- Interpretación de los diferentes ambientes de sedimentación que están representados en las acumulaciones relevadas
- Identificación de estructuras de deformación sobre las unidades relevadas con la finalidad de establecer su relación con los procesos glacitectónicos vinculados con la dinámica de los glaciares que se desplazaron por la localidad bajo estudio.
- Extracción de muestras de sedimento para su posterior análisis de laboratorio.
- Obtención de muestras de roca de los bloques situados sobre las acumulaciones morénicas para su posterior análisis de laboratorio
- Obtención de un registro fotográfico de campo continuo de las unidades expuestas en los laterales del cauce.
- Perforaciones en paleo albuferas del Paleolago Argentino.
- Estudios paleontológicos y palinológicos
- Muestreos OSL (Optically Stimulated Luminescence) de sedimentos de geoformas vinculadas a paleolagos
- Muestreo para rock-magnetism

Actividades de laboratorio

- Adquisición de fotografías aéreas, registros satelitales multibanda y radar de escala media y de alta resolución multitemporales
- Procesamiento, análisis e interpretación de los registros digitales remotos mediante programas específicos
- Desarrollo de modelos de ambientes de sedimentación y dinámica glacitectónica asociada con procesos glaciarios
- Obtención de cartografía temática
- Balanceo de perfiles de las secuencias glaciogénicas relevadas

- Interpretación de los resultados de los análisis realizados
- Establecimiento de la estratigrafía glaciogénica de detalle con definición de edades absolutas

Para las muestras obtenidas en las actividades de campo se propone realizar los siguientes análisis:

- Análisis para determinaciones de paleomagnetismo
- Análisis para fechados U/Th
- Análisis para fechados de radiocarbono
- Análisis para fechados cosmogónicos de las crestas morénicas, planicies glaciófluviales, antiguas terrazas y demás geoformas paleo lacustres
- Estudios sedimentológicos que incluyen análisis granulométricos y mineralógicos

El número de muestras estimado para los análisis de edad absoluta, análisis granulométricos y análisis químicos propuestos para cada caso es el siguiente:

- Análisis para paleomagnetismo: 50 muestras
- Análisis para fechados U/Th: 30 muestras
- Análisis para fechados de radiocarbono: 100 muestras
- Análisis para fechados cosmogónicos: 30 muestras
- Análisis de OSL (optically stimulated luminescence): 40 muestras
- Análisis químicos mayoritarios, traza, isótopos estables, isótopos inestables: 50 muestras
- Análisis granulométricos: 100 muestras

Marco temporal, momento y duración del programa

El programa debe realizarse durante la etapa previa a la generación del lago correspondiente a la presa Néstor Kirchner, situación que de acuerdo al cronograma de obra el llenado del

embalse se produciría alrededor de los cuatro años de iniciados los trabajos constructivos de excavación de central y desvío. La duración del estudio es de tres años, lapso durante el cual se prevén dos campañas por año con una duración de 20 días cada una. Por lo tanto, el inicio del programa debe definirse con una antelación de tres años antes del comienzo del llenado del lago artificial.

Participantes

Profesionales de la geología calificados en el estudio de ambientes de depositación glaciaria, dinámica glaciaria, técnicas y protocolos de muestreo (paleomagnético, cosmogénico, optically stimulated luminescence, etc.) y análisis e interpretación vinculados con las glaciaciones de edad pleistocena para la cuenca del río Santa Cruz.

Indicadores de seguimiento

Número de muestras recolectadas y procesadas. Generación de cartografía temática y perfiles balanceados. Resultado de análisis.

6.2.5.20.3 Subprograma de Áreas Protegidas

Objetivos

Monitorear en las Áreas Naturales Protegidas del área de influencia, los indicadores de seguimiento a partir del Observatorio Ambiental a fin de detectar posibles desvíos en los impactos esperados que pudieran presentar consecuencias negativas sobre éstas, y asegurar la continuidad de sus hábitats, su biodiversidad y del conjunto de sus bienes y servicios ecosistémicos asociados.

Contenidos

Dentro del área de influencia del proyecto, se localiza el AICA recientemente designada: "Confluencia, desembocadura y adyacencias de los ríos Chico y Santa Cruz", que abarca parte de ambos ríos, su estuario y una franja costera adyacente. A sur de la desembocadura del estuario se encuentra el Parque Nacional Monte León, sobre el cual hasta ahora no se ha identificado ningún efecto directo del proyecto.

Como parte de este PGA se han identificado un conjunto de medidas dirigidas a prevenir o mitigar las consecuencias no deseadas sobre el río Santa Cruz y su estuario y entorno.

Este Subprograma deberá analizar en forma integrada los monitoreos sectoriales definidos desde otros programas o subprogramas del PGA para evaluar sus consecuencias sobre el AICA señalada y sobre el PN Monte León.

El Contratista recopilará e integrará la información correspondiente y preparará los informes parciales periódicos y finales anuales desde el inicio de las tareas. Estos resultados deberán ser presentados oportunamente a la APN, responsable de la gestión del PN Monte León y Aves Argentinas, responsable de la designación del AICA.

6.2.5.21 PROGRAMA DE ABANDONO DE INSTALACIONES TRANSITORIAS. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Objetivo

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a revertir las consecuencias del deterioro del ambiente como consecuencia del funcionamiento de instalaciones transitorias, una vez finalizada la obra y producido su cierre.

Promover la restauración ambiental de las áreas disturbadas por el proyecto, propiciando el restablecimiento de condiciones de suelos, de vegetación y de hábitats equivalentes a las originales.

Contenidos

En el abandono de instalaciones transitorias como obradores, villas temporarias, caminos de acceso, etc. se removerán todos los materiales para su adecuada reutilización, reciclado o disposición en sitios habilitados y se realizarán acciones de restauración del terreno (nivelación, escarificación y revegetación) para devolver a los sitios las condiciones de su entorno natural.

En todos los casos se realizará una auditoría de cierre específica por sitio de operación del Proyecto para: la identificación de pasivos ambientales, el cumplimiento de los procedimientos establecidos para abandono de instalaciones y la planificación de las tareas de rehabilitación, restauración y revegetación que correspondan en cada caso. Se realizará un monitoreo periódico para verificar el avance de la revegetación natural y la necesidad de implementar acciones de restauración adicionales.

6.2.5.21.1 Subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas y revegetación

El impacto que acarreará la construcción de las villas temporarias, puentes y obradores ha sido definido de carácter temporal dado que el abandono de dichos sectores implicará la restitución de la flora original.

El obrador NK afectará a las unidades estepa graminosa (de *Stipa sp.*) y estepa graminosa arbustiva (de *Stipa sp.*, *Senecio filaginoides* y *Nassauvia glomerulosa*), mientras que el obrador JC se asentará sobre un área cubierta por estepa subarbustiva graminosa (de *Nassauvia glomerulosa* y *Stipa sp.*). En cuanto a las villas temporarias ambas estarán ubicadas dentro área de estepa subarbustiva graminosa (de *Nassauvia glomerulosa* y *Stipa sp.*).

Cuando se piensa en propiciar o facilitar la recuperación natural de áreas disturbadas en ambientes áridos y semiáridos la experiencia indica que esto es un proceso extremadamente lento, y en algunos casos incierto (Luque *et.al.*, 2005).

El problema más serio que enfrentan las áreas afectadas por ejemplo por la apertura de caminos, instalación de campamentos, etc. en su proceso de recuperación natural, es la compactación, que tiene como consecuencias principales; la reducción de la capacidad de penetración de las raíces en el suelo, la disminución en la infiltración de agua y, por lo tanto, el aumento en la escorrentía superficial. A su vez la consecuente ausencia de topografía limita la captura de sedimentos y semillas, impidiendo la formación de suelos y la restauración del banco de semillas (Castro *et.al.*, 2006).

De acuerdo a Castro *et.al.* (2006), no se observan diferencias significativas a lo largo del tiempo en la compactación de los suelos de las áreas afectadas; y la reducida actividad biológica podría indicar que en el mediano plazo la situación no cambiará en forma natural. Además, la revegetación natural de estas áreas se reduce a un número limitado de especies, en su mayor parte malezas. Muchas de las plantas nativas no colonizan estos espacios disturbados. Como resultado de ello, las comunidades resultantes no se integran nuevamente al paisaje.

Dando respuesta a esta problemática es que se diseña el siguiente subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas a implementarse una vez concluida la etapa de construcción de los aprovechamientos hidroeléctricos en los sectores disturbados que no queden afectados al proyecto (zona de emplazamiento de villas temporarias, obradores, frentes de trabajo, etc.).

En primer lugar, la escarificación de todas las superficies disturbadas parece ser una medida adecuada e indispensable (Castro *et.al.*, 2006). El laboreo de las áreas afectadas tiene una gran cantidad de beneficios para el proceso natural de revegetación (Luque *et.al.*, 2005), entre los que se mencionan los siguientes:

- Descompactación del terreno;
- Aumento de la tasa de infiltración del agua en el suelo;
- Disminución del escurrimiento superficial, evitando la erosión hídrica laminar y/o en surco;
- Captura de las semillas que son diseminadas por el viento y retención de los sedimentos de erosión eólica; y
- Creación de micro sitios para el establecimiento natural de la vegetación.

En este sentido, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Estación Experimental Agropecuaria Chubut, elaboró un documento (Luque *et al.*, 2005) con pautas y recomendaciones para el abandono de canteras y picadas en el Golfo San Jorge, con el objetivo de modificar la topografía para adecuarla a los parámetros paisajísticos del sitio, atenuar los procesos erosivos para disminuir el riesgo de degradación del suelo, y recomponer la cobertura vegetal para recuperar la estructura y la funcionalidad de los pastizales. Si bien este documento fue elaborado para otra zona, se considera aplicable para la actual.

Según este documento la realización de distintas prácticas que produzcan cambios favorables en las condiciones del suelo (principalmente en lo referido a la compactación), son estrategias importantes para la recomposición de la cobertura vegetal (Luque *et al.*, 2005).

Para el presente subprograma de rehabilitación de las condiciones edafológicas se adoptan las medidas definidas por Luque *et al.* (2005) para el abandono de picadas (con la incorporación de las adecuaciones pertinentes), como recomendaciones a implementarse en las áreas afectadas por el proyecto, una vez finalizada la etapa de construcción de los aprovechamientos hidroeléctricos.

- A. Aislamiento: Se obstruirá el acceso a las áreas afectadas. Esta medida inicial es de suma importancia, ya que de ella dependerá el éxito de las siguientes prácticas.

- B. Escarificación: Para su realización, se recomienda utilizar implementos de labranza vertical. Estos producen una remoción del suelo, sin invertir sus capas. Para ello se puede utilizar la maquinaria vial utilizada habitualmente, que presenta en su parte posterior un set de escarificadores que pueden ser utilizados para realizar la tarea. Otra alternativa es el uso de un tractor chico tipo agrícola (40 a 60 HP con doble tracción y de trocha angosta), cuya potencia permita traccionar un subsolador, en los sitios más compactados, o un cincel, en los de texturas más arenosas y/o de baja compactación. Por último, se recomienda un laboreo final con un surcador, para producir un mayor corrugado de la superficie que actúa como zona de captación y aporte hacia el sector con pendiente, minimizando el escurrimiento aguas abajo.
- C. El laboreo (escarificador, subsolador, cincel y/o surcador) facilita y garantiza la recomposición de la cobertura vegetal a largo plazo en muchas de las situaciones. Sin perjuicio de ello, luego de los laboreos, la siembra de pastos y la plantación de arbustos nativos aceleraría los procesos de revegetación natural.
- D. En zonas con pendientes mayores a 5% se recomienda realizar laboreos oblicuos o perpendiculares a la pendiente con el objetivo de frenar el posible escurrimiento superficial del agua de lluvia y evitar la formación de cárcavas o surcos. Para ello, el laboreo se debe realizar en forma oblicua respecto al trazado de la picada (tipo "zig zag").
- E. No intervención de áreas en vías de restauración. En las áreas en que se observe una recomposición de la cobertura vegetal por procesos de revegetación natural, no se deberá realizar ningún tipo de laboreo. No escarificar zonas en vías de restauración.
- F. Se deberá realizar el monitoreo a lo largo del tiempo de avance de la recomposición de la vegetación. El mismo tendrá por objetivo evaluar la efectividad de las medidas implementadas. En caso de no obtenerse resultados positivos se deberá proceder con un método alternativo. De manera complementaria el monitoreo de la revegetación permitirá obtener información antecedente valiosa para implementar en situaciones futuras.

6.2.5.21.2 Subprograma de identificación y gestión de pasivos y áreas degradadas (etapa de abandono de las obras asociadas a la construcción del aprovechamiento)

Durante las tareas de desmantelamiento de las estructuras y abandono de la zona de obras podrán evidenciarse áreas degradadas, o pasivos ambientales, que pudieran resultar de eventos contingentes gestionados inadecuadamente.

De este modo, en la medida que las instalaciones auxiliares dejen de estar al servicio de las obras y sean desmanteladas, se deberá dar inicio al proceso de identificación de pasivos y áreas degradadas.

Identificación de pasivos ambientales y áreas degradadas

Estas acciones comprenderán el reconocimiento del sitio mediante la inspección visual de todas las áreas afectadas por las instalaciones auxiliares identificando las situaciones observadas y confeccionando un registro de las mismas. Para ellos se recomienda la confección de fichas donde se indique la localización, descripción del pasivo, causa / origen, extensión, y todo dato considerado significativo.

Entre otros aspectos, se deberá tener especialmente en cuenta el reconocimiento de las siguientes condiciones:

- Modificación de la superficie y pendiente original del terreno por extracción de áridos, disposición de materiales áridos, permanencia de estructuras y plataformas, etc.
- Suelos con indicios o presencia de contaminantes: derrames no subsanados de hidrocarburos o sustancias contaminantes, vertido de efluentes, etc. En este sentido se tendrán especialmente en cuenta los sectores otrora destinados al mantenimiento de maquinarias y almacenamiento de combustible, sustancias y residuos peligrosos.
- Localización de sectores con acumulación y permanencia de residuos.
- Áreas degradadas por compactación del terreno sin cobertura vegetal.
- Alteración del paisaje por presencia de estructuras abandonadas, residuos, etc.

Acciones a implementar ante la identificación de pasivos ambientales

Ante la identificación positiva de alguna de las condiciones antes señaladas u otras circunstancias con incidencia ambiental, se deberá proceder a su evaluación en función del riesgo potencial que constituyan para el ambiente y para la seguridad de las personas.

En función de lo anterior, se deberá proceder a la determinación de las medidas de remediación a aplicar en cada caso, considerando en principio la necesidad de realizar las siguientes acciones:

- Restablecimiento del perfil natural del terreno.
- Limpieza general de las superficies.
- Saneamiento del suelo y el subsuelo (si correspondiese).
- Propiciar la revegetación natural de las zonas descubiertas con especies autóctonas-nativas.
- Se confeccionarán fichas donde se indique la localización, descripción del pasivo, causa / origen, extensión, y todo dato considerado significativo.

Todas las medidas a aplicar serán detalladas y se deberá realizar un seguimiento periódico para verificar la efectividad de las acciones implementadas confeccionándose registros que incluyan verificaciones mediante fotografías.

6.2.5.22 PROGRAMA DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO Y EDUCACIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LA ICTIOFAUNA

Objetivo

Este programa está dirigido a divulgar los alcances del Proyecto y sus contenidos brindando la información más amplia posible sobre cómo se planifica abordar los impactos esperados y que medidas de mitigación, restauración o compensación se prevén, promoviendo a la vez vínculos de información entre diferentes actores interesados. Los programas deberán tener en cuenta los conflictos y problemas observados y la percepción que tiene la sociedad de los proyectos hidroeléctricos. Este programa se relaciona con el Plan de Relacionamiento Comunitario y Plan de Comunicación establecidos para la gestión social del Proyecto.

Los objetivos específicos propuestos por el especialista son:

- Difundir entre todos los grupos de interés y con énfasis en los actores locales los avances y actividades del Proyecto.
- Crear canales de vinculación y propiciar espacios comunicacionales que permitan la interlocución, la participación y la concertación con los diferentes grupos de interés.
- Realizar talleres, conferencias, reuniones técnicas y de divulgación para conocer y discutir los alcances de las obras y los planes de gestión ambiental relacionados
- Desarrollar material didáctico, de formación y educativo impreso (folletos, publicaciones) y audiovisual así como electrónico y de libre acceso que puedan ser

utilizados y aprovechados por el público en general, ONG, organismos de manejo, de investigación, etc.

Contenidos

Estas actividades deben iniciarse al inicio de las actividades del proyecto y repetirse al inicio de la fase operación, siendo su marco espacial las poblaciones del Calafate, Piedrabuena, Río Gallegos. Los participantes podrán ser técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Se utilizarán como Indicadores de gestión el número de talleres, material publicado o audiovisual generado, número de conferencias y charlas y número de talleres técnicos.

6.2.5.23 PROGRAMA DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO Y COMUNICACIÓN

Objetivo

Implementar las medidas preventivas y correctivas, dirigidas a promover y facilitar la comunicación con las autoridades y la población local, sobre las características del Proyecto, de su cronograma de Obra, los impactos ambientales más probables, los impactos residuales y las medidas de mitigación adoptadas por el Contratista a fin de prevenir los riesgos ambientales para la población y los ecosistemas en el área operativa y de influencia directa de la obra, lo cual incluye tanto evitar o mitigar los impactos negativos de las acciones como reducir la exposición de los mismos a la población

Contenidos

El Programa de Relacionamiento Comunitario y Comunicación del Contratista debe permitir abordar los aspectos relacionados con el desarrollo local y regional que debe ser resultado del Proyecto, en coordinación con otros actores sociales, como:

- Contratación de mano de obra local.
- Contratación de bienes y servicios locales: comunicando tempranamente las demandas que puedan ser cubiertas localmente,

- Divulgación del Proyecto y su grado de avance: cronogramas y etapas de trabajo, gestión de impactos y riesgos, descripción de plazos de obras, tipo de uso de los campos, obras previstas, etc.
- Consulta y participación de pueblos originarios y sus comunidades
- Proyectos y acciones del Programa de Responsabilidad Social Empresaria que complementa la gestión ambiental del Contratista.

Desde el inicio el Contratista ha implementado el Programa de Relacionamento Comunitario CAUCE (Comunidad/Ambiente/Universidad/Cultura/Educación) a partir del cual realizó diferentes acciones tendientes a profundizar el conocimiento de las comunidades y la interacción con las mismas. En este marco, el Contratista ha realizado desde el año 2013 distintas acciones para el desarrollo de la gestión social del Proyecto como:

- Desarrollo y actualización de mapa de actores clave, 2013-2016: Identificando los actores claves para para el desarrollo de estrategias específicas y contextualizadas.
- Firma de convenio entre Consejo Provincial de Educación (CPE) y Represas Patagonia-Fundación Electroingeniería, 2015: Convenio para el dictado de cursos en Centros de Formación Profesional del Calafate-CLPB-Puerto Santa Cruz-Río Gallegos para desocupados/as priorizando oficios requeridos para la construcción de las represas. Los mismos tienen certificación de la Provincia y la Nación a través de INET. El CPE aporta las instalaciones físicas y Represas Patagonia-Fundación Electroingeniería: los materiales necesarios para el dictado de los cursos.
- Convenio de Colaboración con la Universidad de la Patagonia Austral, 2015: Acuerdo General de Servicios y Transferencia Tecnológica.
- Dictado de cursos Oficios en CLPB y en El Calafate, 2015: Apoyo a Cursos de Oficios de Fundación UOCRA y Ministerio de Trabajo de la Nación, 2015: 4 cursos en la Escuela Tognon de albañilería básica, soldadura por arco, armadura y encofrado de hormigón e instalaciones sanitarias.
- Desarrollo de Proveedores, 2015: Participación en Jornada para el desarrollo de Proveedores, organizado por UTN Río Gallegos y la Secretaría de Industria de la Nación. Reuniones con comerciantes y empresarios de la localidad de Puerto Santa Cruz.

- Jornadas Informativas del Proyecto, 2015-2016: Desarrollo de Jornadas informativas en localidades de la Provincia de Santa Cruz sobre sus aspectos técnicos, ambientales y sociales del Proyecto.

Tras la puesta en análisis del contrato y suspensión de las actividades de construcción a fines del 2015, todas las actividades de relacionamiento comunitario fueron afectadas y también puestas en suspenso; situación que generó el debilitamiento de las relaciones establecidas.

Posteriormente, las actividades del Programa de Relacionamiento Comunitario CAUCE fueron reiniciadas a fines de 2016, a través de la ejecución de estudios de Monitoreo Social realizados por la consultora Empoderar.

- Organismos Gubernamentales (Municipal, Provincial y Nacional).
- Empleados CONTRATISTA.
- Gremios.
- Proveedores Locales.
- Organizaciones Civiles.
- Propietarios.
- Empleados de Estancias.
- Personal de la Construcción.
- Desocupados.
- Bolsas de Trabajo propias y Municipales.
- Universidades.
- Escuelas.
- Medios.

En el nuevo contexto jurisdiccional del Proyecto este plan será revisado en detalle y actualizado. Para su revisión, el Contratista utilizará como referencia el Anexo B de la Nota de

Orientación 1 de Normas de Desempeño del IFC (“Plan de Relaciones con la comunidad y otros actores sociales”) haciendo que este plan cubra los siguientes aspectos:

- Requisitos legales y normativas aplicables.
- Resumen de las actividades de Divulgación del Proyecto.
- Actores sociales prioritarios del Proyecto.
- Objetivos y metas de comunicación con los distintos actores sociales.
- Métodos de consulta y canales de comunicación internos y externos, en cada caso.
- Cronograma: determinación de los momentos claves para la comunicación respecto del avance del Proyecto.
- Recursos humanos y responsabilidades para su ejecución.
- Mecanismo de quejas y sugerencias externas: a través de página web, por escrito en oficinas del Contratista, por línea 0800, en reuniones planificadas por CONTRATISTA, etc.
- Mecanismo de quejas y sugerencias internas (para trabajadores y contratistas).
- Monitoreo y elaboración de informes.

6.2.5.23.1 Subprograma de Comunicación

Implementar la divulgación proactiva y transparente de información a todos los actores relevantes sobre el proyecto, sus actividades y sus impactos y asegurar que dicha divulgación sea oportuna y de información pertinente para cada actor.

Asimismo tiene por objetivo, establecer una política de comunicación que permita, internamente, lograr el cumplimiento de las normas ambientales sobre la base de buenas prácticas y, externamente, alcanzar altos niveles de adhesión de las comunidades locales a las obras y acciones del Proyecto, de modo que la misma Contratista, los gobiernos locales, las organizaciones de la sociedad civil y la comunidad en general, logren internalizar la importancia y los beneficios que las obras tienen para la región y para el país.

El subprograma deberá considerar mecanismos que permitan informar con claridad:

- a) Toda la información relativa al Proyecto.

- b) La secuencia de ejecución de cada una de las obras y acciones del Proyecto y su estado de avance.
- c) Problemas temporarios que puedan causarse sobre la situación socioeconómica de la población involucrada.
- d) Las medidas y acciones previstas para resolver los problemas de comunicación.
- e) Los procedimientos de presentación de quejas y reclamos relacionados con la ejecución del Proyecto y del PGA.
- f) Instancias participativas tales como mesas de diálogo, talleres, jornadas informativas, con sus correspondientes fechas y lugares específicos para su realización.
- g) Lista de contactos (dirección de mail, teléfono, página web, dirección postal) con el objetivo de que la población pueda comunicarse y acercar sus dudas

Para el desarrollo del Subprograma de Comunicación, tanto las comunicaciones internas como las externas, el Contratista utilizará las siguientes herramientas:

- Actividades de Capacitación,
- Boletines y Notas específicas,
- Informes públicos,
- Cartelera de comunicaciones,
- Comunicaciones electrónicas,
- Telefonía fija y telefonía celular,
- Entrevistas con informantes clave y grupos focales,
- Encuestas de opinión,
- Publicidad en medios gráficos,
- Charlas en escuelas primarias, secundarias y universidades.
- Reuniones informativas públicas.

El Subprograma de Comunicación permitirá abordar diferentes aspectos, entre ellos debería contemplar información sobre:

- Aspectos relacionados a la contratación de mano de obra;
- Aspectos relacionados a la contratación de servicios locales: comunicar las demandas de necesidades que se pueden cubrir localmente;
- Descripción del Proyecto (aspectos técnicos, legales, ambientales, etc.);
- Cronogramas y etapas de trabajo, descripción de plazos de obras, tipo de uso de los campos, obras previstas, etc.;
- Descripción periódica de contrataciones y acciones realizadas a nivel local.

Esto facilitaría la prevención y resolución de posibles conflictos, permitiría bajar el nivel de expectativas en torno al proyecto, preservar la producción e infraestructura rural y contribuiría a reflejar los intereses de la comunidad.

El Contratista implementará el Subprograma de Comunicación realizando las siguientes tareas:

- Definición del sector a cargo de la implementación del Plan y de responsables específicos del mismo a nivel local (Gerencia de Relaciones Comunitarias);
- Comunicación y organización interna de las distintas áreas de la empresa a fin de que todas las áreas implementen el Plan o puedan identificar las acciones que requieran de la implementación del mismo;
- Capacitación interna de los empleados del Contratista en los distintos aspectos del Plan y del Mecanismo de Gestión de Inquietudes y Conflictos.

El subprograma debe describir todas las instancias previstas de comunicación entre el proyecto y sus Partes Intervinientes. Así, con debida anticipación deberá definirse:

- Identificar los canales comunicativos a utilizar con cada uno de los receptores del Plan;
- Selección de los principales temas a comunicar;
- Determinación de los momentos claves o propicios para la comunicación.

Para la elaboración de un Subprograma de Comunicación para un proyecto específico se presentan dos tipos de instancias factibles de utilizar:

- 1) Rondas informativas iniciales. A implementarse previo al inicio de las actividades del proyecto para todos los actores principales.
- 2) Procedimiento de Aviso de Obra. A implementarse durante la etapa de construcción previo al inicio de una acción de cualquiera de las actividades del proyecto. Es una acción orientada a los principales afectados de dicha acción.

En la implementación de todas las instancias, deberán realizarse esfuerzos por incorporar las inquietudes de los actores sociales consultados en el proceso de toma de decisiones sobre el proyecto, ya sea previo o durante la instancia de construcción.

En caso de nuevos proyectos se sugiere elaboración de un Plan de Comunicación específico.

Rondas informativas iniciales

El Subprograma de Comunicación se desarrollará, poniendo al alcance de las Partes Intervinientes, principalmente las afectadas, las características del proyecto a ejecutar y los estudios ambientales desarrollados hasta ese momento.

A tal efecto deberán organizarse jornadas informativas en todas las localidades del área de influencia con el objetivo de difundir la información vinculada al proyecto. Dichas jornadas se informarán a través de distintos medios de comunicación con la anticipación necesaria para garantizar alto grado de participación ciudadana.

Inicialmente, las Partes Intervinientes de mayor relevancia a nivel local son los propietarios/ superficiarios y demás población rural asociada al área de intervención del proyecto.

Las reuniones informativas iniciales con estas Partes Intervinientes deberían abordar los siguientes temas como mínimo:

- Presentación del Contratista y las contratistas;
- Presentación del Proyecto:
 - Objetivos;

- Actividades y acciones principales (i.e. ubicación de las locaciones y otras instalaciones, etc.);
- Caminos a utilizar para el tránsito de vehículos y maquinarias; caminos nuevos a construir;
- Fecha de inicio de obras, el cronograma tentativo, las tareas a desarrollar y los aspectos necesarios a coordinar para lograr una buena convivencia entre el proyecto y la respectiva Parte Interviniente.
- Descripción del procedimiento de expropiación y de utilidad pública de bienes (si aplica);
- Presentación de los criterios ambientales para el desarrollo del proyecto:
 - Contenidos del Estudio de Impacto Ambiental, con una clara identificación de los impactos identificados;
 - Consideraciones sobre las Medidas de Mitigación y Programas de Gestión, detallando todas las medidas consideradas para la mitigación de impactos;
- Describir las instancias de comunicación y las vías de acceder al Procedimiento de Gestión de Quejas.

Estas reuniones iniciales, resultan una oportunidad para convenir de forma conjunta los aspectos relevantes propios de cada actor o grupo de actores.

Procedimiento de aviso de obras

De acuerdo al cronograma del proyecto, previo al inicio de una actividad específica (i.e. construcción de locaciones y otras infraestructuras, caminos, etc.), la población rural de donde se vayan a realizar tareas deberá ser comunicada. Se deberá informar, entre otros aspectos:

- Fechas de los trabajos y horarios;
- Naturaleza de las tareas;
- Espacios a ser afectados;
- Las medidas de seguridad y gestión ambiental y social que se adoptarán;
- Formas de contactarse con el Contratista (quién es el responsable de las relaciones con la comunidad);

- Informar sobre el Procedimiento de Inquietudes y Conflictos (MGIC) y los canales para acceder a éste.

Informe Anual de Sustentabilidad

Con el fin de reportar públicamente sobre la gestión integrada y la sostenibilidad ambiental y social del Proyecto, el Contratista preparará el Informe Anual de Sustentabilidad, utilizando en la medida de lo posible los indicadores de desempeño de la *Global Reporting Initiative* (ver Anexo I).

6.2.5.23.2 Subprograma de Consulta y Participación de Pueblos Originarios y sus Comunidades

Este Subprograma tiene por objetivo el ejercicio de los derechos de las comunidades de pueblos originarios reconocidas jurídicamente por el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI), con respecto a la consulta y participación sobre el Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz. La Constitución Nacional (art 75 Inc. 17) y la adhesión del Estado Argentino al convenio 169 de la OIT ha sido ratificado por la Ley Nacional 24.071 que reconoce el derecho de involucramiento de las comunidades organizadas jurídicamente en los territorios de la República Argentina en lo concerniente desarrollo de sus propia institucionalidad de consulta y en lo referido al tratamiento de patrimonio arqueológico y de restos mortales de sus comunidades.

En la Provincia de Santa Cruz, en sintonía con la jurisprudencia nacional e internacional, la Ley N° 3.137 adhiere a la Ley nacional N° 25.743 de protección del patrimonio arqueológico y Ley nacional N° 25.517 de tratamiento de restos mortales de comunidades aborígenes.

En correspondencia con la jurisprudencia señalada, en la Línea de Base Social, estudios complementarios y de actualización del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz, se relevaron los antecedentes recientes de institucionalidad de las comunidades Lof Fem Mapu y Camusuaike que han visibilizado su voz en distintas instancias de consultas, audiencias públicas realizadas durante la Audiencia Pública del 9 de diciembre del año 2015. Más recientemente (2017) se ha profundizado en el conocimiento de diversas preocupaciones individuales de representantes y/o miembros de comunidades.

Específicamente la preocupación de la Comunidad Mapuche Tehuelche Lof. Fem- Mapu ha sido considerada en la actualización ambiental del Proyecto, entendiéndose además en este

PGA que los derechos de consulta y participación también deberían tener alcance en la Comunidad de Camusaike.

En este marco de antecedentes se propone como parte del PGA este Subprograma de Consulta y Participación de Pueblos Originarios, estableciéndose los siguientes objetivos

Objetivos:

- Ejecución del proceso institucional de consulta y participación de los pueblos originarios pertenecientes a las comunidades del área de influencia del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz.
- Registro de incorporación de preocupaciones ambientales y territoriales a partir de la perspectiva de cosmovisión sociocultural de comunidades de los pueblos originarios.
- Coordinación de acciones entre niveles de actores promotores del proyecto y comunidades del área de influencia orientadas a un adecuado relacionamiento intercultural.

Contenidos:

Los contenidos del subprograma deberán ser gestionados para la Institucionalización del proceso de información, consulta y participación territorial de las comunidades Lof Fem-Mapu y Camusuaike en coordinación entre el Ente Promotor del Proyecto, INAI y Comunidades de Pueblos Originarios del área de influencia del Proyecto en lo concerniente a:

- a) Establecimiento de tiempos y formas del proceso de información y consulta definidas desde las comunidades de pueblos originarios en acuerdo con el INAI y sus propias formas organizativas de asambleas soberanas en comunidades
- b) Definición del momento de participación del Ente Promotor (Estado y Contratista) para presentación del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz ante ámbitos que se defina desde el INAI.
- c) Registro documentado de las principales preocupaciones y recomendaciones emergentes del proceso de consulta para el mejoramiento de la calidad ambiental, económica y social del Proyecto en la perspectiva cultural de las comunidades.
- d) Establecimiento de Proyectos del Subprograma a partir de conclusiones emergentes de las asambleas comunitarias de los pueblos originarios en lo concerniente a la mejora en la ejecución del Proyecto de presas

e) Diseño, elaboración y aprobación de un protocolo compartido (Pueblos Originarios y Ente Promotor) de procedimiento de diálogos, de resolución de quejas, reclamos y conflictos conforme a la jurisprudencia argentina y protocolos de consulta de pueblos originarios.

f) El conjunto de las actividades que conforman los contenidos que podrían estructurar proyectos del subprograma deberán ser refrendadas por todas las partes intervinientes.

6.2.5.23.3 Subprograma Gestión de Inquietudes y Conflictos (MGIC)

Es clave, en el relacionamiento comunitario del Contratista, la implementación de este sistema de atención y respuesta a los distintos actores sociales. Se deberá elaborar un sistema para registrar todas las inquietudes y quejas sobre el desempeño social y ambiental, así como sobre las actividades del Proyecto, anticipando las potenciales situaciones de conflicto relacionadas con las actividades de construcción, y estableciendo un sistema de respuesta adecuado para los reclamos. Se considerará para recibir, analizar y responder a comunicaciones, quejas o sugerencias de las partes interesadas (tanto de la comunidad como de los trabajadores propios y contratistas):

- Arbitrar los medios y mecanismos transparentes para facilitar la recepción de inquietudes (consultas, reclamos, quejas) de las partes interesadas del proyecto y responder a las mismas a fin de solucionarlas y de anticipar potenciales conflictos.
- Establecer mecanismos de atención de quejas adecuados para que actores sociales y trabajadores puedan formular sus inquietudes, asegurando una alternativa tal que pueda mantener el anonimato de las mismas.
- La Gerencia de Recursos Humanos del Contratista pondrá a disposición de los trabajadores (propios o de contratistas), los mecanismos para la recepción de quejas y reclamos, por escrito y de manera anónima, mediante buzones de sugerencias instalados en distintos lugares de obradores y villas temporarias. Esto permitirá coleccionar información sobre: condiciones inseguras de trabajo, malas condiciones de alojamiento, situaciones de abuso laboral y sexual, etc. resultantes de la convivencia en el ámbito laboral.
- Atender las inquietudes y reclamos rápidamente, empleando un proceso comprensible y transparente que brinde respuesta clara a los interesados, y

- Llevar un registro integral adecuado de todas las consultas, quejas y reclamos que sean recibidos por distintos medios y su proceso interno en el Contratista para dar rápida respuesta y permitir la resolución temprana de conflictos.

En los casos en los que no sea posible evitar conflictos, deberá promover la negociación y esforzarse en alcanzar la resolución del mismo de forma que todos los actores involucrados (incluyendo el proyecto) se vean beneficiados con la solución.

Se recomienda que el Mecanismo cuente con las siguientes etapas:

1) Recepción y registro de inquietudes

Son posibles mecanismos para la recepción:

- Buzones ubicados en sitios de obras, lugares específicos de las localidades del AISD, oficinas del Contratista, etc.
- Colocar en puntos estratégicos de la obra cartelera indicando la dirección (postal y correo electrónico) y/o número telefónico para la recepción de consultas y/o quejas.
- Reuniones periódicas consideradas en el Plan de Comunicación y Participación del proyecto.

Estos mecanismos deberán ser informados y regularmente publicitados (i.e. folletos, carteles, Municipios, espacios de referencia comunitarios, spots de radios, etc.) y estar siempre disponibles para cualquier parte interesada que quisiera acercarse a una inquietud.

Toda inquietud que ingrese por cualquier medio debe ser registrada y archivada en una carpeta especial ubicada en cada dependencia/locación del proyecto en cada una de las zonas. Asimismo, se deberá remitir una copia de la inquietud a la oficina de centralización del proyecto.

Como muchos proyectos de gran envergadura y acceso remoto, los mismos generan incertidumbre en la población. Será política del Contratista mostrar regularmente los avances de obra. Como también la zona de operaciones es un área de riesgo, se programarán visitas al mismo para mostrar su evolución.

2) Evaluación de inquietudes

En caso de que la inquietud se trate de una duda o consulta de información con respecto a cualquier componente del proyecto, la misma deberá ser siempre considerada y respondida.

Deberá evaluarse la pertinencia de la inquietud para considerarla apropiada o para rechazarla. Para ello deberá tenerse en cuenta:

- a) Si el reclamo está relacionado con el proyecto;
- b) Si el reclamante está en posición de presentarlo;
- c) Si es pertinente, la medición de los impactos reales en el lugar en donde se perciban las molestias (ruidos, olores, vibraciones, etc.) y documentar la severidad de los mismos.

3) Respuesta a inquietudes

En caso de que la inquietud se trate de una duda o consulta de información con respecto a cualquier componente del proyecto, la misma deberá ser atendida y respondida en un lapso no mayor a 10 días consecutivos.

Sea que la inquietud, reclamo o queja haya sido considerada apropiada o rechazada, el reclamante deberá ser debidamente notificado. En cualquier caso, la información que se brinde debe ser pertinente, relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales de quién consulta. Éste último debe dejar una constancia de haber sido informado y de satisfecho su consulta, la misma será archivada junto con la inquietud.

En caso de que la inquietud se trate de una queja o reclamo con respecto a cualquier componente del proyecto y haya sido considerada como apropiada, el Contratista deberá ponerse en contacto con el reclamante en un lapso dado por el nivel de urgencia:

- a) Inquietud Urgente: Deberá ponerse en contacto inmediatamente con el reclamante y brindar una solución en un tiempo acorde a la urgencia.
- b) Inquietud regular: Deberá ponerse en contacto en un lapso no mayor a 10 días consecutivos para avanzar en la búsqueda de una solución.

La solución puede ser propuesta por el Contratista, por el reclamante, por una negociación conjunta o si es pertinente por un tercero (i.e. técnico específico).

Es recomendable utilizar para estas resoluciones los mecanismos y espacios constituidos como formales a partir del Proyecto. Así como comunicar y participar a los organismos locales pertinentes.

A modo de ejemplo, la solución puede implicar la implementación de medidas de mitigación, la modificación y/o abandono de tareas o actividades del proyecto hasta la compensación justa por bienes dañados o perdidos.

Implementada la solución, el reclamante deberá dejar una constancia de conformidad y cierre del reclamo; la misma será archivada junto con la inquietud.

4) Seguimiento

En toda inquietud de queja o reclamo que fue cerrada con conformidad por parte del reclamante, el Contratista realizará un seguimiento sistemático durante un lapso razonable de tiempo a fin de comprobar que los motivos de queja o reclamo fueron efectivamente solucionados.

5) Solución de conflictos

En caso de que no haya acuerdo entre el Proyecto y quien realizó la inquietud, sea por una inquietud rechazada o por no llegar a un acuerdo en la solución a implementar, el Contratista deberá arbitrar los medios y el esfuerzo para alcanzar un acuerdo conjunto entre las partes. Esto puede incluir, entre otros: promover la participación de terceros técnicos u otros estatales, invitar a mesas de diálogo, mediaciones, conciliaciones.

6.2.5.23.4 Subprograma de Juventudes del área de impacto del Proyecto de Presas

En el enfoque de la Línea de Base social y en la Matriz de Impacto Social, se ha considerado particularmente delicada la situación de las juventudes del territorio como uno de los principales grupos sociales potencialmente vulnerables ante el impacto del Proyecto de presas. El fundamento que le otorga un estatus particular de consideración como factor de impacto por las acciones del proyecto obedece al hecho de que las juventudes del territorio representan uno de los principales capitales sociales a preservar de impactos negativos en cualquier estrategia de desarrollo económico, ambiental y social.

En efecto, la construcción de presas generará para la población en general una serie de beneficios positivos en diversas áreas de la vida de las comunidades de impacto directo. En particular, la contratación de mano de obra y la adquisición de bienes y servicios durante la etapa de construcción, producirá un ciclo de rápido sobredimensionamiento de las expectativas de la población en general.

Este escenario positivo, puede tomar en las poblaciones existentes -y en las que migren atraídas por los beneficios probables y los imaginados-, una suerte de error de cálculo

colectivo, por sobre valuación de la temporalidad de los impactos positivos. Éstos, por lo general, son de corta duración (3 años aproximadamente a partir del inicio de construcción de obras), mientras que las expectativas son de mayor duración social y simbólica en las poblaciones.

Con independencia del panorama anterior, la franja etaria con mayor riesgo de vulnerabilidad presente y futura, involucra la situación social de las juventudes de las comunidades de impacto. Éstas, en su diferenciación por género, subculturas juveniles y grupos organizados, han sido identificadas en la matriz de impacto social, como uno de los grupos sociales potencialmente con mayor vulnerabilidad ante las acciones e impactos del Proyecto.

Específicamente, la cercanía de la obra podría generar temprana inserción laboral, abandono escolar -en la fase educativa primaria y secundaria-, formas de explotación indirecta por proveedores de servicios del Proyecto no registrados, constitución temprana de familias, salidas tóxicas, etc. Dentro de la franja etaria juvenil particularmente vulnerable, resultará primordial la situación de las mujeres que, además de las consecuencias que pueden unificarlas en un análisis con los jóvenes, quedarán objetiva y colectivamente mucho más expuestas, en un territorio de creciente masculinidad y desigualdades de posibilidades de inserción laboral.

Objetivos:

- Monitoreo de la situación social de la Juventud de comunidades de impacto durante la etapa constructiva del Proyecto;
- Generación de condiciones educativas orientadas al desarrollo local-regional de las juventudes pertenecientes a las comunidades de impacto;
- Desarrollo de indicadores del fortalecimiento del capital social Juvenil del área de influencia del Proyecto.

Lineamientos propuestos:

Los principales lineamientos identificados para la gestión del subprograma deberán disponer de los siguientes contenidos en la ejecución del subprograma del plan de gestión:

- a) Desarrollo de indicadores que permitan profundizar los conocimientos sobre la situación actual, hacer un seguimiento y, posteriormente, fortalecer el capital social Juvenil del área de influencia del Proyecto, en lo referido a las siguientes variables:
 - “Empreendedorismo”, según género.

- Condiciones de acceso y permanencia para finalizar los estudios primarios, secundarios, y para la continuidad de estudios superiores y universitarios, calificación laboral de calidad.
 - Indicadores que den cuenta de la dinámica de competitividad alcanzada por medio de capacitaciones e inserción laboral de mujeres, tanto de manera directa (Construcción de Presas) e indirecta (Proveedores).
- b) Ejecución de proyectos de Prevención contra la violencia de género, la homo-lesbo-transfobia, la trata de personas, la prostitución infantil y las enfermedades de transmisión sexual, no sólo para los obradores, sino para las comunidades en su conjunto, incluyendo a los servidores públicos (personal de la salud, educadores, fuerzas de seguridad)
- c) Fortalecimiento de líneas y canales de consulta y denuncia ante todo tipo de violencia de género, homo-lesbo-transfobia, trata de personas, prostitución y las enfermedades de transmisión sexual.
- d) Generación y promoción de condiciones educativas orientadas al desarrollo local-regional de las juventudes que habitan las comunidades de impacto. Es decir, fortalecimiento de servicios de ofertas educativas universitarias vinculadas con el desarrollo estratégico situacional de las comunidades de impacto.
- e) Un detallado monitoreo de las acciones delineadas, que permita hacer un seguimiento continuo de la situación social de las Juventudes de comunidades de impacto durante la etapa constructiva del Proyecto, en lo concerniente a:
- Públicos internos y proveedores del Proyecto:
 - Registro de las capacitaciones e inducciones (con su correspondiente registro de asistencia) realizadas para la prevención de la violencia de género, la homo-lesbo-transfobia, la trata de personas, la prostitución infantil y las enfermedades de transmisión sexual;
 - Registro de permanencia para finalizar los estudios primarios y secundarios;
 - Registro de los interesados en la continuidad de estudios superiores y universitarios;
 - Registro de la inserción laboral de mujeres, tanto de manera directa (Construcción de Presas) e indirecta (Proveedores).
 - Comunidades del AISD y servidores públicos:
 - Registro de las capacitaciones e inducciones (con su correspondiente registro de asistencia) realizadas para la prevención de la violencia de género, la homo-lesbo-transfobia, la trata de personas, la prostitución infantil y las enfermedades de transmisión sexual;
 - Monitoreo de líneas y canales de denuncia ante todo tipo de violencia de género, homo-lesbo-transfobia, trata de personas, prostitución infantil y las enfermedades de transmisión sexual.

6.2.5.23.5 Procedimiento de Prevención de Conflictos

El objetivo de este procedimiento es establecer, en el marco del PGA, los distintos medios a ser utilizados y los procedimientos, para recibir y atender los reclamos que pudieran provenir de las comunidades afectadas y para resolver las controversias que pudieran derivarse de los mismos. Para ello, deberán definirse en forma clara y concreta, las situaciones que son consecuencia del Proyecto y optimizar un procedimiento de atención adecuado para tales situaciones, en tiempo y forma.

Además, el Contratista establecerá mecanismos de resolución de controversias, considerando:

- a) la definición de reglas de procedimiento interno, respecto de un mecanismo de atención y resolución de quejas y reclamos.
- b) un sistema de gestión y de resolución de controversias, considerando mecanismos de mediación y conciliación, basados en la buena fe de las partes.
- c) los temas y procedimientos pertinentes que deberán estar incorporados en el Programa de Comunicación Social.

Se establecerá el Procedimiento para la prevención de conflictos con los superficiarios y pobladores locales, donde se incluirá: el respeto a la propiedad privada, no realizar actividades sin previo aviso a la población que se verá afectada, anunciar previamente al ingreso a áreas cercanas a viviendas y de producción en las estancias, preservar la infraestructura rural e informar sobre cualquier daño a la misma.

En el caso en que se produzcan daños a instalaciones rurales, tranqueras, alambrados o caminos, el Contratista procederá a la reparación inmediata de los daños con el fin de evitar daños mayores y mantener las buenas relaciones con los propietarios.

Deberán minimizarse las interferencias del Proyecto con las actividades de los establecimientos rurales afectados. Se establecerán procedimientos para la comunicación mensual del cronograma de obras a la comunidad local afectada, se mantendrá un diálogo permanente con los superficiarios o sus representantes, y se minimizarán las molestias a las estancias especialmente en épocas sensibles para la cría de ganado. El Contratista brindará asistencia directa a la población directamente afectada para formalizar las presentaciones de consultas o reclamos (Mecanismo de quejas y sugerencias).

Se establecerá un cronograma para la realización periódica de reuniones informativas de divulgación del Proyecto a nivel local, municipal, provincial y nacional.

6.2.5.23.6 Procedimiento de aviso de obra

Permitirá poner sobre aviso a los afectados directos previamente al inicio de cualquier actividad que pueda resultar molesta (como voladuras, movimientos de suelos o materiales, perforaciones de rocas, tránsito intenso de vehículos, etc.).

Se implementará el módulo Relaciones con la comunidad en el Curso de inducción general de capacitación al personal:

- Requerir identificación permanente de empleados y vehículos afectados al Proyecto; respetar las velocidades pautadas; utilizar solo los caminos habilitados para circulación; informar inmediatamente sobre cualquier daño a tranqueras, alambrados o caminos.
- Aplicar el procedimiento para la gestión de conflictos, que determinará como debe proceder un trabajador o contratista en el caso de conflictos con la población del área de obra como por ej.: cortes de caminos de acceso, y en el caso de ser objeto de reclamos por parte de la población local, que tipo de respuesta e información se debe dar en el campo y de qué manera canalizar esta información al área de gestión social del Contratista.

6.2.5.23.7 Subprograma de Responsabilidad Social y Ambiental Empresaria – Contratista y Comitente

A través de la Fundación Cauce, el Contratista ha planificado e iniciado acciones para beneficio de las localidades del área de influencia, y realizará periódicamente la revisión del Plan de Relacionamiento Comunitario y Comunicación.

Es objetivo de este programa planificar y ejecutar las acciones socio-ambientales del PGA, a largo plazo y que esto permita fortalecer el desarrollo local y regional de la cuenca del Río Santa Cruz, las localidades del área de influencia y la Provincia de Santa Cruz.

Comprende a las acciones promotoras del desarrollo regional y en un marco de gestión de responsabilidad social y ambiental empresaria, incorporando al Comitente en esta gestión.

Es necesario planificar el relacionamiento con las comunidades de los municipios de la cuenca, para fomentar y promover acciones de desarrollo sostenible en el tiempo y sustentables en su aplicación. Esto implica actuar dentro del marco de objetivos específicos y gestionando de manera participativa con sociedades e instituciones públicas y privadas.

Entre las actividades a considerar como parte de este programa se incluye:

- Identificar las partes interesadas claves, aquellos que tienen el mayor interés o quienes pueden jugar el rol principal para el desarrollo del entendimiento y consenso entre los representantes relevantes
- Brindar apoyo técnico y/o logístico a instituciones de la comunidad científica local en actividades de desarrollo, extensión o investigación vinculada con los aspectos ambientales del Proyecto
 - Participación en campañas de estudio de ictiofauna del personal de la Secretaria de Pesca de la Provincia de Santa Cruz y de centros de investigación y universidades provinciales.
- Promoción de actividades y utilización de las instalaciones de los Centros de interpretación e investigación en NK y JC por parte de becarios y doctorandos de universidades y otros centros de investigación provinciales y nacionales.

6.2.5.24 PROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL EN VILLAS, CAMPAMENTOS Y OBRADORES

Objetivo

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, tendientes a aumentar la seguridad en la construcción de la Obra y mayor celeridad ante las emergencias a través de una adecuada señalización, iluminación y desvíos de tránsito.

Procedimiento

El manejo del tránsito vehicular en el área de influencia y operativa de la obra requerirá que se prevean y apliquen adecuadas medidas de manejo y señalización para evitar o minimizar contingencias, percances y accidentes.

Se maximizará la seguridad en la circulación de vehículos y peatones, por lo que es importante que se minimicen las interferencias de la obra con el tránsito.

En relación al manejo de las señalizaciones, informativas y preventivas, se contemplarán las medidas propuestas ya sea para la señalización de desvíos transitorios de tránsito, el establecimiento de los dispositivos de control de tránsito y protección de obras, la señalización interna de la obra y del obrador, de las villas y campamentos, y el mantenimiento de las mismas.

En relación al manejo del tránsito, el Contratista deberá contemplar el diseño de senderos peatonales y desvíos transitorios de tránsito, la circulación de vehículos y maquinarias, etc.

6.2.5.25 PROGRAMA DE SALUD, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Objetivo

Proteger la salud humana como un todo con relación a la prevención de los potenciales riesgos asociados a la construcción y operación del proyecto, debiéndose cumplir con las normas de higiene, salud y seguridad necesarias para evitar accidentes que pongan en riesgo la salud, la seguridad y la higiene en la zona del proyecto, aplicando las normas, protocolos y procedimientos de probada eficacia en proyectos de esta naturaleza, complejidad, riesgos y duración, cumpliendo acabadamente con las regulaciones y leyes de aplicación. El Contratista es el responsable de la aplicación efectiva y eficaz de un Programa de Salud, Seguridad e Higiene en el Trabajo que deberá preparar y aplicar siguiendo los lineamientos de este apartado, sin que las consideraciones de este apartado sea limitativo.

Marco general

Las características del proyecto y de la zona de su implantación, la extensión de su etapa constructiva, el hecho que son dos proyectos distantes entre sí, con rutas de vinculación de alto tránsito con equipos fuera de ruta, condiciones climáticas severas, con una cantidad de personal involucrado significativa en los diferentes frentes de trabajo de cada uno de los proyectos, los traslados de personal de una parte a otra, las comidas, etc configuran un escenario complejo que requiere atención prioritaria e inexcusable por parte del Contratista. Su Plan debe ser amplio, completo, integrado, sólido, y seguro.

Para ello, el Contratista deberá desarrollar e implementar un Plan operativo específico tendiente a la preservación de la salud, higiene y seguridad de los trabajadores el que deberá contemplar como mínimo, sin que sea limitativo a lo establecido por el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción (Decreto N° 911/96, reglamentario de la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo N° 19.587, y las disposiciones relativas a la Ley sobre Riesgos del Trabajo N° 24.557, y a las relaciones de trabajo regidas por la Ley N° 22.250). El Plan operativo deberá incluir también las buenas prácticas internacionales en la

materia, como por ejemplo, las incluidas en las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del Banco Mundial, 2007.

A los efectos del cumplimiento de la Ley 19.587, las prestaciones en materia de medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo deberán ser realizadas por los Servicios de Medicina del Trabajo y de Higiene y Seguridad en el Trabajo del Contratista. Dichos servicios estarán bajo la responsabilidad de graduados universitarios, de acuerdo a probadas prácticas en la materia y debidamente certificados.

Los objetivos fundamentales de los servicios serán, en sus respectivas áreas, la prevención de todo daño que pudiere causarse a la vida y a la salud de los trabajadores por las condiciones de su trabajo y la creación de las condiciones para que la Higiene, Salud y Seguridad sea una responsabilidad del conjunto de la organización del Contratista.

En cuanto a la seguridad, se deberá establecer un mecanismo para la adopción de medidas preventivas, correctivas y de control en las obras de construcción s/ Resolución 51/97, Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Ello implica el desarrollo de un programa para cada obra cuyos conteniendo al menos:

- la nómina del personal que trabajará en la obra y será actualizado inmediatamente, en casos de altas o bajas.
- la identificación de la Empresa del Establecimiento y de la Aseguradora.
- Fecha de confección del Programa de Seguridad.
- Descripción de la obra y sus etapas constructivas con fechas probables de ejecución.
- Enumeración de los riesgos generales y específicos, previstos por etapas.
- Deberá contemplar cada etapa de obra e indicar las medidas de seguridad a adoptar, para controlar los riesgos previstos.
- Firma del Empleador, el Director de obra y el Responsable de Higiene y Seguridad de la obra, y aprobación de un profesional en Higiene y Seguridad de la Aseguradora.

Mantener el Plan de Salud y Seguridad promoverá la prevención de enfermedades y accidentes, de acuerdo a las características y riesgos específicos de las tareas en los distintos puestos y frentes de trabajo que se desempeñen, e incluirá la realización de estudios de análisis de riesgo (HAZID) y análisis de riesgos por tarea o puesto de trabajo (*Job Hazard Analysis*) para establecer procedimientos e instructivos para los distintos tipos de tareas y actividades planificadas por el Contratista para la etapa de construcción.

Se implementarán Comités Mixtos de Salud y Seguridad de trabajadores propios, contratistas y supervisión del Contratista para evaluar medidas de reducción de riesgos en las distintas tareas de excavación, trabajos generales, trabajos en altura, construcción, plantas y montaje, como parte del proceso de mejora continua del SGA.

Es importante que el Comité pueda tener participación de representantes del Contratista y gremiales relacionados con el proyecto. El mismo posibilitaría el ajuste de medidas de seguridad en las obras, la prevención y/o corrección de situaciones problemáticas o críticas, y la interacción con las instituciones públicas locales y/o provinciales.

Se brindará capacitación continua en salud y seguridad a los trabajadores propios y subcontratistas. La inducción general de los trabajadores, antes de cumplir tareas, incluirá: uso de elementos de protección personal conforme a las regulaciones y leyes vigentes, acciones a realizar ante una emergencia o señal de alarma, condiciones de trabajo seguro, orden y limpieza, permisos de trabajo, Código de Conducta, entre otros parámetros vinculantes a un trabajo seguro para todos los trabajadores.

Se determinarán los casos en que se suspenden los trabajos debido a condiciones climáticas extremas y resultando en condiciones de trabajo inseguras (por ej.: velocidad máxima de viento para realizar trabajos en altura, entre otros).

Será necesaria la implementación de un plan específico de seguridad para el uso de embarcaciones, en base a la normativa de Prefectura Naval, en el caso que corresponda.

Asimismo, deberá instrumentar acciones de rápida respuesta y correctivas ante situaciones de riesgo y contingencias, promovidos por la capacitación al personal sobre las actividades que involucran riesgos para la salud y la seguridad. Se los instruirá en la forma de manejo y control de dichas actividades y acciones de respuestas. Muchas de estas respuestas forman parte de programas específicos (p.e. Manejo de sustancias peligrosas, plan de contingencias, etc.).

El Plan de Salud y Seguridad a desarrollar e implementar por el Contratista, deberá extenderse a la etapa operativa, debiendo ser adaptado a la nueva condición del ambiente laboral y desarrollar acciones específicas para mantener bajo control los riesgos ambientales

derivados de las actividades de operación y mantenimiento de la central e instalaciones de los complejos hidroeléctricos. Asimismo, deberá instrumentar acciones de rápida respuesta y correctivas ante situaciones de riesgo para dichas actividades.

El personal del Contratista supervisará continuamente las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en los distintos frentes de la obra y obradores, en turnos diarios y nocturnos, de manera que se asegure el cumplimiento de la legislación laboral aplicable y las buenas prácticas internacionales y estableciendo los indicadores para monitorear las condiciones del ambiente laboral (iluminación, material particulado, niveles de ruido, etc.). La Inspección paralizará cualquier actividad del Contratista que no se ajuste al Plan y/o a las regulaciones y leyes y/o a las buenas prácticas de seguridad, salud e higiene en el trabajo.

Se supervisarán rigurosa y diariamente las condiciones y permisos de trabajo, el uso de elementos de protección personal conforme a los requerimientos mínimos de las reglamentaciones y leyes de aplicación, el respeto de las velocidades máximas para la conducción de vehículos, entre otras tareas.

Se llevarán registros de los indicadores y parámetros monitoreados, y el Contratista deberá elaborar Informes Mensuales sobre los mismos, tendientes a identificar las oportunidades de mejora en los procesos, actividades y medidas de seguridad en la implementación del Plan.

El Plan elaborado por el Contratista será condición vinculante a la iniciación de los trabajos y será actualizado semestralmente o antes si las circunstancias obligan a esta revisión.

6.2.5.26 PROGRAMA DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Objetivo

Establecer normas de conducta y convivencia en el ámbito laboral, fomentar la contratación de mano de obra local y capacitar al personal afectado a las obras.

Contenidos

Este programa comprende 3 subprogramas: Código de conducta, Contratación de mano de obra local y Capacitación del personal, los cuales serán desarrollados a continuación.

6.2.5.26.1 Subprograma Código de Conducta

En conjunto con la Gerencia de Recursos Humanos del Contratista se redactará el "Código de Conducta" del Proyecto que será aplicable a todos los trabajadores y contratistas. Establecerá las normas y pautas de convivencia para promover relaciones respetuosas en el ámbito laboral (sin discriminación de ningún tipo, higiene en el lugar de trabajo y residencia, respeto de horarios de descanso, prohibición del consumo de alcohol y drogas, uso de espacios comunes). También se incluirán pautas para los trabajadores y contratistas del Contratista cuando se encuentren en los ámbitos rurales y urbanos cercanos, promoviendo un buen trato con todos los actores locales. Asimismo, establecerá sanciones graves en el caso de conductas agresivas, discriminadores, indecorosas, irrespetuosas o violentas, en cualquier ámbito.

Se establecerán explícitamente prohibiciones de caza y pesca, recolección o daños a restos arqueológicos y paleontológicos, etc. en el marco de un reglamento de protección para la fauna silvestre y el patrimonio cultural y natural, el mismo deberá especificar las sanciones estipuladas ante el incumplimiento de las medidas planteadas.

Se realizará la capacitación del personal sobre el Código de Conducta en el Curso de inducción general.

6.2.5.26.2 Subprograma de contratación de mano de obra local

Debe establecer los lineamientos mínimos a tener en cuenta e implementar en la región para potenciar y/o mitigar los impactos a los que está asociado. Para así, favorecer a la dinámica económica local y regional a partir de la construcción de las presas; alcanzar el máximo porcentaje posible de mano de obra contratada residente en las localidades del AISD y la provincia y garantizar mecanismos equitativos y transparentes en la contratación de personal.

El subprograma debe contemplar:

- Definición y planificación de contratación de mano de obra calificada y no calificada para el periodo de construcción de las presas
- Identificación y articulación con socios estratégicos
- Formación de potencial mano de obra

- Mecanismos transparentes de registro y selección de solicitantes
- Comunicación a la Comunidad
- Equidad de Género

En principio se debe contar con una **definición de la cantidad de mano de obra a contratar** durante todo el proceso de la construcción de las presas: profesionales, técnicos/as y obreros/as en general. Se deberá detallar en un cronograma y especificar especialidades. Esta definición deberá contar con un cupo mínimo de contratación para cada localidad del AISD. Se recomienda que el mismo se defina contemplando la cantidad de población desempleada existente al inicio de la obra y la oferta de mano de obra vinculada al rubro para ese mismo momento. Esto permite planificar el proceso de selección de potencial mano de obra y favorecer a la especialización y/o formación de recursos locales para aquellos casos en los que la capacidad instalada no es suficiente.

Los **socios estratégicos** son aquellos actores sociales cuya participación es fundamental para el buen desarrollo del programa, ya sea porque son referentes de la población, conocen el territorio y/o son especialistas en el área temática. Los convenios de colaboración favorecen a la corresponsabilidad de las acciones, buscan satisfacer demandas compartidas y pueden brindar respuestas integrales. Entre los posibles socios estratégicos se cuentan:

- Gobiernos Municipales del AISD: son quienes reciben el principal impacto de población migrante en busca de trabajo en las presas, reciben demandas de trabajo y atienden a la población desempleada.
- UOCRA: sindicato de obreros de la construcción. Es quien selecciona la mano de obra a contratar a partir de sus registros. Además, cuenta con la Fundación UOCRA que brinda capacitaciones a trabajadores/as ocupados/as y desocupados/as; en articulación con el Estado y otras instituciones.
- Universidades: Disponibilidad de profesionales y técnicos/as.

El Programa de Contratación de Mano de Obra Local implementará **iniciativas para fortalecer las capacidades de la población local** para que puedan acceder a la posibilidad de ser contratados/as. Las acciones deberán iniciarse desde el desarrollo de las tareas previas, en todas las localidades del AISD. Estas iniciativas partirán de los recursos existentes en institucionales locales y/o los que se puedan gestionar, como por ejemplo:

- Programas de Formación de Fundación UOCRA
- Convenios con Municipios y otras dependencias estatales (como el Ministerio de Trabajo o el Ministerio de Desarrollo Social) para la aplicación de Programas de formación e incorporación al trabajo.
- Seminarios de especialización o diplomaturas cortas para graduados/as de universidades locales en áreas que puedan tener pertinencia en la construcción de las presas.

El área encargada de la contratación de mano de obra deberá estipular los **procedimientos de contratación** para cada categoría de mano de obra. Los mismos deberán ser puestos a consideración con los organismos pertinentes que también participen del proceso (sean sindicatos, áreas de gobierno o universidades). Estos procedimientos deberán estar en un formato claro y accesible para la población en general y ser difundidos.

El Programa debe **articular con el área encargada del Plan de Comunicación del Contratista**. Se deben garantizar las instancias de comunicación interna que permitan mantener actualizada la información sobre convenios, cursos y capacitaciones, demanda y contratación de mano de obra. Garantizar la **efectiva difusión de todas las actividades** que se realicen en medios de comunicación locales, principalmente de las instancias de formación y selección de personal.

Por último, la **transversalidad de la perspectiva de género** es fundamental para el buen desarrollo del Programa. Es decir, se deben contemplar criterios para garantizar la equidad de género desde su diseño. Atendiendo a que la disponibilidad real de mano de obra femenina en el rubro de la construcción es incipiente, no se recomienda establecer un cupo femenino. Sí, en cambio, generar mecanismos para garantizar su inclusión:

- Formación en equidad de género al personal del Contratista encargado de la selección y contratación de mano de obra.
- Formación en equidad de género a todo organismo o institución que participe como socio estratégico del Programa.
- Garantizar la equidad de género en todas las instancias de formación, desde su diseño y hasta su aplicación: dirigirlas explícitamente tanto a hombres como a mujeres, garantizar su difusión en espacios frecuentados por mujeres, definir cupos de participación (por ejemplo, que ningún género pueda ocupar más del 80% de las vacantes para un curso); contemplar horarios de cursos en los que puedan asistir mujeres, etc.

- Generar convenios con los gobiernos municipales y otros socios estratégicos que explícitamente propicien la inclusión de las mujeres en el mercado laboral
- Incorporar la perspectiva de género en todas las instancias de comunicación del Programa: uso de lenguaje no sexista, mención explícita a la participación y/o posibilidad de participación de las mujeres.

Estrategia y Acciones ejecutadas

La política estratégica del Contratista en la materia se ha implementado a través del programa de relacionamiento comunitario del Contratista, Fundación CAUCE (Comunidad/ Ambiente/ Universidad/ Cultura/ Educación). CAUCE ha delineado formar en oficios con certificación provincial y nacional del INET, alfabetización y terminalidad primaria y secundaria, cursos de formación y especialización profesional, idiomas. En materia de mitigación de impacto sociales ha previsto: Charlas y Talleres de Promoción Social de Derechos y Participación Ciudadana, Talleres sobre Consumo Problemático, Talleres de concientización sobre violencia de género, prostitución y trata. - Taller de Internet y Redes Sociales. - Charlas de profesionales del Contratista en Colegios de nivel primario/secundario y en escuelas de oficios (Energía, construcción, trabajo, organización empresarial, Hidroelectricidad, funcionamiento de represas, Seguridad en las obras, Ambiente). El programa finalmente prevé acciones de articulación con Consejo Provincial de Educación de Santa Cruz - Ministerio de Desarrollo Social - Ministerio de Salud - Secretaria de Derechos Humanos - Secretaria de Estado de Cultura - Subsecretaria de la Mujer - Subsecretaria de Medio Ambiente - UTN Río Gallegos - Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

En septiembre 2015 en Piedrabuena la Fundación CAUCE dictó Cursos de Oficios junto a Fundación UOCRA y el Ministerio de Trabajo de Nación. Entonces se inscribieron 80 desocupados de la localidad. La Fundación apoyó la iniciativa además de suministrar materiales de construcción para práctica profesionalizante. Se promocionaron cuatro cursos: soldadura en arco, instalaciones eléctricas y sanitarias y albañilería básica. En diciembre del mismo año se firmó un Convenio entre el CPE y Represas Patagonia-Fundación Electroingeniería con el objetivo de ejecutar Cursos en Centros de Formación Profesional del Calafate, Piedrabuena, Puerto Santa Cruz y Río Gallegos, destinado a desocupados/as

priorizando oficios para las Represas. Los mismos fueron diseñados para ser certificados por la provincia y la Nación a través de INET. El CPE aportaría las instalaciones físicas y Represas Patagonia-Fundación Electroingeniería los materiales para su dictado. Los primeros cursos se comenzaron a dictar en El Calafate con la instalación de un Aula Taller Móvil en el Anexo de la Escuela Técnica N°9⁹. Los cursos dados fueron: Instalaciones Eléctricas domiciliarias, Instalaciones de gas y sanitarias. - Duración 3 meses (diciembre-marzo). Participaron 30 desocupados de UOCRA siendo que el 50 % fue seleccionado por el sindicato y 50% abierto a la comunidad; paralelamente se realizaron en el Anexo de la Escuela Técnica N°9 los cursos de Soldadura Básica, Carpintería para hormigón armado, Albañilería, Armador de hierro para hormigón, con una duración 3 meses (marzo-junio).

Se recomienda la contratación de bienes y servicios a nivel local y o regional (en caso de que los mismos no se encuentren localmente). Estas acciones podrían sinergiar y potenciar los impactos positivos desprendidos del proyecto en la esfera local y regional (Economía Local y Economía Regional), minimizarían los impactos negativos sobre el mercado inmobiliario regulando precios de alquileres y servicios de hotelería demandados por el Contratista, minimizaría impactos negativos sobre la opinión pública y minimizaría impactos negativos con relación a situaciones de inequidad económica o acceso desigual a oportunidades de trabajo o negocio.

Para ello se propone que el Contratista lleve adelante un plan de proveedores locales el cual debería incluir:

- La definición de bienes y servicios a ser necesarios durante la etapa de construcción del Proyecto;
- La identificación de posibles proveedores a nivel local y regional;
- Establecer parámetros (legales, administrativos, de calidad, etc.) del bien o servicio a contratar;

9 A través del INET se pueden gestionar la obtención de dos "Aulas Móviles", desde el año 2006 existen los Planes de Mejora que permiten mejorar la calidad institucional de la Educación Técnica mediante proyectos para perfeccionar las prácticas de enseñanza, equipar los edificios con nuevas tecnologías y/o readecuar los ambientes de trabajo. En Santa Cruz se han obtenido equipamientos para construcciones, informática, mecánica, elementos de protección personal, equipamiento para taller de laboratorio, biblioteca técnica conectividad Internet, etc.

- Favorecer los convenios con organismos públicos, cámaras de comercio o empresas privadas locales para la adquisición de bienes y servicios;

Se recomienda específicamente las siguientes acciones a nivel adquisición de bienes y servicios locales:

- Favorecer la compra de bienes (materiales de construcción, insumos de oficina, combustibles, etc.) que se encuentren en las localidades del Calafate, Comandante Luis Piedrabuena y Puerto Santa Cruz.
- Favorecer la contratación de servicios (hotelería, transporte, profesionales, servicios gastronómicos, etc.) que se encuentren en las localidades del Calafate, Comandante Luis Piedrabuena y Puerto Santa Cruz.
- Mantener contacto con las Cámaras de Comercio locales a fin de ajustar la demanda de bienes y servicios y conocer la oferta existente.
- Priorizar los servicios del Puerto de Punta Quilla.
- Favorecer los análisis y estudios médicos del personal del Proyecto en los hospitales del AISD: El Calafate, Comandante Luis Piedrabuena y Puerto Santa Cruz.

Alcance: Proveedores y comerciantes del AIS del proyecto.

6.2.5.26.3 Subprograma capacitación del Personal

Objetivos

El objetivo de estos lineamientos es capacitar a todo el personal de la obra para mejorar la convivencia en el trabajo y con la comunidad en general, reducir la posibilidad de accidentes, promover el cuidado de la salud, reducir el impacto sobre el ambiente, la infraestructura y la producción rural.

Se capacitará al personal propio y contratistas en el Código de Conducta, el Procedimiento de Prevención de Conflictos y el Procedimiento de aviso de obra.

Específicamente, en el caso del personal de seguridad privada, se establecerá un procedimiento específico para estos trabajadores que determine, entre otros temas, el empleo proporcional de la fuerza en las tareas de seguridad y el respeto de la ley y los derechos humanos en las acciones que realicen durante la vigilancia de activos y control de accesos del Contratista.

El Contratista debe cumplir este subprograma y además verificar su cumplimiento por parte de los contratistas y subcontratistas, asignando los recursos para la implementación y cumplimiento del mismo.

El Responsable en Gestión Ambiental y el Responsable de Seguridad e Higiene tienen las siguientes responsabilidades específicas:

- Poner en práctica el presente programa, tanto entre personal del Contratista como para las empresas Contratistas y Subcontratistas.
- Llevar el registro de las capacitaciones realizadas.

El Subprograma de Capacitación al Personal brindará un lenguaje común, normas y pautas mínimas a respetar por todas las personas involucradas en la obra. Por lo tanto, debe estar **dirigido a todo el personal asociado al proyecto**. Tanto para empleados y empleadas del Contratista como para las empresas contratistas y subcontratistas y su personal, en todos sus niveles.

Este Programa podrá estar formado por tres tipos de acciones diferentes:

- Acciones de capacitación directa al personal a cargo del Contratista.
- Acciones de acompañamiento (refuerzo al personal de las empresas contratistas y subcontratistas y al personal propio).
- Acciones de verificación de la eficiencia de las capacitaciones.

Acciones de Capacitación Directa

Estas acciones se desarrollan mediante el dictado de una serie de módulos que incluyen los contenidos básicos necesarios para cumplir con los objetivos establecidos.

Cada módulo se compone de un desarrollo teórico para cada tema, seguido de una práctica referida al mismo.

Los módulos se apoyan en materiales educativos a ser distribuidos y debatidos con los trabajadores y empleados.

Además de capacitar a empleados y trabajadores en cuanto a conocimientos respecto al cuidado ambiental, se hace énfasis en cuanto a la modificación de hábitos desfavorables para la prevención de problemas y riesgos ambientales. Por otra parte, se identifican las prácticas más comunes de los trabajadores en obras similares, relativas a los cuidados con la manipulación de materiales, la disposición de aceites, desechos y diversos subproductos.

En los casos que se considera apropiado, para organizar las actividades y materiales de capacitación se podrá categorizar a los empleados y trabajadores de acuerdo con su nivel dentro de la empresa considerando, por ejemplo, los siguientes grupos:

- a) Nivel superior: dirección, gerencia y jefatura.
- b) Nivel intermedio: supervisores, encargados y capataces.
- c) Nivel operativo: trabajadores de la construcción, operarios, administrativos, etc.

De esta manera, se pueden adaptar con mayor facilidad, los contenidos, los procedimientos y el lenguaje a las características y necesidades de cada una de las poblaciones-meta.

Para mejorar su aplicación se propone establecer diferentes módulos de capacitación. Estos pueden ser brindados por profesionales externos o por las áreas pertinentes dentro del Contratista. A continuación, se detallan los módulos a tener en cuenta para potenciar y/o mitigar los impactos ambientales y sociales asociados a esta medida:

Los módulos y temas clave a cubrir son como mínimos los siguientes:

- Educación Ambiental: Deberá abarcar como mínimo los siguientes tópicos:
 - Gestión Ambiental: Aspectos Ambientales asociados al proyecto en su etapa de construcción; Implementación del Plan de Gestión Ambiental; Importancia del

cumplimiento de las medidas que se desarrollan en el PGA y la política ambiental adoptada por la empresa. Asignación de roles y responsabilidades para el logro del cumplimiento de los programas.

- Gestión de Residuos y Efluentes: Gestión de Residuos - Clasificación y Revalorización de Residuos en Obra, Generación, Transporte y Disposición Final de Residuos, Gestión de Residuos Peligrosos / Biopatogénicos. Gestión de Efluentes.
- Recursos Naturales: Usos y Conservación de Recursos Naturales, Uso Racional de Energía, Suelo, Procesos Erosivos, Conservación de Suelo.
- Contingencias: Plan de Contingencias, Prevención y contención de derrames, uso de elementos de contención, Lucha contra incendio, Simulacro de Derrame, Simulacro de Incendio.
- Medidas Especiales en Construcción: Recomposición y Abandono de Obrador y Zona de Obras, Medidas a ser tenidas en cuenta al finalizar su participación en la obra, Hallazgos de Restos Arqueológico y/o Paleontológicos. Identificación. Medidas a seguir en caso de hallazgo.
- Relaciones Interpersonales Respetuosas en el ámbito laboral:
 - Formación en perspectiva de género: identificación de estereotipos de género y prevención de prácticas discriminantes entre compañeros/as, educación sexual integral, prevención de enfermedades de transmisión sexual, prevención todo tipo de situaciones de violencia (que incluya también violencia de género, homo-lesbo-transfobia, racismo y xenofobia) y conocimientos de los derechos.
 - Creación de una guía de normas y pautas de convivencia para el personal de la obra, que deberá ser respetada por toda persona que acceda al lugar. Entre otras cosas deberán incluirse normas de seguridad; higiene del lugar de trabajo y residencia, horarios de descanso, consumo de alcohol y otras sustancias, uso de espacios comunes, etc.
- Seguridad e Higiene: Se recomienda incorporar a las capacitaciones ya existentes:
 - Conocimiento del Programa de Seguridad e Higiene por todo el personal.
 - Orden y limpieza: Incorporar al mantenimiento del orden y limpieza del lugar de trabajo; el del entorno ambiental y social en el que se desarrolla la obra (caminos, campos, etc.).

- Manejo Defensivo: asegurar la inclusión de conocimientos necesarios para el manejo defensivo en el contexto rural en que se desarrolla la obra:
 - Conocimiento de pautas de circulación y movilidad de la población: minimizar circulación en zonas de vivienda y producción; mantener tranqueras cerradas, prevenir el atropello de animales, etc.
 - Conocimiento de los caminos y situaciones adversas propias de la región, uso de la doble tracción; equipamiento de camioneta (doble rueda de auxilio, combustible extra, doble matafuego), botiquín y provisiones para jornadas de trabajo de campo en contextos adversos;
 - Preservación de los caminos: minimizar circulación durante condiciones climáticas que afecten gravemente el estado de los caminos, informar sobre estado de la señalización y mantenimiento de los mismos.
 - Conocimiento de legislación vigente sobre consumo de alcohol y otras sustancias al manejar;
 - Respeto a los tiempos de manejo y descanso.
- Primeros auxilios: prácticas de cuidados de la salud para climas extremos; conocimiento y prevención de enfermedades infectocontagiosas propias de la región.
- Seguridad: Uso de distintivos visibles y en buen estado en indumentarias de todas las personas empleadas y de todas las camionetas que estén en la zona de obra; respetar velocidades pautadas; utilizar únicamente caminos habilitados; informar sobre cualquier rotura o falta de mantenimiento en infraestructura rural como tranqueras o alambrados; informar sobre el uso de caminos clausurados o cualquier situación sospechosa que pueda afectar a la seguridad pública de la región.
- Relaciones con la Comunidad:
 - Conocimiento del entorno comunitario rural: conocimiento general de la población rural; propiedades y propietarios; historia del lugar; usos tradicionales del suelo; producciones agropecuarias que se desarrollan en la región del proyecto.

- Normas y pautas de convivencia con la población rural / urbana: respetar la propiedad privada; no realizar actividades sin previo aviso a la población que se verá afectada; anunciar previamente el ingreso a zonas de vivienda y producción, minimizar en la medida de lo posible la circulación de vehículos y maquinaria en estas áreas; respetar las velocidades máximas; mantener tranqueras cerradas, preservar la infraestructura rural; informar sobre cualquier daño (en infraestructura o animales); prohibir y penalizar el abigeato; entre otros.
- Procedimientos para la gestión de conflictos: informar sobre los procedimientos a seguir en caso de identificar conflictos con la población del área de obra. Para que el personal en campo pueda brindar una respuesta clara y coherente a la población en caso de que esta lo consulte. Como por ejemplo, gestión de reclamos; recomposición de infraestructura rural dañada; etc. Esto facilita la comunicación con la población.
- Derechos Humanos: Conocimiento de los derechos básicos de las personas y de los derechos ciudadanos. Para promover las relaciones respetuosas con toda la población local; prevenir situaciones de violencia (que incluya violencia de género e infantil) y discriminación (que incluya racismo, xenofobia, homo-lesbo-transfobia); prevenir situaciones ilícitas de explotación sexual.

Acciones de acompañamiento (refuerzo de las capacitaciones)

El Contratista como titular del proyecto es responsable de reforzar la capacitación en cuanto a los aspectos más importantes a tener en cuenta en una obra de esta magnitud. Dicha capacitación será brindada al personal de las empresas contratistas, subcontratistas y al personal propio.

Para esto, se dictarán una serie de capacitaciones generales cubriendo los temas más relevantes dentro de los tópicos de Educación Ambiental, Relaciones Interpersonales Respetuosas en el ámbito laboral y Relaciones con la Comunidad citados anteriormente. Toda esta información se complementa con aquella referente a Seguridad e Higiene. Estos refuerzos deberán dictarse en forma periódica.

Acciones de Verificación de la Eficiencia de las Capacitaciones

La evaluación de las acciones de capacitación es imprescindible para corroborar su eficacia o no y la necesidad de realizar ajustes e intensificar acciones conforme sea necesario.

El proceso de evaluación de la capacitación de personal se realizará a lo largo de todo el período de duración de la obra.

6.2.5.27 PROGRAMA DE COMPRAS LOCALES

Objetivo

El objetivo será promover las compras locales de bienes y servicios, trabajando en conjunto con la Gerencia de Compras del Contratista.

Contenidos

Se establecerán reuniones periódicas con las cámaras y asociaciones de productores y comerciantes de las localidades del área de influencia, así como de la Provincia de Santa Cruz.

Se habilitarán mecanismos transparentes y dinámicos para la difusión, solicitud, comparación y contratación de compras de bienes y servicios locales

6.2.5.28 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Este Programa estará enmarcado en los requerimientos de la Ley Nacional Nº 27.287- Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil. Asimismo se prevé realizar las consultas necesarias a los organismos pertinentes estipulados en dicha ley.

Objetivo

El objetivo principal de este programa es el de reducir al mínimo las consecuencias de la ocurrencia de este tipo de eventos que puedan poner en riesgo la vida y seguridad de las personas, la calidad ambiental y/o de las instalaciones.

Para ello, el Programa a confeccionar e implementar por el Contratista deberá:

- Proveer una guía de las principales acciones a tomar ante una contingencia / emergencia.
- Minimizar los efectos de una contingencia / emergencia una vez producida, desarrollando acciones de control, contención, recuperación y en caso de ser necesario, restauración de los daños.

- Capacitar al personal en materia de seguridad, prevención y cuidado del ambiente, así como su rol dentro del Plan de contingencias.
- Dar cumplimiento a las normativas ambientales sobre seguridad e higiene del trabajo.

Contenidos

El PGA debe contar con un accionar específico que incorpore los procedimientos de contingencia necesarios para atender situaciones ambientales o sociales no previstas, bien sean asociadas al emprendimiento hidroeléctrico o no, para la construcción de las presas.

En tal sentido, el Plan de Contingencia Ambiental, debe definir un mecanismo de alerta temprana que incluya un directorio completo, presupuestos, equipamiento a disposición y las necesarias articulaciones inter-institucionales, según los tipos de alertas que pudieran ocurrir, en función de dos sistemas de control y vigilancia:

Control y Vigilancia Ambiental: Destinado a realizar vigilancia sobre posibles contingencias ambientales que, asociadas al emprendimiento hidroeléctrico o no, permitan dar cuenta de ocurrencia de este tipo de fenómenos, sus motivos y las posibles soluciones o tratamientos. Para ello, se planifican actividades en la zona de obra para efectuar los controles ambientales en los embalses y áreas de influencia. Se registrarán los efectos ambientales detectados y las causas de los mismos, como por ejemplo, derrames de combustibles, mortandades de peces, entre otros. Ello implica la construcción de indicadores ambientales que permitan revisar la evolución de las medidas de mitigación y ajustarlas, en caso de ser necesario.

Alertas en Salud: a partir del cual, el Contratista pueda colaborar con los organismos públicos de competencia, por problemas no asociados al emprendimiento, pero contingentes en una determinada época, considerando factores de riesgo tales como: a) vigilancia epidemiológica, para apoyar el control y sistematización de las morbilidades y el seguimiento de aquellas vinculadas a enfermedades típicas de la región; b) control de vectores: con el objeto de apoyar las capacidades locales en el monitoreo y seguimiento de vectores de interés sanitario.

El Plan de Contingencia o Respuesta a Emergencias, durante la construcción, incluye procedimientos para la prevención de riesgos y la capacitación del personal para su actuación en caso de contingencias como: incendios, accidentes graves, derrames de combustibles o sustancias tóxicas, emergencias médicas graves, hombre al agua, protocolos de actuación ante crecidas excepcionales del río Santa Cruz durante la etapa de construcción, entre otros.

En el caso de emergencias médicas en las obras o caminos internos, el personal que detecte un accidente deberá dar aviso al servicio médico de guardia en obra y al responsable de Salud y Seguridad. Se determinará el rol de llamadas para que cualquier trabajador o contratista pueda dar aviso inmediatamente de una contingencia, así como los mecanismos de respuesta por parte de brigadas de emergencias, bomberos, y personal médico del Contratista.

Se implementará el Plan de Evacuación Médica (MEDEVAC) para la construcción, en él se definirán las instituciones donde serán derivados los casos de pacientes graves que requieran atención médica compleja y con riesgo de vida, así como la forma de transporte en menos de 1 hora al centro asistencial (esto podría requerir transporte aéreo).

Se establecerá el Plan de Capacitación en Salud y Seguridad para personal propio y contratistas para respuesta a emergencias, incluyendo la realización de simulacros de entrenamiento periódicos de las brigadas, personal propio o contratistas durante la construcción.

Organización General

Identificación de Contingencias

Durante la construcción de los aprovechamientos hidroeléctricos, pueden producirse algunas situaciones de emergencia frente a las cuales es necesario disponer de un procedimiento de tratamiento adecuado, oportuno y eficiente.

Las contingencias posibles incluyen:

- a) Accidentes vehiculares,
- b) Accidentes laborales,
- c) Incendios,
- d) Voladura de residuos,
- e) Derrames de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas.

Clasificación de Contingencias

Los distintos tipos de posibles incidentes serán clasificados según la gravedad y magnitud de la emergencia. La ley de Impacto Ambiental de la Provincia de Santa Cruz en su Anexo A (Art. 67) considera:

Calificación del incidente: el proponente de la actividad o proyecto deberá calificar el incidente ocurrido conforme a los siguientes criterios de clasificación:

a) Incidentes Mayores: Se considerarán incidentes ambientales mayores, cualquiera sea su magnitud, los siguientes:

- incendios y/o explosiones,
- escapes de gases o vapores tóxicos o peligrosos,
- incidentes con fuentes radioactivas,
- incidentes vinculados con el transporte, manipuleo y uso de explosivos,
- incidentes relacionados con productos químicos, productos inflamables, mercancías o residuos peligrosos, que presenten concentraciones superiores a los límites admisibles estipulados en el Anexo I de la mencionada norma (Parámetros de Calidad de las Descargas en Agua y Suelo: Límites Admisibles)
- todo aquel incidente ambiental que, independientemente de su magnitud, tome relevancia en función de su notoria afectación a la comunidad.

b) Incidentes Menores: Los Incidentes Ambientales Menores serán todos aquellos no comprendidos en el punto a) del presente.

Organización ante Contingencias

A los efectos de responder ante las situaciones de emergencia identificadas anteriormente las obras dispondrán de procedimientos de acción específicos para cada tipo de contingencia. Las acciones de estos procedimientos serán coordinadas por el Jefe de Obra.

Se conformará un Grupo de Respuesta (GR), constituido por personal de obra capacitado para actuar ante las posibles contingencias, el que participará de las acciones de control ante la ocurrencia de las mismas. Se deberán detallar las funciones y el alcance de las responsabilidades de cada uno de los integrantes del GR, y sus reemplazantes previstos en caso de ausencia.

Fases de una Contingencia

Las fases de una contingencia se dividen en detección, notificación, evaluación e inicio de la acción y control.

- Detección y Notificación

A los efectos de responder ante situaciones de emergencia, se establecerá un Plan de Llamada ante Contingencias. Las acciones serán coordinadas por el Jefe de Obra y serán notificadas al Contratista.

- Evaluación e Inicio de la Acción

Ante la ocurrencia de una contingencia, la misma será evaluada por el GR, que iniciará las medidas de control y de contención de la misma.

- Acción y control de Emergencias

Las acciones serán llevadas a cabo por el GR. El control de una contingencia exige que todo el personal esté debidamente capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Esto implica la capacitación sobre los procedimientos vigentes.

En relación a la notificación de los incidentes, el procedimiento del Anexo A (Art. 67) de la ley de Impacto Ambiental de la Provincia de Santa Cruz establece que producido un Incidente, se elaborará un Informe de Ocurrencia. Según se trata de incidentes mayores o menores se procederá de la siguiente forma:

- a) Incidentes Mayores: el evento deberá ser comunicado a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente dentro de las 24 horas. Además, se deberá realizar un Informe Final del Incidente, que deberá ser presentado en la Secretaría de Estado de Medio Ambiente dentro de los 30 días de finalizadas las tareas de control de la contingencia.
- b) Incidentes Menores: Su ocurrencia deberá ser registrada y debidamente documentada por el proponente, y mantenerse a disposición de la Autoridad de Aplicación, cada vez que ésta los solicite.

En el mismo texto del Art. 67 del Anexo A de la Ley se establece los contenidos que deberán observar los informes de Ocurrencia de Incidentes Ambientales y los Informes Finales.

A continuación, se detallan una serie de acciones destinadas al control de las contingencias identificadas anteriormente las que deberán ser consideradas como lineamientos mínimos para la confección del Plan definitivo que elabore e implemente el Contratista adaptándolo a los recursos, instalaciones y demás aspectos inherentes a la logística propia de la obra. En relación a la contingencia respecto de la voladura de residuos cabe destacar que las acciones de prevención, control y manejo de los residuos han sido abordadas en forma particularizada anteriormente (ver Programa de Gestión Integrada de Residuos).

Centros médicos identificados en la zona

- **CIC. DR. JUAN HECTOR BITTI**, Sáenz Peña s/n B^a Militar Casa 59, Comandante Luis Piedrabuena
- **HOSPITAL DE CMTE. LUIS PIEDRABUENA**, Lavalle 244, Comandante Luis Piedrabuena
- **HOSPITAL DEL CALAFATE**, J.P. Roca 1487, El Calafate
- **PUESTO SANITARIO TRES LAGOS**, Avda. San Martín s/n, Tres Lagos
- **PUESTO SANITARIO LA ESPERANZA**, RP 5 y RP 7, Esperanza
- **HOSPITAL REGIONAL RÍO GALLEGOS EN LA CALLE**, José Ingenieros 98, Río Gallegos
- **CIC NÉSTOR KIRCHNER**, Bella Vista 25, Comandante Luis Piedrabuena

Acciones de Emergencia ante Accidentes Vehiculares

El riesgo de accidentes vehiculares existirá siempre que la obra demande el transporte de maquinarias, materiales y personal.

Las medidas de prevención deben considerar los riesgos propios de las vías de comunicación utilizadas, así como la capacidad de los vehículos y los conductores de poder afrontar con seguridad las dificultades del traslado.

Respecto a los conductores:

- Se deberá capacitar a todos los operarios de vehículos y maquinarias afectados a los trabajos sobre los aspectos asociados a las normas de seguridad vial vigentes con especial atención a lo relacionado sobre la circulación y manejo de vehículos de gran porte y maquinarias pesadas. Se recomienda tengan certificaciones de capacitación en manejo defensivo.

- Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad tanto para los conductores como para los pasajeros.
- Se deberán respetar los límites de velocidad establecidos.

Respecto a los vehículos:

- Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos.
- Todos los vehículos deberán contar con el equipo mínimo necesario para afrontar emergencias mecánicas y médicas.

Respecto a las vías de comunicación:

- Siempre que se circule por vías de comunicación públicas, el tránsito se realizará considerando todas las reglamentaciones existentes, siendo los conductores instruidos y capacitados.
- Cuando los trabajos de obra requieran la operación de maquinarias en las inmediaciones de las vías de comunicación importantes, deberán colocarse señales visibles (carteles o banderolas).
- Todo el personal que trabaje cerca estas vías de comunicación importantes, usará cascos y chalecos de seguridad de color brillante para mejorar su visibilidad.

Ante la ocurrencia de accidentes se seguirán los siguientes procedimientos:

- Reportar el incidente al Jefe de Obra, quien dará aviso a policía local y personal médico (propio o externo).
- Movilización del Jefe de Obra y el personal médico al área del incidente.
- Determinar el estado de los ocupantes y de los vehículos.
- Prestar primeros auxilios y/o evacuar a los afectados hasta un centro especializado.
- Notificar al centro médico especializado en caso de internación de emergencia.
- Notificar a las autoridades de tránsito locales.

- Evaluar el daño sufrido al vehículo y retirarlo del lugar del accidente.

Acciones de Emergencia ante Accidentes Laborales

Se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios en cada área de trabajo, y con al menos un personal capacitado para actuar ante accidentes menores.

Los siguientes procedimientos deberán seguirse en caso que una persona sufra algún accidente mayor y no pueda ser atendido mediante la aplicación de primeros auxilios en el área de trabajo.

- Dar la voz de alarma al Jefe de Obra, quién dará aviso a personal médico (propio o externo).
- Movilización del Jefe de Obra y el personal médico al área del incidente
- Evaluar la gravedad de la emergencia.
- Realizar procedimientos de primeros auxilios en el área de la contingencia.
- Evacuar al herido, de ser necesario, a un centro asistencial especializado.
- Notificar al centro especializado en caso de internación de emergencia.

Acciones de Emergencia ante Incendios

Las posibles fuentes de incendio asociadas al proyecto son:

- Incendio accidental de la vegetación.
- Fallas en las tareas de obra: soldadura, corte, etc.
- Fallas eléctricas en el obrador.

Todo el personal deberá ser capacitado en cuanto al manejo y la ubicación de los equipos de combate de incendio, medidas a tomar para evitar la expansión del mismo y responsabilidades que le compete.

Se deberán contar con al menos los siguientes equipos de combate contra incendios:

- Extinguidores de clase ABC.

A continuación, se indican algunas de las acciones que deben ser tenidas en cuenta para evitar la ocurrencia de incendios.

- No se los deberán utilizar sustancias o productos inflamables cerca de llamas abiertas u otra fuente de ignición.
- No se reutilizarán envases que hayan contenido combustibles o líquidos inflamables para otro uso que no sea el mismo para el cual fueron destinados.
- No se prenderá fuego, en ningún área.
- En aquellos sectores en los que se almacenen residuos especiales o sustancias peligrosas se intensificarán todas las medidas de control necesarias para evitar incendios.

El fuego se clasifica en cuatro clases: A, B, C y D, cuyas características y método de control se presentan en las siguientes tablas.

Tabla: Clase de fuego.

<p>FUEGO CLASE A</p>	<p>Son los que se producen en combustibles sólidos (madera, papel, tejidos, trapos, goma y plástico), con producción de cenizas y dondel ÓPTIMO efecto extintor se logra enfriando los materiales con agua o soluciones acuosas para reducir la temperatura de ignición. Usar extintores clase A o ABC.</p>
<p>FUEGO CLASE B</p>	<p>Son los que se producen en combustibles líquidos y gases inflamables (derivados del petróleo, aceite, brea, esmalte, pintura, grasas, alcoholes, acetileno, etc.) sin producción de cenizas y en los cuales la acción extintora se logra empleando un agente capaz de actuar AHOGANDO el fuego, interponiéndose entre el combustible y el oxígeno del aire, o bien penetrando en la zona de llama e interrumpiendo las reacciones químicas que en ella se producen. Aquí se pueden utilizar, por ejemplo: Espumas extintoras, anhídrido carbónico y/o polvo químico. Usar extintores clase B o ABC.</p>
<p>FUEGO CLASE C</p>	<p>Son los que se producen sobre instalaciones eléctricas. Por su Naturaleza, la extinción debe hacerse con agentes no conductores de la electricidad (anhídrido carbónico – Halon BCF – polvos químicos). Usar extintores clase C o ABC.</p>
<p>FUEGO CLASE D</p>	<p>Son los que se producen en metales combustibles en ciertas condiciones cuyo control exige técnicas muy cuidadosas con agentes especiales (magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, etc.)</p>

En cada caso se deberán utilizar agentes extintores compatibles tal como se señala en el siguiente cuadro.

Tabla: Compatibilidad de agentes extintores.

AGENTE EXTINTOR					
FUEGO	AGUA	POLVO ABC	CO₂	ESPUMA	HALON 1211
A	SI	SI	NO	SI	SI
B	NO	SI	SI	SI	SI
C	NO	SI	SI	NO	SI

En caso de no poder controlar el fuego por medios propios, el jefe de Obra deberá dar la voz de alarma a las Centrales de Bomberos más cercanas al área:

Tabla: Unidades de Bomberos. (SITSC, consultado en 2014).

Localidad	Nombre	Dirección	Teléfono
El Calafate	Unidad de Bomberos 8va.	Coronel Olavarría 17	02902-491070
Tres Lagos	Unidad de Bomberos XX	Av. San Martín sn	
Cte. Luis Piedrabuena	Unidad de Bomberos 15ta.	Leandro Alem y Dufour	02962-497577
Puerto Santa Cruz	Unidad de Bomberos 7ma	San Juan Bosco 470	02962-498300

Acciones de Emergencia ante Derrames de Hidrocarburos y otras Sustancias Peligrosas

Las máquinas que permanecen casi estacionarias o aquellas que carecen de locomoción propia, suelen recibir mantenimiento y recarga de combustible en el sitio en donde se encuentran. En estos procedimientos se pueden generar derrames pequeños, que pueden

prevenirse mediante el empleo de las herramientas adecuadas y los cuidados mínimos requeridos.

De todos modos, para minimizar la probabilidad que ocurran estos derrames, se debe procurar realizar el mantenimiento de las maquinarias y la recarga de combustible bajo condiciones controladas.

Los equipos contra derrames deben contar como mínimo con paños absorbentes de combustibles, palas, bolsas de polietileno, guantes de polietileno, lentes de protección y botas de jebe. Este equipo es funcional para el uso en la contención y la prevención de derrames de combustibles y aceites.

Todos los derrames deben ser controlados adecuadamente, aun cuando tengan pequeñas dimensiones.

Las acciones específicas a llevar adelante durante la contingencia de un derrame son las que se enumeran a continuación:

- Se determinará el origen del derrame y se impedirá que se continúe derramando la sustancia.
- Se realizarán todas las acciones contando con los elementos de protección personal.
- Se evaluará rápidamente si es necesario cortar fuentes de energía que pudieran generar una explosión y/o incendio.
- Se informará inmediatamente al Jefe de Obra.
- Se obtendrá toda la información necesaria sobre el tamaño, la extensión y los contaminantes derramados.
- Se tomarán las medidas necesarias para recoger la sustancia derramada, previniendo que continúe su infiltración en el suelo.
- El Jefe de Obra y el Grupo de Respuesta determinarán si es necesaria la contratación de una empresa especializada en control y remediación de derrames, así como para la disposición final de los residuos.
- Se asegurará el cumplimiento de la legislación vigente en todo momento.

A continuación, se detallan las medidas correctivas según el tipo de derrame.

Tipo A: derrames pequeños de aceite, gasolina, petróleo.

- Se recogerán todos los desechos de combustibles y se coordinará con el Jefe de Obra la disposición final de los mismos.
- Se removerán las marcas dejadas removiendo el suelo del lugar.

Tipo B: derrames menores

- Se controlarán posibles situaciones de fuego u otros peligros debido a emanaciones del combustible.
- De ser posible, se detendrá la fuga de combustible y la expansión del líquido habilitando una zanja o muro de contención (tierra).
- Se evitará la penetración del combustible en el suelo utilizando absorbentes, paños u otros contenedores.
- Se retirará el suelo contaminado hasta encontrar tierra sin contaminación.
- Se implementarán acciones de remediación/restauración de suelo y flora

Tipo C: derrames mayores

Este tipo de derrames requiere la participación de una brigada de emergencia especialmente entrenada y capacitada. Siempre la consideración más importante desde un primer momento es proteger la vida propia y de las personas alrededor.

El procedimiento consiste en:

- Hacer lo posible para detener la fuga.
- informar al personal de seguridad para que active la alarma.
- Se implementarán acciones de remediación /restauración de suelo y flora.

En toda oportunidad que el personal se encuentre trabajando en una contingencia por derrame de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, deberán dar estricto cumplimiento a las normas de seguridad establecidas con el fin de evitar la producción de fuentes de calor que puedan dar origen a una explosión y/o a un incendio.

El derrame, en estos casos, difiere del resto de las contingencias en que, si el personal está adiestrado y observa las normas de seguridad, es poco probable que haya peligro inmediato para la integridad y/o la vida humana.

Independientemente de las características de la contingencia / emergencia, el programa deberá establecer para cada una, las acciones, alcance y responsables para atender a sus diferentes fases:

- Detección y notificación de la contingencia / emergencia.
- Evaluación del nivel de la contingencia y acción.
- Control de la contingencia.

6.2.5.29 PROGRAMA DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS (PADE)

Este Programa estará enmarcado en los requerimientos de la Ley Nacional N° 27.287- Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil. Asimismo se prevé realizar las consultas necesarias a los organismos pertinentes estipulados en dicha ley.

Objetivo

La formulación del PADEc para la etapa de construcción, tendrá por finalidad organizar las acciones del personal responsable de la construcción de las obras permanentes y transitorias del aprovechamiento para actuar frente a situaciones que puedan constituir una amenaza de inundación para las poblaciones ubicadas aguas debajo de la presa y/o en el perilago. Contendrá los procedimientos que los responsables deberán seguir en el caso de presentarse una situación que haga presumir, o se constate, riesgos como consecuencias de crecidas por amenazas de rotura de las obras en construcción de la presa o por su rotura comprobada. Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Estar dirigido al personal responsable de construir la presa, a quienes tienen la responsabilidad de planificar la evacuación de las obras y a quienes participarán en su coordinación cuando se presente una emergencia
- Ser lo suficientemente claro para que no necesite interpretaciones especiales. Dar indicaciones precisas

- Indicar claramente la importancia que las acciones a desarrollarse se realicen a tiempo, con la mayor celeridad posible ya que, ante una emergencia, el tiempo es vital.
- La cadena de notificaciones debe estar coordinada y acordada con las autoridades de todos los organismos responsables del manejo de emergencias para tener la seguridad que los responsables involucrados responderán a los establecido en el correspondientes Manual. Los diagramas de aviso y los mapas de inundación permitirán a las autoridades responsables de la evacuación de las áreas afectadas y planificar y coordinar esfuerzos para actuar frente a una emergencia.

El PADEc para la etapa de construcción deberá estar disponible, incluyendo la capacitación y ejercitación de los responsables de la operación de las obras durante este evento.

El PADEc tiene por objetivo organizar las acciones del personal responsable de la construcción en las presas NK y JC para actuar frente a situaciones que puedan constituir una amenaza para las poblaciones ubicadas aguas debajo de las presas y/o en los embalses.

El PADEc estará basado en distintos escenarios de emergencias como: crecidas excepcionales, rotura de presas, desvío del río Santa Cruz, llenado de embalses. Incluirá un directorio completo y el rol de llamadas ante emergencias, los presupuestos asignados, el equipamiento a disposición y las necesarias articulaciones inter-institucionales coordinadas. Tendrá los siguientes elementos:

- Manuales para cada una de las dos presas.
- Mapas de inundación sobre imágenes satelitales georreferenciadas.
- Manual para la realización de la comunicación del PADEc a las autoridades nacionales, provinciales y municipales responsables de la gestión de las emergencias en las respectivas áreas de afectación.
- Informe donde se analizarán las potenciales afectaciones y su impacto socio-económico sobre las poblaciones y terrenos ribereños (para todos los escenarios analizados por el PADEc).

Contenidos

De acuerdo al requerimiento establecido en el Pliego, el Contratista deberá elaborar un PADEc que contenga los siguientes elementos:

- Manuales para cada una de las dos presas, donde se establecerán los procedimientos a seguir por parte del personal de las obras para un desempeño eficaz previo y /o frente a emergencias hídricas-estructurales, que incluirán la rotura de las dos presas en todas sus posibles combinaciones.
- Mapas de inundación representados sobre imágenes satelitales georreferenciadas, con la información de alturas y caudales evaluados en función del tiempo, en cada una de las secciones estudiadas y para los escenarios elegidos.
- Manual para la realización de la comunicación del PADEc al externo de las obras, a las autoridades nacionales, provinciales y municipales responsables de la gestión de las emergencias en las respectivas áreas de afectación.
- Informe donde se analizarán las afectaciones y su impacto socio-económico sobre las poblaciones y terrenos ribereños, para todos los escenarios analizados por el PADE.c

Para la confección de los mencionados contenidos serán necesarios los siguientes trabajos, divididos para su organización en etapas:

ETAPA 1

- Recopilación de información antecedente, relevamiento de cartografía, usos de suelos, imágenes, datos hidrometeorológicos.
- Relevamiento de la estructura de respuesta ante emergencias.

Escenarios del PADEc: Se analizarán como escenarios de emergencia para la elaboración del PADEc, las condiciones hidrológico-estructurales que podrían poner en peligro por inundación, la vida y los bienes de los pobladores situados aguas abajo de cada una de las dos presas. Es muy importante la definición de la condición hidráulica mínima de emergencia a utilizar. A modo orientativo la hipótesis de riesgo a considerar durante la construcción corresponde a si ocurriese una crecida de recurrencia mayor que la prevista para el desvío del río y la consiguiente rotura de ataguías.

- Empleo de modelos matemáticos: Se deberá utilizar un modelo matemático para la modelación de rotura de presas a efectos de simular los distintos escenarios previstos en el PADE, incluyendo la propagación de las ondas de crecida y las ondas generadas por las diversas hipótesis de rotura de las presas.

- Modelo hidrológico-hidrodinámico: Se deberá realizar el diseño, describir y justificar la esquematización de un modelo hidrológico–hidrodinámico, incluyendo la propuesta de segmentación en subcuencas, información detallada de los perfiles transversales al río, intervalo de modelación, etc.

ETAPA 2

- Esquema de organización interna: Se deberá estudiar el esquema más adecuado de la organización interna propuesta para la atención de las emergencias en las obras bajo responsabilidad de la Contratista.
- Esquema de medios de comunicación: En base a los relevamientos de los medios existentes en la zona y de los eventuales a crearse, se deberá proponer un esquema de los medios de comunicación a utilizarse para las diversas fases de las emergencias (previa, durante y después) y las notificaciones previstas. Este análisis comprenderá también las claves de validación a utilizarse. Los Manuales PADEc contendrán los Diagramas de Avisos que muestren claramente la secuencia de las notificaciones a realizar durante una emergencia y sinteticen los procedimientos de notificación para cada escenario considerado. En consecuencia, los Diagramas de Aviso incluirán las instituciones y cargos de las personas de las mismas que serán notificadas indicando también sus alternos y el medio de comunicación a utilizar en cada caso. Se proveerá el procedimiento de actualización de este diagrama.
- Medidas preventivas y acciones durante la emergencia: Se deberá analizar y desarrollar un elenco de medidas preventivas y eventuales acciones en caso de emergencia.
- Estimación de crecidas: Se deberán realizar todos los cálculos hidrológicos e hidráulicos para obtener una estimación de las crecidas extraordinarias y críticas en las obras bajo responsabilidad del Contratista. Para ello se aplicarán los distintos escenarios de precipitaciones máximas propuestas y adoptadas en la cuenca.
- Modelación para distintos rangos de caudales: Se deberán realizar los estudios hidrológicos y modelación del río para los distintos rangos de caudales estudiados.
- Condiciones de emergencias: Se deberá efectuar la identificación y evaluación de las posibles condiciones de emergencias que pudieran poner en peligro la seguridad de las obras y de los bienes y personas situadas aguas arriba y aguas debajo de las presas. Se analizarán las acciones preventivas a actuar en cada caso.

- Modelos implementados: En el informe se deberán detallar los modelos implementados, para las crecidas extraordinarias, críticas, CMP y Rotura de Presas. La modelación deberá incluir el tramo aguas abajo de las presas.
- Brechas y tiempos de rotura: La modelación y el informe contendrán las formas y dimensiones adoptadas para las brechas y los tiempos de rotura involucrados en cada escenario.
- Eventos de calibración y verificación: De todos los eventos hidrometeorológicos disponibles se deberá realizar la elección de los eventos con los que se va a calibrar y de aquellos que se utilizarán para la verificación de la bondad de ajuste del modelo. Se definirán asimismo los indicadores y límites admitidos para las etapas de calibración y verificación.

ETAPA 3

- Resultados de la implementación de los modelos hidrodinámicos para todos los escenarios de riesgo considerados. Dichos resultados incluirán los respectivos mapas de inundación elaborados en la plataforma SIG y presentados en escalas adecuadas a la región y compatible con la información básica disponible. En la modelación se deberá tener especialmente en cuenta, además de las características de los ríos y de las planicies de inundación, los centros poblados ribereños, los establecimientos agropecuarios e industriales, los puentes y sus crecidas de diseño, las rutas, las líneas de alta tensión y toda otra infraestructura que pudiera ser afectada durante los distintos escenarios de emergencia.
- Representación: Se deberán elaborar mapas que muestren los límites de las inundaciones correspondientes a los diferentes escenarios de riesgo y su evolución en el tiempo, con el objetivo de que permitan a las autoridades intervinientes evaluar zonas de riesgo, planificar medidas de prevención y establecer vías y áreas de evacuación para casos potenciales de emergencia. Se incluirán planillas mostrando la variación del caudal y del nivel que alcance el agua en localizaciones clave en función del tiempo. Se realizarán y presentarán avances en la representación en escala compatible que sea útil para los casos de afectación a las ciudades aguas abajo y aguas arriba de la presa. Para ello se elaborarán mapas de riesgo hídrico (calado-velocidad) indicando zonas con distinto grado de afectación.

- Agrupamiento de escenarios: En base al análisis de los escenarios modelados, se efectuará una propuesta de agrupamiento de los mismos, para la elaboración de los mapas de inundación.
- Entrenamiento del personal: Se deberá delinear y proponer una Guía de Entrenamiento del personal. El entrenamiento se debe dividir en las dos partes fundamentales que lo componen: Capacitación y Ejercitación. El objetivo de la Capacitación será homogeneizar los conocimientos tanto técnicos como respecto de la gestión de emergencias que será dirigido principalmente al personal que operará las presas. Se describirán las razones, objetivos, alcance y requerimientos para cada tipo de ejercicios propuestos para el Programa de Ejercicios para el PADEc. El programa de actividades de Ejercitación será dividido en dos etapas: la primera inmediatamente luego de su implementación y la segunda etapa luego de cada revisión del PADEc. El proceso de diseño de un ejercicio de simulación involucrará: la evaluación de necesidades para el mismo, la definición de su alcance, la descripción de los propósitos y objetivos, la narración del escenario y la redacción de los mensajes.
- Estrategia de Comunicación Institucional: Se deberá elaborar una estrategia de Comunicación Institucional para la presentación del PADEc a las autoridades competentes y a las comunidades que pudieran ser afectadas por una falla en la/s presa/s. Las tareas que se deberán desarrollar son las siguientes:
 - Identificación de actores e interlocutores relevantes, con vista a la comunicación del PADEc hacia autoridades nacionales, provinciales y municipales locales, sobre la base de relevamientos actualizados.
 - Diagnóstico sobre los mecanismos de comunicación con los actores relevantes, la comunidad y los medios de comunicación pertinentes al objeto y zona de influencia del trabajo.
 - Elaboración de estrategia de comunicación de acuerdo a los interlocutores involucrados, teniendo en cuenta formas y modalidades de comunicación (medios, lugares, tiempos, periodicidad de actualización, etc.), alcance de la comunicación.
 - Propuesta de contenidos del programa de comunicación institucional, indicando información a suministrar y la forma más adecuada de presentarla (incluyendo suministro de mapas de inundación), definición de responsables (expositores, encargados de la elaboración de materiales de comunicación, etc.), otras recomendaciones relativas a la comunicación del PADEc.

ETAPA 4

Presentación del Manual PADEc para la etapa de construcción

Contenidos mínimos del PADEc

El Manual PADEc, deberá incluir, como mínimo los siguientes procedimientos e información:

- Alcance. Establecer objetivo y límite de aplicación
- Responsabilidades. Incluirá una definición de los responsables y designará una persona como responsable de la organización, capacitación del personal, etc. El mismo será el encargado de elaborar, coordinar y llevar a cabo los programas de ejercitación y capacitación.
- Identificación y evaluación de las emergencias. Deberá contener las condiciones que podrían actuar como disparadores de una declaración de emergencia explicadas de la manera más clara posible.
- Acciones preventivas. Si pueden anticiparse acciones preventivas posibles, deben especificarse e incluir los procedimientos que deberán llevarse a cabo cuando se presume que se está iniciando una situación de emergencia.
- Diagrama de comunicaciones. Los mismos mostrarán las jerarquías de notificaciones a realizar durante una emergencia y sintetice los procedimientos de notificación para cada condición de emergencia considerada. Debe quedar claro quien avisa a quien, en qué orden de prelación, etc.
- Procedimientos de notificación. Deberán ser claros y fáciles de seguir.
- Sistema de comunicaciones. Se deberán definir cuáles son los sistemas de comunicación internos y externos que se serán utilizados.
- Acceso a Central y Presa. Se deberán analizar si podrían presentarse condiciones meteorológicas muy adversas que puedan dificultar el acceso a Central o Presa. Se deben describir los accesos a utilizar en esos casos, rutas, medios para alcanzar el emplazamiento, etc.

- Respuesta durante períodos de oscuridad. Esto incluye los casos de corte adicional del suministro de energía eléctrica. Se debe conocer el funcionamiento de los equipos auxiliares de generación eléctrica, así como detalles de ubicación y operación de toda fuente de energía de emergencia a la que se pueda recurrir.
- Suministro de equipos, materiales y repuestos. Se debe incluir la ubicación y disponibilidad de equipos y empresas que puedan ser contratadas para colaborar en caso de emergencias.
- Sistemas de alarma. Se deben incluir detalles completos de los sistemas de alarma que serán usados para alertar a residentes, campamentos y otras localizaciones que estén próximos a la presa y al embalse e indicar cuales son las distancias de alcance, cuando deben ser activados, responsables de hacerlo, etc.
- Capacitación de personal. Se debe incluir una sección dedicada a la capacitación del personal de manera que el personal involucrado se familiarice con todos los elementos del PADEc, la disponibilidad de los equipos, responsabilidades, deberes, etc. Será necesario indicar que deberá capacitarse una cantidad suficiente de personas para asegurar que en todo momento el personal de turno, pueda realizar una cobertura adecuada de posibles situaciones de peligro. Se incluirá una guía de entrenamiento del personal en las circunstancias correspondientes a los escenarios de emergencia considerados.

Revisión y actualización

El operador deberá mantener permanentemente actualizado en el PADEc todo cambio de personas o entidades con responsabilidades específicas, direcciones, números telefónicos, etc. y toda información crítica para la eficacia de las acciones previstas.

También se deberá mantener actualizado el PADEc respecto de cualquier cambio significativo ocurrido que pueda alterar el área de riesgo o la localización de personas que deban ser alertadas.

Se deberá mantener una copia del PADEc vigente en lugar accesible, al alcance del personal de operación de las estructuras de control y de quienes deben efectuar las comunicaciones de alerta.

Se deberá realizar, por lo menos una vez al año, una comprobación del grado de preparación del personal clave.

6.2.5.30 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PGA EN LA CONSTRUCCIÓN

Objetivo

Evaluar el grado de implementación y efectividad de los diferentes Programas y Subprogramas componentes del Plan de Gestión Ambiental.

Contenidos

Deben elaborarse de informes periódicos presentando una síntesis de los resultados obtenidos con los diferentes indicadores seleccionados y monitoreados.

Se deberá realizar un análisis de la evolución temporal de cada indicador, incorporando progresivamente los datos que se vayan generando con la implementación del Plan de Gestión.

Se efectuará un análisis comparativo específico con la situación pre-construcción. Toda la información recopilada se representará gráficamente y se efectuará el tratamiento estadístico de datos.

Toda la información que se vaya generando se incluirá en un Sistema de Información Geográfica (SIG), asociándolo con el **Sistema de Información Ambiental (SIA)**, tanto en la actual etapa de Construcción como en la de Operación.

Los informes deberán evaluar:

- Estado de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan.
- Grado de cumplimiento de los objetivos ambientales propuestos.
- Envergadura de los efectos ambientales negativos derivados del desarrollo del Plan.
- Funcionamiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Identificación de los efectos ambientales adversos no previstos sobre los elementos del medio.
- Aplicación y éxito de medidas adicionales contra los efectos ambientales adversos no previstos.

- Análisis de la viabilidad y/o eficiencia técnico-económica de la aplicación de las medidas propuestas.

Los temas que deben ser tratados en los informes serán, sin ser limitativos:

- meteorología
- recursos hídricos (superficiales y subterráneos)
- procesos fluviogeomorfológicos
- generación y transporte de sedimentos
- dinámicas migratorias de las principales especies
- estado y tendencias de conservación de las especies en riesgo de conservación, especialmente las migratorias
- estado y tendencias de conservación del macá tobiano, la lamprea
- gestión del patrimonio natural y cultural
- amenazas sobre las áreas naturales protegidas
- gestión de la cuenca del río Santa Cruz
- condiciones actuales y tendencias del estuario del río Santa Cruz y río Chico
- usos del agua
- generación de empleo

6.2.5.31 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS QUE COMPONEN EL PGA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

A continuación se presenta el cronograma tentativo de implementación de conjunto de programas y subprogramas que constituyen el Plan de Gestión Ambiental correspondiente a la etapa de construcción del proyecto.



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	7	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1														
2		PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DURANTE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS												
3														
4		6.2.5 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
5		6.2.5.1 Introducción												
6		6.2.5.2 Programa de Gestión de Permisos y Habilitaciones	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23									
7		6.2.5.3 Programa de Gestión Ambiental de los Obradores; Villas y Campamentos	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23									
8		6.2.5.4 Programa de Transporte y Logística	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23									
9		6.2.5.5 Programa de Mantenimiento y Control de Maquinaria	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23									
10		6.2.5.6 Programa de Manejo de Combustibles en Obra	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23									
11		6.2.5.7 Programa de Gestión Integrada de Residuos sólidos y semisólidos, de efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23									
12		6.2.5.8 Prgrama de Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido y Vibraciones	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23									
13		6.2.5.9 Programa de Monitoreo de Calidad de Suelo	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23									
14		6.2.5.10 Programa de Monitoreo Hidrosedimentológico (Instalación de red y monitoreo)	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23									
15		6.2.5.11 Programa de Desvíos del río Santa Cruz	871 días	lun 04/09/17	dom 03/01/21									
16		6.2.5.12 Programa de Monitoreo de Llenado de Embalses	1131 días	lun 04/09/17	lun 03/01/22									
17		6.2.5.13 Programa de Gestión de Explotación de Yacimientos de Materiales	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23									
18		6.2.5.14 Programa de Gestión y Monitoreo de Usos del Agua	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23									
19		6.2.5.15 Programa de Manejo de Comunidad Vegetales	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23									

Proyecto: PGA COnstr Fecha: mié 14/06/17	Tarea	Tareas externas	Tarea manual	Sólo fin	
	División	Hito externo	Sólo duración	Fecha límite	
	Hito	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Progreso	
	Resumen	Hito inactivo	Resumen manual		
	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Sólo el comienzo		

Página 1

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	7																																															
							2018				2019				2020				2021				2022				2023				2024																							
							7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48						
20	+	6.2.5.16 Programa de Protección de Fauna Silvestre Autóctona	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
21	+	6.2.5.17 Programa de Evaluación del funcionamiento del by-pass para Peces	524 días	mié 01/01/20	lun 03/01/22																																																	
22	+	6.2.5.18 Programa de Gestión y Monitoreo de Humedales	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
23	+	6.2.5.19 Programa de Protección de Patrimonio Cultural (Arqueológico e histórico)	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
24	+	6.2.5.20 Programa de Protección de Patrimonio Natural (Paleontológico, geológico y áreas naturales protegidas)	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
25	+	6.2.5.21 Programa de Abandono de Instalaciones Transitorias. Restauración Ambiental.	283 días	lun 03/07/23	mié 31/07/24																																																	
26	+	6.2.5.22 Programa de Socialización del Proyecto y Educación sobre la Conservación de la Ictiofauna	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23																																																	
27	+	6.2.5.23 Programa de Relacionamento Comunitario y Comunicación	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23																																																	
28	+	6.2.5.24 Programa de Seguridad Vial en Villas, Campamento y Obradores	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
29	+	6.2.5.25 Programa de Salud, Seguridad e Higiene en el Trabajo	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
30	+	6.2.5.26 Programa de Gestión de Recursos Humanos	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
31	+	6.2.5.27 Programa de Compras Locales	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
32	+	6.2.5.28 Programa de Contingencias durante la Construcción	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
33	+	6.2.5.29 Programa de Acción durante Emergencias (PADE)	1391 días	lun 04/09/17	lun 02/01/23																																																	
34	+	6.2.5.30 Programa de Seguimiento del PGA en la Construcción	1436 días	lun 03/07/17	lun 02/01/23																																																	
35	+	<Tarea nueva>																																																				

Proyecto: PGA COnstr Fecha: mié 14/06/17	Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
	División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
	Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			

Página 2

6.2.6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

La siguiente Tabla presenta la estructura del Plan de Gestión para la Etapa de Operación:

6.2.6.2 Programa de manejo de residuos sólidos y semisólidos, de efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera	6.2.6.3.1 Subprograma de manejo de efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera
6.2.6.3 Programa de Monitoreo geomorfológico	
6.2.6.4 Programa de monitoreo hidrogeológico	
6.2.6.5 Programa de monitoreo de suelos	
6.2.6.6 Programa de monitoreo hidrometeorológico	
6.2.6.7 Programa de gestión y monitoreo de caudal ecológico	
6.2.6.8 Programa de monitoreo del Estuario del Río Santa Cruz	
6.2.6.9 Programa de evaluación del funcionamiento de los pasos para peces	
6.2.6.10 Programa de evaluación del efecto de las turbinas sobre la fauna íctica	
6.2.6.11 Programa de piscicultura	
6.2.6.12 Programa de monitoreo de humedales y ecosistemas ribereños	6.2.6.12.1 Subprograma monitoreo de Humedales
6.2.6.13 Programa de monitoreo de vegetación	
6.2.6.14 Programa de monitoreo de fauna silvestre	6.2.6.14.1 Subprograma Estudio y Monitoreo de Mastofauna
	6.2.6.14.2 Subprograma Estudio y Monitoreo de Avifauna
	6.2.6.14.3 Subprograma Estudio y Monitoreo de Herpetofauna
	6.2.6.14.4 Subprograma Estudio y Monitoreo de Invertebrados Terrestres
6.2.6.15 Programa de monitoreo de especies protegidas	
6.2.6.16 Programa de monitoreo de emisiones de GEI	
6.2.6.17 Programa de monitoreo de usos de agua y suelos	6.2.6.17.1 Subprograma de Monitoreo de Usos del Suelo
	6.2.6.17.2 Subprograma de Monitoreo de Usos del Agua
6.2.6.18 Programa de gestión del patrimonio natural y cultural	
6.2.6.19 Programa de relaciones con la comunidad	
6.2.6.20 Programa de monitoreo social	
6.2.6.21 Programa de salud	
6.2.6.22 Programa de seguridad y salud laboral	

6.2.6.23 Programa de manejo de sustancias peligrosas
6.2.6.24 Programa de contingencias durante la operación
6.2.6.25 Programa de acción durante emergencias (PADE)
6.2.6.26 Programa de seguimiento del PGA en la operación

6.2.6.1 INTRODUCCIÓN Y MARCO NORMATIVO DEL PGA

Se presentan los principales contenidos y las guías generales para el Plan de Gestión Ambiental para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Esta versión del PGA será luego la base para la elaboración detallada de una nueva versión en base a la nueva información generada por el Observatorio Ambiental y los diferentes Programas de Monitoreo de las variables ambientales

Este Plan tiene la misma jerarquía que el Plan de Gestión para la Etapa de Construcción y de su calidad en la estructuración, enfoque y metas depende del éxito de estos proyectos en términos de sustentabilidad.

El estado de avance en las definiciones de los planes de operación y mantenimiento es parcial al momento de la elaboración de este documento, sin embargo, se presentan los marcos regulatorios y ejes conceptuales que abonan las mejores prácticas en la gestión ambiental durante la vida útil de los proyectos. Son varios los ejes durante la operación y mantenimiento que requieren establecer planes eficaces y efectivos de gestión ambiental.

En estos proyectos, por las singularidades del contrato que prevé la operación y mantenimiento por 15 años a cargo del Contratista, disponer de un Plan de Gestión Ambiental de la Operación y Mantenimiento, robusto y vinculante, es un factor crítico de éxito, que favorecerá una más eficaz acción de los organismos reguladores correspondientes durante la etapa de operación.

Para el próximo año están programadas definiciones estructurales que definirán aspectos centrales de la operación y mantenimiento, concesiones, inserción al SADI, acuerdos entre la Nación y la Provincia de Santa Cruz, las aprobaciones de los Planes de Operación, Mantenimiento y Manejo del Embalse, autoridades de aplicación en los controles de las diferentes gestiones, definiciones definitivas de los equipamientos electromecánicos, líneas de alta tensión y subestaciones, entre otros elementos. En este contexto, este capítulo del Plan de Gestión Ambiental, será ampliado y perfeccionado, evaluado y aprobado.

Sin embargo, cabe destacar que aguas abajo de la presa, la premisa de operación garantizará la preservación de la serie de caudales que permitirá resguardar los rasgos

fluviales del tramo de río que queda como tal. La central JC operará de base, siendo la premisa fundamental que los caudales turbinados respeten la serie de caudales ingresantes al embalse. Específicamente, el proyecto indica que se despachará la central en forma horaria sobre la base del caudal medio horario medido en Charles Fuhr.

En términos del marco regulatorio, el dictado de las políticas y la fijación de las normas son competencia de la Secretaría de Energía Eléctrica (SEE). El Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), es el encargado de vigilar el cumplimiento de las obligaciones de los diferentes actores del mercado en la jurisdicción nacional. El Decreto N° 634/91 del Poder Ejecutivo Nacional y la ley N° 24.065/92 del Marco Regulatorio de Energía Eléctrica, definen las condiciones según las cuales se considerarán los aspectos ambientales en el nuevo esquema de funcionamiento.

El primero, que dispone la reconversión del sector eléctrico, enfatiza en sus considerandos la necesidad de concentrar "la responsabilidad del Estado en el diseño y aplicación de políticas superiores y en la regulación y el control que sean necesarios..." a fin de "compatibilizar el desarrollo del sector con el uso de los recursos energéticos sustitutos y complementarios, y establecer normas para la protección ambiental y el uso racional de dichos recursos [...] dentro de las leyes y decretos vigentes, la normativa que resulte del Marco Regulatorio a establecer y las directivas impartidas por los órganos competentes del Gobierno Nacional."

La Ley N° 24.065 establece en su Art. 17 que la infraestructura física, las instalaciones y la operación de los equipos asociados con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, deberán adecuarse a las medidas destinadas a la protección de las cuencas hídricas y de los ecosistemas involucrados. Asimismo, deberán responder a los estándares de emisión de contaminantes vigentes y los que se establezcan en el futuro, en el orden nacional por la SEyP. Por el inc. b) del Art. 56, la citada Ley contempla entre las facultades del ENRE, la de dictar reglamentos a los cuales deberán ajustarse los productores, transportistas, distribuidores y usuarios de electricidad en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos. El inc. k) del mismo artículo asigna al ENRE la facultad de velar por la protección de la propiedad, el medio ambiente y la seguridad pública en la construcción y operación de los sistemas de generación, transporte y distribución de electricidad, incluyendo el derecho de acceso a las instalaciones de propiedad de generadores, transportistas, distribuidores y usuarios, previa notificación, a efectos de investigar cualquier amenaza real o potencial a la seguridad y conveniencia públicas en la medida que no obste la aplicación de normas específicas.

La Resolución SE N° 475/87, en su Art. 1° obliga..." establecer programas de vigilancia y monitoreo durante toda la vida útil de las obras".

La Resolución SE N°718/87 normatiza los procedimientos para la gestión ambiental de las Obras Hidráulicas con Aprovechamiento Energético.

El ENRE, además de la evaluación y aprobación de tales tareas, verificará a lo largo de la vida útil de la planta, la ejecución de las medidas correctivas y realizará controles permanentes a su juicio, sobre contaminación gaseosa y sobre efluentes líquidos y sólidos.

Adicionalmente, el ENRE aprobó la Resolución 555/01 en la cual se establecen los lineamientos bajo los cuales las empresas agentes del Mercado Eléctrico Mayorista: generadores, autogeneradores, cogeneradores, transportistas de energía eléctrica en alta tensión, transportistas por distribución troncal, y distribuidores de jurisdicción federal, están obligados a... "elaborar e implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA)". Asimismo, define una Guía de Contenidos Mínimos para los PGA, la que está referida especialmente a la fase de operación de los sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

El Plan de Gestión Ambiental de la Etapa de Operación deberá detallar los parámetros, las frecuencias, los sitios de extracción o de medición de la muestra, las técnicas analíticas y de procedimientos a emplear, y el límite de emisión o de vertido con el que se compararán tales resultados. Para los parámetros de medición obligatoria cuya frecuencia y cantidad de sitios de monitoreo no estén definidos por la normativa vigente, cada agente deberá efectuar la correspondiente propuesta como parte integrante de su PGA, para su consideración por el ENRE.

Los generadores hidráulicos, deberán respetar las pautas y lineamientos especificados en los anexos ambientales de sus respectivos Contratos de Concesión:

- Calidad de agua de reservorios.
- Monitoreo de estado y evolución de la fauna ictícola.
- Monitoreo de ambientes propicios para la proliferación de vectores.
- Batimetrías del vaso. Evolución de la sedimentación.
- Vigilancia de las zonas incluidas en la concesión.

El desarrollo y cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y de las distintas medidas correctivas que eventualmente deban implementarse, así como el seguimiento de los

resultados de los monitoreos continuos, quedan bajo control y fiscalización de los organismos nacionales y/o provinciales, según sea el caso o se determine a futuro, dado los usos múltiples de este tipo de emprendimientos.

En lo que se refiere a los controles referidos a la seguridad de la presa o al plan de acción ante emergencias, a nivel nacional, se cuenta con el **Organismo Regulador de Seguridad de Presas (ORSEP)**.

Otras decisiones del Estado Nacional podrían aplicar, las cuales se encuentran bajo análisis final e implementación. Se hace referencia en este último tema, a que compañías del Estado Nacional tomarían el control de la gestión durante la operación y mantenimiento.

El Plan de Gestión Ambiental de la operación y mantenimiento también debe regular los aspectos que se vinculan a la trasmisión de energía. El ENRE, mediante la Resolución Nº 236/96, estableció la Guía de las evaluaciones de impacto ambiental de sistemas de transporte y distribución que dictamina:

- Cumplir con los valores orientativos dados en el Manual, sobre niveles de tolerancia para campo electromagnético, radio interferencia, ruido y tensiones de contacto y de paso.
- Readecuar y/o instalar en las estaciones transformadoras y/o compensadoras, sistemas de recuperación de los líquidos refrigerantes.
- Realizar desmalezado y mantenimiento de las franjas de servidumbre, calles de acceso y patio de estaciones transformadoras. En caso de que sea necesaria la utilización de sustancias químicas, además de requerirse la aprobación previa del ENRE se elaborará un protocolo con la participación de especialistas, con el fin de evitar un posible impacto sobre las especies nativas.

En términos de distribución el ENRE fiscalizará el cumplimiento de las leyes ambientales que corresponden a esta actividad. Entre las más importantes están las referidas a niveles de tolerancia para campo electromagnético, radio interferencia y tensiones de contacto y paso, a descargas de efluentes líquidos, a manejo y disposición de residuos sólidos, a niveles admisibles para ruidos y vibraciones y a utilización, transporte y almacenaje de sustancias tóxicas.

También existen y deben incluirse las prescripciones que en términos de gestión ambiental requiere CAMMESA para la inserción de la energía del proyecto en el SADI.

Se incluyen en el PGA de la etapa de Operación Programas de Monitoreo, destinados al registro de datos relacionados con parámetros ambientales y de emisiones y vertidos de distinta naturaleza. Los parámetros a monitorear serán los que establezcan las respectivas normas de referencia. Es de destacar que las actividades de monitoreo están dirigidas a:

- medir la evolución de indicadores ambientales;
- integrar la información obtenida;
- sacar conclusiones sobre las tendencias o cambios espaciales/temporales de los indicadores;
- realizar adaptaciones y ajustes de las medidas de mitigación y compensación existentes y proponer nuevas en caso de ser necesario
- establecer recomendaciones y prioridades; y
- difundir y transferir la información a las autoridades, la comunidad científica y la sociedad civil.

Las tareas de monitoreo ambiental serán realizadas por distintas instituciones independientes del Contratista y el Comitente como centros de investigación, universidades u organizaciones de la sociedad civil.

La revisión e integración anual de los resultados de las distintas campañas de monitoreo debería ser realizada por un panel multidisciplinario de expertos independientes, incluso este panel podría funcionar como un asesor o consultor del Comitente, para la toma de decisiones en el avance de las obras.

Debe tenerse presente que la totalidad de las acciones de Monitoreo detallados más arriba como parte del Observatorio Ambiental se mantendrán durante la etapa de operación de los aprovechamientos, por lo cual no se los vuelve a detallar en esta sección.

Los resultados obtenidos en estas actividades se incorporarán a un sistema de registro interno del agente, que podrá ser auditado por el ENRE cuando lo considere conveniente.

6.2.6.2 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS, DE EFLUENTES LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Objetivos

Manejar en forma ambientalmente sostenible los residuos sólidos y semisólidos, sobre la base de su correcta caracterización y la incorporación de acciones tendientes a la reducción de la generación de residuos de este tipo.

Contenidos

Sobre la base del Programa de Gestión Integrada de Residuos implementado en la Etapa de Construcción, se continuará con este programa en la Etapa de Operación, con las adaptaciones de sus contenidos en función de la reducción de las obras, reducción de los procesos y del personal y especialmente en función de las experiencias y lecciones aprendidas.

Durante la etapa de operación del proyecto se generarán principalmente residuos por el personal asociado al funcionamiento y mantenimiento de las presas, en un volumen muy inferior al de la etapa de construcción, los cuales deberán ser igualmente recolectados y tratados, previamente a su disposición definitiva. Esto es particularmente importante en el caso de residuos peligrosos.

Las acciones vinculadas a este programa deben agruparse en los siguientes tipos de actividades:

- Mejoras u optimizaciones del proceso, vinculadas a la disminución de la generación de residuos
- Mejoras u optimizaciones de las instalaciones de tratamiento de residuos.
- Iniciativas de reutilización de residuos.

Específicamente para los Generadores Hidroeléctricos , se debe abordar temas tales como:

- Limpieza de rejillas de conductos de aducción.
- Desechos con DPC.

- Productos de desecho de circuitos hidráulicos de control.
- Materiales embebidos en aceites, grasas y lubricantes.
- Repuestos y accesorios metálicos no categorizados como especiales o peligrosos.
- Mantenimiento del área de la concesión: limpieza, desmalezamiento, etc. (aplicable según lo establecido en los compromisos contractuales del Contratista).
- Grupo generador de emergencia. Áreas de almacenamiento de combustibles.
- Gestión de Residuos asimilables a Domésticos
- Gestión de Residuos de Talleres y Depósitos
- Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Gestión de Residuos Pilas y baterías de aparatos eléctricos / electrónicos
- Gestión de Residuos de Baterías (Acumuladores de Plomo Ácido) – Parque Vehicular
- Sala de baterías

Los Subprogramas a desarrollar abarcan:

- Subprograma de Residuos Domésticos o RSU (Residuos Sólidos Urbanos)
- Subprograma de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Subprograma de Pilas y baterías de aparatos eléctricos / electrónicos
- Subprograma de Efluentes Cloacales
- Subprograma de Manejo de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

6.2.6.2.1 Subprograma de Manejo de Efluentes Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

Objetivo

Manejar en forma ambientalmente sostenible los efluentes líquidos y emisiones gaseosas, sobre la base de su correcta caracterización y la incorporación de acciones tendientes a la reducción de la generación de residuos este tipo.

Contenidos

Este Programa es la continuidad del correspondiente a la etapa de Construcción, manteniendo la estructura, componentes y actividades identificados para esa etapa, con las

adaptaciones pertinentes en función de la reducción de las obras y del personal y especialmente en función de las experiencias y lecciones aprendidas.

Durante la etapa de operación del proyecto se generarán únicamente los efluentes líquidos sanitarios producidos por el personal asociado al funcionamiento y mantenimiento de las presas, en un volumen muy inferior al de la etapa de construcción, los cuales deberán ser igualmente recolectados y tratados, previamente a su descarga en un curso de agua o suelo.

Las acciones vinculadas a este programa deben agruparse en los siguientes tipos de actividades:

- Mejoras u optimizaciones del proceso, vinculadas a la disminución de la generación de vertidos líquidos o emisiones gaseosas.
- Mejoras u optimizaciones de las instalaciones de depuración o tratamiento de efluentes o emisiones.
- Iniciativas de reutilización de efluentes.

Específicamente para los Generadores Hidráulicos, se debe abordar temas tales como:

- Planta de tratamiento de agua. Manejo de productos químicos
- Ecurrimiento de aguas de lluvia.
- Gestión de efluentes sanitarios

6.2.6.3 PROGRAMA DE MONITOREO GEOMORFOLÓGICO

Objetivo

Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a revertir las consecuencias del deterioro de las condiciones geomorfológicas del área de influencia de la obra durante la etapa de operación y mantenimiento, en especial la estabilidad de pendientes.

Contenidos

Como continuación del *Subprograma de Monitoreo detallado de pendientes desarrollado para la Etapa de Construcción*, se proseguirá con el monitoreo de las pendientes inestables y potencialmente inestables identificadas en el área de los embalses, durante toda la operación

del proyecto hidroeléctrico, especialmente en las áreas donde la generación de movimientos de masas pudiese afectar la estabilidad de las estructuras de las presas.

6.2.6.4 PROGRAMA DE MONITOREO HIDROGEOLÓGICO

Objetivo

En base al modelo hidrogeológico de las áreas donde se realizarán las presas NK y JC identificar eventuales modificaciones en el régimen hídrico de los manantiales, acuíferos y su calidad química.

Contenidos

Este monitoreo deberá continuar con el programa iniciado en la etapa de Construcción, en base a los datos suministrados en los pozos de exploración, la medición de profundidad de niveles de agua, mapas equipotenciales, y datos meteorológicos de detalle, incluyendo el monitoreo de la calidad hidrogeoquímica de las aguas subterráneas.

El programa de monitoreo deberá continuar a lo largo de la vida útil de las mismas.

Los estudios se localizaran en el ámbito de las presas, aguas abajo de los cierres y a cotas inmediatamente inferiores a sus espejos de agua. Además, el estudio debe involucrar a los manantiales y humedales de probada vinculación con sistemas hidrogeológicos influenciados por los espejos de agua artificiales.

6.2.6.5 PROGRAMA DE MONITOREO DE SUELOS

Objetivos

- Actualizar el conocimiento de los suelos y monitorear su evaluación y tendencias durante la operación de las presas.
- Implementar un monitoreo de los suelos afectados durante la etapa de construcción (por ejemplo las áreas utilizadas como obradores, villas, campamentos y demás instalaciones auxiliares) que no hayan sido anegadas por el llenado de los embalses, para verificar la ausencia de deterioro y contaminación de los mismos, o implementar medidas de mitigación o de remediación en caso de ser necesario.

Contenidos

Se implementará un monitoreo de las características del suelo en los sitios donde hubo abandono de instalaciones utilizadas durante la etapa de Construcción, tomado como

referencia las condiciones precedentes (mapas disponibles con la evaluación de aptitud para riego, evaluación de la capacidad ganadera, evaluación de la erosión hídrica y eólica actual y potencial a través del Subprograma de Monitoreo de suelos de la Construcción).

Se evaluará la eficacia y efectividad de las medidas adoptadas para prevenir o minimizar su afectación.

Si se detectara afectación de suelos en el área analizada, también se realizará un monitoreo de calidad en forma posterior a su remediación.

6.2.6.6 PROGRAMA DE MONITOREO HIDROMETEOROLÓGICO

Objetivo

- Continuar con el programa de registro y monitoreo de los fenómenos hidrometeorológicos en la cuenca de aporte y del río Santa Cruz iniciado en la etapa de Construcción.
- Identificar y evaluar eventuales variaciones de los mismos luego de la puesta en operación de las obras.

Contenidos

La red hidrometeorológica e hidroambiental destinada a la medición de variables hidroclimáticas y de calidad de agua permitirá realizar la vigilancia en tiempo real del desarrollo y evolución de los fenómenos hidrometeorológicos que puedan representar una amenaza para las presas y la población y emitir las alertas de manera temprana

Este Programa es una continuación del Programa de Monitoreo Hidrometeorológico (Instalación de Red y monitoreo) iniciado durante la etapa de Construcción.

Se elaborarán informes presentando los datos procesados y el análisis e integración de resultados, los cuales serán al Comitente, a las autoridades ambientales provinciales y nacionales que lo requieran y a la Autoridad de Cuenca.

6.2.6.7 PROGRAMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE CAUDAL ECOLÓGICO

Objetivos

- En base a los criterios, protocolos y estándares definidos por el Observatorio Ambiental, garantizar a lo largo del año, un régimen de caudales compatible con los requerimientos ambientales (o sea ecológicos y sociales) a lo largo del corredor fluvial del río Santa Cruz, lo que se sintetiza en el concepto de hidrograma ambiental.
- monitorear y evaluar los cambios en las condiciones ecológicas del corredor fluvial, la pertinencia del hidrograma adoptado.
- en el caso de la ocurrencia de manifestaciones no deseadas, identificar e implementar las medidas de mitigación correspondientes.

Contenidos

Si bien es de esperar que este régimen transicional genere un estrés en el sistema, es fundamental que no se superen umbrales críticos desde el punto de vista funcional de los diversos hábitats del sistema.

Tiene por objetivo establecer el caudal mínimo a erogar en los cierres de NK y JC, en base a las variaciones estacionales naturales del río Santa Cruz, en particular para los desvíos del río y el llenado de embalses, en la etapa de construcción y para la etapa de operación, de manera de no afectar la biota acuática.

Especial atención merecen las poblaciones de especies migratorias de peces que utilizan el río Santa Cruz, así como los usos y servicios ecosistémicos del agua por los distintos actores sociales en el área de influencia del Proyecto. Durante la etapa de operación también se enmarcará en esta línea de trabajo los requerimientos hidrodinámicos y topobatimétricos de los corredores.

La metodología definida para esta tarea deberá garantizar los requerimientos consignados en el párrafo anterior y deberá vincularse con los trabajos de modelación encarados en los distintos sectores de la cuenca.

Dentro de los trabajos encarados el Contratista ha contratado al equipo científico de la Universidad de Valladolid (España) dirigido por el Prof. Dr. Juan Manuel Diez Hernández para la elaboración de un Estudio de Caudal Ecológico (ECE) para la fase de llenado de embalses, con un enfoque incremental del balance tiempo de llenado vs. hábitat acuático utilizable. Esta evaluación de caudal ecológico utiliza la metodología incremental u holística IFIM "*Instream Flow Incremental Methodology*", considerada como estándar internacional de las mejores

prácticas en la materia. El núcleo operativo de IFIM es el modelo de hábitat PHABSIM "*Physical Habitat Simulation System*", que desarrolla relaciones funcionales entre el caudal y el hábitat utilizable para las especies de preferencia. Este trabajo se encuentra en ejecución.

Cuando haya sido establecido el Caudal Ecológico (CE) estimado para las especies de preferencia (lamprea y salmónidos) usando la información disponible y las curvas de HSC (Habitat Suitability Criteria o Criterios de Disponibilidad de Hábitat) obtenidas de la bibliografía para especies similares, cuando ello sea posible o compatible con las características hidrológicas y ecológicas del río Santa Cruz. No obstante, ello, se deberá seguir trabajando y revisando esta estimación del CE antes del llenado de embalses dado que este método podría tener limitaciones para ser aplicado a la escala del río Santa Cruz. Estos resultados, por lo tanto, se deberán comparar con métodos alternativos antes de tomar decisiones sobre el módulo del CE que debe adoptarse (Anexo Informes de los especialistas: Ictiofauna y Recursos pesqueros).

Es de destacar que el concepto de caudal ecológico debe ser establecido en función de los cambios estacionales que sufre el río anualmente y como éstos tienen influencia en la distribución de la biota acuática y sus procesos biológicos (alimentación, reproducción, migración) y funcionales en el río Santa Cruz. Es decir que lo que se trata de establecer como concepto de caudal ecológico extendido o hidrograma ecológico, son regímenes de caudales mensuales que deberán ser erogados durante el llenado de embalses y la operación de las presas de forma que se mitiguen o erradiquen los posibles impactos.

Será necesario evaluar los resultados obtenidos en el estudio en ejecución y determinar actividades para mejorar o completar la información necesaria para validar la propuesta de regímenes de CE por un equipo de expertos (ingenieros del proyecto e ictiólogos), evaluando las distintas opciones para obtener estimaciones por otros métodos alternativos.

Los regímenes del CE extendido o hidrograma ecológico que sean definidos complementando los estudios realizados por el Contratista con el ensamble de modelos propuestos para conocer el régimen hidrosedimentológico del río en todo su recorrido. Una vez calibrados los mismos para la condición natural, se podrán evaluar los escenarios de particular sensibilidad ambiental tales como: los períodos de desvío y llenado de embalse, así como un esquema de operación de largo plazo. De allí se obtendrán las condiciones de operación requeridas durante estos períodos y se resolverán las políticas de hidrogramas de caudales a seguir y/o las obras a instalar para que aseguren la sostenibilidad ambiental del sistema. Los regímenes

de caudales ecológicos deberán estar definidos un año antes del inicio de llenado de embalses para su revisión y aprobación por las autoridades ambientales competentes.

Para la etapa de operación, los regímenes de caudales ecológicos o hidrograma ecológico correspondientes, serán incluidos en el Manual de Operación de las presas y se establecerán los mecanismos necesarios para controlar su cumplimiento.

El Contratista preparará los informes finales para Desvíos del Río y Llenado de Embalses, no menos de un año antes de la ejecución de estas tareas, donde se presenten las distintas alternativas evaluadas y las medidas de mitigación y compensación correspondientes.

Para garantizar la conservación de la población de Macá Tobiano en el estuario del río Santa Cruz y dada la implicancia de la alteración del avance de la cuña salina para el hábitat de dicha población, se implementará un plan de llenado en base a los resultados de las modelaciones numéricas de escenarios específicamente definidos que tengan en cuenta la previsión o pronóstico de la ocurrencia de mareas extremas en el período de llenado previsto con un año de antelación, de forma de modificar la fecha de inicio o la tasa de llenado, garantizando así el mantenimiento del caudal natural en el río Santa Cruz aguas debajo de JC, para los meses de junio y julio, y evitar cualquier afectación del hábitat utilizado por esta especie.

6.2.6.8 PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESTUARIO DEL RÍO SANTA CRUZ

Objetivo

- En base a los criterios, protocolos y estándares definidos por el Observatorio Ambiental, garantizar a lo largo del año, una mínima afectación de las condiciones físicas y biológicas del Estuario del río Santa Cruz.
- monitorear y evaluar los cambios en las condiciones físico-químico y biológicas de las aguas del estuario y desembocaduras de los ríos Santa Cruz y Chico.
- en el caso de la ocurrencia de manifestaciones no deseadas, identificar e implementar las medidas de mitigación correspondientes.

Contenidos

Se continuará con los distintos estudios y monitoreos de los factores ambientales y su integración iniciados en la etapa de Construcción.

Si bien las metodologías de trabajo ya han sido definidas, su validez debe ser conformada periódicamente y eventualmente adecuada a nuevas necesidades que se identificaren.

Deberán ser metodologías de campo y gabinete estandarizadas que permitan comparar estadísticamente los datos obtenidos de los parámetros ambientales (físicos, químicos y biológicos) en series espaciales y temporales con el fin de comparar los resultados de las campañas de monitoreo ambiental en el largo plazo. No obstante ello, se utilizarán como referencia para el diseño detallado de los estudios y monitoreos, las metodologías de muestreo y análisis, que serán revisadas para obtener los protocolos aplicables para cada caso. Esto permitirá la comparación de los datos obtenidos en las distintas campañas.

Se establecerán en primer lugar los cambios naturales estacionales de las distintas variables ambientales indicadoras (antes que el río Santa Cruz sufra alteraciones importantes resultado de las obras) y los cambios originados resultantes de la implementación del Proyecto.

Es de destacar que, previamente al inicio del llenado de embalses, se deberá coleccionar información suficiente para tener un diagnóstico ambiental detallado de estas variaciones estacionales de los distintos parámetros e indicadores clave para caracterizar los Medios Físico y Biológico en el área de influencia del Proyecto y la cuenca del río Santa Cruz.

Es importante destacar la necesaria coordinación de los distintos equipos técnicos que realizarán colecta de datos ambientales en campo estacionalmente, de manera de facilitar la integración de los resultados de las distintas disciplinas (por ej.: realizar estudios limnológicos simultáneamente con estudios de la ictiofauna estableciendo la misma ubicación de las estaciones de muestreo).

El Estudio Integral y Monitoreo de la Cuenca, deberá incorporar distintas capacidades y técnicas, teniendo en cuenta la experiencia profesional en la cuenca del río Santa Cruz y la formación de recursos humanos locales con el fin de potenciar las capacidades locales y fortalecer el desarrollo científico provincial, a partir de convenios de colaboración entre organismos de la Provincia de Santa Cruz como la Autoridad de Cuenca y organismos nacionales e instituciones científicas especializadas.

El Comitente y/o la autoridad de cuenca según se establezca articulará los medios para hacer disponible la información obtenida de los estudios ambientales de la cuenca, y potenciar el conocimiento científico de los procesos y evolución de la misma a lo largo de la vida útil del proyecto.

Los estudios y programas que se presentan a continuación estarán algunos a cargo del Contratista y otros se implementarán bajo la figura del Fondo de Garantía Socio-Ambiental. Los ministerios de Ciencia y Tecnología, Ambiente y Desarrollo Sustentable y de Energía de la Nación, deberían participar en forma activa a fin de garantizar la concreción de los

programas de investigación, monitoreo y desarrollo que permitan llevar adelante una gestión sustentable la cuenca después de su transformación, resultado del Proyecto.

Estudios en ejecución

Los Estudios complementarios realizados o en ejecución por parte del Contratista, 2017 en la actualidad son los siguientes:

Profesionales intervinientes en los estudios en ejecución

Temática	Profesional
Definición de la metodología para la determinación del caudal ecológico del río Santa Cruz	Universidad de Valladolid. Dr. Juan Manuel Diez Hernández
Modelación hidrodinámica, dispersión y transporte de sedimentos en el Estuario del río Santa Cruz	Ezcurra & Schmidt S.A. (ESSA)
Estudio detallado de humedales, hábitats y ecosistemas ribereños	Dra. Elizabeth Mazzoni
Estudio de Suelo	Terra Patagonia

6.2.6.9 PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS PASOS PARA PECES

Objetivo

Evaluar la eficiencia de aquellas estructuras que faciliten los desplazamientos de especies migratorias tanto, aguas arriba como abajo.

Los objetivos específicos son:

- Determinación del comportamiento de las especies migratorias durante el ascenso bajo diferentes condiciones naturales y de funcionamiento de las represas
- Determinar la eficacia y eficiencia de transferencia

- Establecer la influencia del funcionamiento de las turbinas sobre la atracción y el ingreso de los peces a las escalas.
- Establecer las influencia de modificación de caudales de atracción sobre la eficiencia del uso de las escalas
- Evaluar el comportamiento de las especies a la salida de los pasos para peces.
- Establecer la influencia de la geometría de las obras de infraestructura en la zona de los cierres sobre los campos hidrodinámicos en el entorno de atracción e ingreso de los peces a las escalas.

Metodología

La eficiencia de los sistemas de transferencia sean de salmónidos o lampreas deberán ser evaluado utilizando marco PIT. El uso de marcas PIT ha sido el método más utilizado para evaluar las migraciones en salmónidos juveniles (e.g. Muir et al. 2001; Smith et al. 2002), pero también se las ha aplicado para estudiar los movimientos de larvas ammocoetes de *P. marinus* (Quintella et al. 2005) y de lampreas adultas (e.g. Moser et al. 2002; Mesa et al. 2003). Las marcaciones deberán realizarse preferentemente durante el pico de la actividad migratoria considerándose necesario el marcado de al menos 50 ejemplares por especie por año. Las marcaciones deberán realizarse aguas abajo y en las adyacencias de los pasos para peces. Por otro lado se utilizarán también equipos DIDSON (Dual Frequency Identification Sonar) con el fin de establecer el comportamiento de los peces frente a los flujos de llamada y los flujos derivados de las salidas de turbinas. En los sistemas de transferencia de salmónidos y lamprea se dispondrá de visores y video cámaras que permitan contar y medir los peces.

Se deben utilizar programas de computación específicos que simulen el comportamiento natatorio de aproximación de los juveniles a las represas a través de realizar marcaciones acústicas en 3D con el fin de ajustar su posición en la columna de agua con alta precisión. Estos resultados se deben relacionar con resultados provenientes de análisis de modelos de dinámica de fluidos. Estos modelos se utilizarán asimismo en las escalas y zonas de adyacencias para determinar áreas de flujos turbulentos o que puedan tener consecuencias adversas para los peces.

Marco espacial: represas del río Santa Cruz.

Duración: los trabajos de evaluación deben ser parte de una rutina anual que practiquen los organismos de manejo y académicos durante la época de ascenso y descenso de los peces mientras se logra reducir la mortalidad a través del funcionamiento de estructuras de colectores.

Participantes: técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Indicadores de gestión: Número de peces marcados y estimaciones desde eficacia y de eficiencia.

6.2.6.10 PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS TURBINAS SOBRE LA FAUNA ÍCTICA

Objetivo

Evaluar la mortalidad ocasionada por el pasaje de peces a través de las turbinas durante la Operación.

Aun cuando se espera facilitar la migración descendente de peces adultos y juveniles mediante sistemas de by-pass, una cierta fracción de los mismos podrán pasar por turbinas. Por lo tanto, este subprograma deberá aportar información para su evaluación.

Metodología

Se emplearán radio marcas siguiendo la metodología propuesta por Skalski et al. (2001) para estimar la supervivencia del pasaje por las turbinas en ambas represas. Los experimentos deben incluir el marcado de al menos 30 ejemplares por especies y estadio se realizarán no bien se ponga en funcionamiento la obra y durante los meses de migración descendente de adultos y juveniles de especies migratorias.

Marco espacial: represas del río Santa Cruz.

Duración: los trabajos de evaluación deben ser parte de una rutina anual que practiquen los organismos de manejo y académicos involucrados mientras se logra reducir la mortalidad a través del funcionamiento de estructuras de by pass y colectores.

Participantes: Técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Indicadores de gestión: número de peces marcados y estimación de mortalidad.

6.2.6.11 PROGRAMA DE PISCICULTURA

Objetivo

La piscicultura es una herramienta usual en proyectos donde es necesario mitigar el impacto sobre especies migratorias y se ha aplicado extensamente en el caso de salmónidos. El objetivo del programa, en todo caso, no es aumentar la abundancia de peces exóticos, sino disponer de una alternativa para complementar la conservación de las poblaciones que pueden llegar a ser afectadas por el proyecto con el fin de mantener la actividad pesquera deportiva tal como se viene desarrollando en la actualidad.

Los objetivos específicos son:

- Evaluar las áreas más apropiadas para la siembra en el río con el fin de minimizar la mortalidad natural
- Evaluar la tasa de retorno de los peces sembrados de acuerdo a las áreas de siembras, período del año, condiciones hidrológicas, etc.
- Comparar el crecimiento y supervivencia de peces sembrados con aquellos que puedan provenir de desoves naturales

Metodología

A partir de reproductores de steelhead capturados en el río se practicará el desove artificial y la cría de los juveniles para su posterior liberación luego de aplicar radio-marcas a los peces con radio marcas. La suelta de peces se hará en diferentes puntos del río. Se procederá además a identificar los peces marcados durante su regreso del mar con el fin de estimar la tasa de retorno

Marco temporal: Etapa de operación.

Marco espacial: cuenca del río Santa Cruz.

Duración: los trabajos de evaluación deben ser parte de una rutina anual que practiquen los organismos de manejo y académicos involucrados con mayor énfasis en las épocas de siembras y migración descendentes de peces juveniles.

Participantes: Técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades.

Indicadores de gestión: número de peces marcados y liberados y estimación de las tasas de retorno según diferentes variables.

6.2.6.12 PROGRAMA DE MONITOREO DE HUMEDALES Y ECOSISTEMAS RIBEREÑOS

Objetivo

Implementar un seguimiento a largo plazo de los humedales relictuales y los nuevos ambientes generados a partir del llenado de los embalses. Desarrollar planes educativos y turísticos asociados a estos ambientes.

Contenidos

A largo plazo se deberá realizar un seguimiento de los nuevos ambientes ribereños en los embalses, así como en los tramos fluviales no afectados y el estuario del río Santa Cruz.

6.2.6.12.1 Subprograma monitoreo de Humedales

Objetivos

Sobre la base del inventario de humedales se deberá planificar un programa de monitoreo a largo plazo de los cambios que ocurren en los humedales vinculados con la transformación del sistema ocasionada por las obras.

Lineamientos metodológicos y Actividades.

La instalación de los sitios de monitoreo deberá realizarse no más allá de doce meses posteriores a la entrega del informe de inventario.

Para esto deberán seleccionarse sitios representativos de los distintos los tipos de humedales más relevantes que de acuerdo a la evaluación de impacto de la obra, los resultados del inventario, deban ser monitoreados.

La selección de los sitios de monitoreo deberá realizarse en el contexto:

- a) de la dinámica natural del paisaje,

- b) de los usos tradicionales que se han realizado hasta el presente y que condicionan la estructura y la dinámica del sistema natural,
- c) de los servicios ecosistémicos que los humedales proveen, y
- d) de los procesos de variabilidad y cambio climático. El monitoreo debiera prever el uso de medidores de registro continuo de los niveles freáticos y del agua en superficie, registro regular de variables fisicoquímicas del agua y de componentes bióticos (por ej.: vegetación, fauna, peces, plancton, otros).

El esquema de monitoreo debe involucrar variables de caracterización ya acordadas con el MAYDS, que incluyan aspectos vinculados a condiciones ambientales, biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos, usos y estado de conservación. Estas variables podrán ser biológicas, físico-químicas, ecológicas y socioeconómicas. Deben considerarse la instalación en los sitios de estaciones hidrometeorológicas, y sensores fisicoquímicos de registro continuo.

Posteriormente al llenado de embalses y durante la operación, se deberá realizar relevamientos periódicos de las márgenes de los espejos de agua, registrando los cambios en la vegetación ribereña. En estas zonas además se realizarán relevamientos de invertebrados, herpetofauna, avifauna y mastofauna, con el fin de registrar los cambios de riqueza, diversidad y abundancia relativa de estos nuevos ambientes.

El proyecto debiera llevarse adelante por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral en conjunto con el CONICET y con la auditoría y aprobación del ARA- MAYDS.

6.2.6.13 PROGRAMA DE MONITOREO DE VEGETACIÓN

Objetivo

Implementar un seguimiento a largo plazo de la vegetación terrestre focalizando en la presencia de especies endémicas, aportando a la base de datos PlanEAR.

Contenidos

Se realizarán relevamientos para el estudio de la vegetación terrestre en primavera y verano durante 5 años según la metodología propuesta en Relevamiento florístico primavera 2016 Represas Hidroeléctricas sobre el río Santa Cruz, Lic. Evelyn Cejuela. En el caso de los mallines, éstos serán evaluados en los estudios específicos para humedales.

Es de destacar la importancia de la identificación de la presencia de especies vegetales endémicas, reportando los resultados obtenidos a PlanEAR, que es una base de datos sobre plantas argentinas, concebida como una fuente de información preliminar sobre el estado de conservación de las especies que constituyen la flora del país.

El centro de operaciones de PlanEAR funciona en el Laboratorio de Plantas Vasculares del Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur en la ciudad de Bahía Blanca, este grupo de trabajo es liderado por Carlos B. Villamil, Ana E. de Villalobos y Rosemary L. Scoffield.

6.2.6.14 PROGRAMA DE MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE

Objetivo

Implementar un seguimiento a largo plazo de la fauna terrestre focalizando en la presencia de especies endémicas y en peligro.

Contenidos

Se realizarán relevamientos estacionales de la fauna silvestre terrestre en área de embalses y obras NK y JC (margen N y S del río Santa Cruz), con especial foco en las especies endémicas y en peligro. Los taxones de fauna terrestre incluirán:

- Mastofauna.
- Avifauna
- Herpetofauna.
- Invertebrados Terrestres.

Este estudio se integrará con los estudios de aves, de otros taxones de fauna y de las variaciones que sufre el medio físico para dar una visión ecosistémica de las interacciones. Se realizará un seguimiento estacional de las poblaciones de especies amenazadas en el área de influencia del Proyecto.

6.2.6.14.1 Subprograma Estudio y Monitoreo de Mastofauna

Se realizarán relevamientos estacionales para el estudio de la mastofauna por 5 años inicialmente según la metodología y sitios de muestreo propuestos en el Informe Mastofauna - Campaña Verano 2017, Ulyses F. J. Pardiñas et al. Se agregará la metodología de colecta de datos con cámaras trampa para evaluar la actividad de carnívoros y otras especies

vespertinas y nocturnas, en el área de influencia del Proyecto, según lo recomendado, y se extenderán los relevamientos a la margen norte del río Santa Cruz.

6.2.6.14.2 Subprograma Estudio y Monitoreo de Avifauna

Objetivos

Implementar el monitoreo estacional de la avifauna para determinar tendencias poblacionales en ambientes afectados y no afectados por las obras, con especial énfasis en las especies amenazadas como el Macá Tobiano, Cauquén Colorado y Gallineta Chica.

Contenidos

Este Subprograma deberá implementarse en base a los criterios, protocolos y estándares definidos por el Observatorio Ambiental.

6.2.6.14.3 Subprograma Estudio y Monitoreo de Herpetofauna

Se realizarán relevamientos estacionales para el estudio de la mastofauna por 5 años inicialmente según la metodología y sitios de muestreo propuestos en el Informe Herpetofauna - Campaña primavera 2016, Scolaro. Se asegurará que la temporada de muestro coincida con la mayor actividad de este grupo, es decir días soleados y cálidos y en caso de mal tiempo se deberá reprogramar la campaña para asegurar el correcto levantamiento de datos.

6.2.6.14.4 Subprograma Estudio y Monitoreo de Invertebrados Terrestres

Se realizarán relevamientos estacionales para el estudio de la mastofauna por 5 años inicialmente según la metodología y sitios de muestreo propuestos en el Informe Invertebrados terrestres – Campaña primavera 2016, Roig, et al. Además se incluirán muestreos con trampas de luz y redes para identificar posible presencia de Díptera e Hymenoptera.

Considerando que los resultados del relevamiento demuestran que NK, JC y la Ría tienen diferentes ensamblajes de especies de artrópodos, y que entre ellos existe un gradiente de similitud faunística coincidente con el gradiente de aridez O-E presente en la Patagonia

extraandina, se realizarán monitoreos periódicos en estas áreas a fin de detectar posibles cambios en la composición de los ensambles.

Se efectuarán monitoreos específicos en cada una de las márgenes del río y en cada uno de los sitios NK y JC a fin de detectar cambios en la composición de los ensambles.

6.2.6.15 PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES PROTEGIDAS

Objetivo

Monitoreo de las especies protegidas con riesgo de conservación en el Área de Influencia de las obras

Contenidos

Este Subprograma deberá implementarse en base a los criterios, protocolos y estándares definidos por el Observatorio Ambiental. En el caso de la ocurrencia de manifestaciones no deseadas, se deberá identificar, acordar e implementar las medidas de mitigación correspondientes.

6.2.6.16 PROGRAMA DE MONITOREO DE EMISIONES DE GEI

Objetivo

Medir las emisiones de GEI en los embalses para calcular la reducción neta de emisiones que se obtienen por el uso de un recurso renovable y la disminución de consumo de combustibles fósiles por otras unidades de generación, que deberían operar en el sistema si este sistema de aprovechamientos no se construyera.

Contenidos

Sistema de monitoreo e Indicadores propuestos

Para monitorear las emisiones de GEI, se deberá implementar un programa de mediciones, que debe comenzar antes de la construcción y debe continuar una vez que el embalse alcance el nivel normal de operación y a lo largo de la vida útil del aprovechamiento. Se propone adoptar un protocolo basado en la Guías para de medición de GEI de *International Hydropower Association*, que fueron el producto de un proyecto de investigación UNESCO – IHA.

En cuanto a indicadores, se proponen dos con respecto a reducción de emisiones GEI:

- i. un indicador de trazabilidad que contemple la reducción de emisiones GEI anuales del embalse y
 - ii. un indicador de impacto acumulativo, que contabilice la reducción de emisiones totales generadas a lo largo de la vida útil del embalse.
- i) Indicador de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero anual

$$IR_{GEI} = \frac{ELB - EM}{EG}$$

Siendo:

ELB= Emisiones GEI de línea de base [gCO₂eq/kWh]

EM= Emisiones GEI obtenidas del monitoreo propuesto [gCO₂eq/kWh]

EG= Energía generada por el aprovechamiento en un año [kWh]

- ii) Indicador reducción de emisiones de gases de efecto invernadero acumulado

$$IR_{acum_{GEI}} = \sum_{i=0}^n \frac{ELB_t - EM_t}{EG_t}$$

Siendo:

ELB_t= Total de emisiones GEI generadas de línea de base [gCO₂eq/kWh]

EM_t= Total de emisiones GEI obtenidas del monitoreo propuesto [gCO₂eq/kWh]

EG_t= Energía total generada por el aprovechamiento [kWh]

6.2.6.17 PROGRAMA DE MONITOREO DE USOS DE AGUA Y SUELOS

Objetivo

Identificar, monitorear y evaluar los cambios en los usos del suelo y de los recursos hídricos

6.2.6.17.1 Subprograma de Monitoreo de Usos del Suelo

Objetivo

El objetivo de este estudio es establecer un nuevo Mapa de usos de suelos y Catastro de propiedades a partir de los cambios realizados en el Proyecto y la nueva cota de inundación de los embalses NK y JC a partir de un modelo digital de terreno de alta resolución.

Contenidos

Se realizará un mapa de usos del suelo y localización de fenómenos territoriales relevantes de la cuenca del río Santa Cruz generado a través de sensores remotos de fechas actuales y de resolución media.

Se deberá usar como metodología complementaria para la interpretación de los usos del suelo, la fotointerpretación de imágenes y/o fotografías aéreas de mayor resolución.

El producto generado serán las capas vectoriales de los periodos establecidos y las diferencias entre las mismas. También, de ser necesario se utilizarán índices normalizados para el análisis de vegetación y cursos de agua.

Se generará información georreferenciada sobre la dinámica y detección de cambios de los usos y coberturas del suelo en la cuenca del río Santa Cruz que aporten información sobre la dinámica territorial y socioeconómica en los últimos 10 años.

6.2.6.17.2 Subprograma de Monitoreo de Usos del Agua

Objetivo

Garantizar la calidad del recurso hídrico, frente a las modificaciones que se generan en el área resultante del aprovechamiento y de las consecuentes actividades humanas de la región.

Establecer un sistema de vigilancia permanente de la calidad del medio hídrico, de modo tal de contar con la información necesaria para la adopción de las medidas de prevención y control.

Contenidos

Las tomas de agua para el Proyecto en el río Santa Cruz se instalarán con protección para peces en los puntos del río que sean habilitados y a los caudales aprobados por las autoridades provinciales. Se evitará en todos los casos localizar las tomas de agua en áreas

litorales de aguas calmas que pueden tener un mayor uso por parte de juveniles y adultos de peces por su baja velocidad de corriente. Se colocarán a una profundidad no menor de 3 m.

Los drenajes artificiales para evacuar excedentes de precipitaciones o anegamientos en las áreas donde el Contratista realice tareas, villas temporarias o caminos; no deberán afectar las propiedades linderas, ni a cuerpos y cursos de agua. Se establecerán medidas para el control de procesos erosivos resultado del escurrimiento superficial y el transporte de *sedimentos por escurrimiento en las áreas de obras*. La selección final de los sitios para localizar las distintas instalaciones del Proyecto no interferirá con el drenaje natural.

El escurrimiento superficial sobre áreas de las obras donde sea removida la cobertura vegetal, en acopios de suelo y excavaciones, deberá ser contenido de manera de evitar que llegue al río Santa Cruz afectando la calidad del agua. Se realizarán controles diarios de turbidez en distintos puntos en el río, dentro de los polígonos de obras de NK y JC, para verificar que no se produzcan descargas líquidas con sedimentos desde las áreas de trabajo del Contratista o sus contratistas. En el caso de determinarse un aumento de la turbidez natural se dará aviso inmediato al supervisor ambiental para su reporte interno. La Gerencia Ambiental deberá dar aviso inmediato a la Planta Potabilizadora de Cmte. Luis Piedrabuena.

Se llevará un registro diario de todas las captaciones de agua en el río Santa Cruz (las bombas de las tomas llevarán cuenta horas) y también del consumo de agua en las distintas áreas de trabajo y alojamiento mediante medidores para registrar el consumo, se realizarán balances de consumo de agua integrando la información y así promover acciones minimizarlo. Deberán tenerse en cuenta registros para los distintos consumos de agua en la etapa de construcción como en, entre otros:

- los distintos frentes de obra,
- el sistema de control de incendios,
- las villas temporarias,
- los obradores, y
- el control de generación de polvo por riego.

Además, se deberá implementar lo estipulado en el Programa de Monitoreo Limnológico y Batimétrico, donde se presenta la metodología para el control de Calidad de agua.

6.2.6.18 PROGRAMA DE GESTIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

Objetivos

- Mitigar los impactos negativos sobre el Patrimonio Natural y Cultural
- Identificar, monitorear y mitigar los impactos negativos sobre el Patrimonio Natural
- Gestionar adecuadamente los recursos patrimoniales en el marco del proyecto

Contenidos

Este Programa deberá implementarse en base a los criterios, protocolos y estándares definidos por el Observatorio Ambiental. En el caso de la ocurrencia de manifestaciones no deseadas, se deberá identificar, acordar e implementar las medidas de mitigación correspondientes.

6.2.6.19 PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD

Objetivo

Organizar las relaciones del proyecto con las comunidades y actores sociales del Área de Influencia de las obras.

Contenidos

- Ajustar el diagnóstico de las formas de percepción e internalización de la problemática y las reacciones manifiestas y latentes a nivel de los diferentes grupos sociales.
- Implementar formas eficaces y eficientes de comunicación entre y con la comunidad, el comitente, las autoridades locales y provinciales y los contratistas entre otros, particularmente referidas a la construcción de las obras, expropiaciones, relocalizaciones, compensaciones, capacitación, etc.
- Aplicar los instrumentos diseñados para relevar, en forma permanente, los temas que ameritan una difusión y un intercambio activo de opiniones o inquietudes entre los principales actores sociales, el comitente, los contratistas y las autoridades locales, provinciales y nacionales.
- Continuar mediante la activa participación comunitaria con la identificación de las necesidades tanto sentidas como objetivas de la comunidad, así como de las acciones que tiendan a satisfacerlas.

- Implementar las acciones de apoyo y motivación de la población involucrada para incorporarla plenamente al proceso de desarrollo que dará lugar la obra.
- Proveer elementos de juicio para evaluar las acciones que se proponen los programas de promoción social y relocalizaciones.

6.2.6.20 PROGRAMA DE MONITOREO SOCIAL

Objetivo

Efectuar el seguimiento de la implementación de las medidas de mitigación y su efectividad, mediante la realización de diferentes consultas y encuestas que permitan establecer la posición de las comunidades locales respecto a cada etapa de proyecto.

Contenidos

Las grandes migraciones iniciales de trabajadores, su establecimiento, sumado a las empresas de servicios generarán un cambio en la dinámica del eje Piedrabuena – El Calafate y de su relación con la región. Para atender a los impactos asociados a esta modificación se han propuesto un conjunto de medidas que procuran minimizar los negativos y maximizar los efectos positivos.

El Monitoreo Social en el área de influencia que será realizado anualmente por el Contratista, y se enfoca en los siguientes aspectos:

- Conocimiento y aceptación del Proyecto. Percepciones de actores.
- Superficiarios.
- Infraestructura y servicios públicos.
- Población migrante.
- Percepciones de estado provincial y municipios.
- Gobernanza del Proyecto.
- Educación, salud y dinámica demográfica.
- Comunidades de pueblos originarios en área de influencia.

Para la colecta de información se utilizarán distintas herramientas como encuestas y entrevistas semiestructuradas.

Con respecto a las expropiaciones y la afectación de productores ribereños se deberán reiniciar las negociaciones en el nuevo marco del Proyecto, documentando este proceso participativo y los avances alcanzados, acuerdos y disidencias en cada caso.

El Monitoreo Social que será realizado por el Contratista anualmente, coleccionará información sobre los siguientes temas principales del Proyecto:

- a. Escenario Político Institucional de Gobernanza del Proyecto de Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz
- b. Modos de Comunicación Social del Proyecto en el Territorio
- c. Dinámica de percepciones sobre el Medio Ambiente
- d. Desarrollo Endógeno y Local en el Territorio.
- e. Proveedores – Pymes – Empresariado Provincial – Regional
- f. Calificación Laboral, Fuerza de Trabajo y Comunidades de Impacto
- g. Poblaciones del área de Impacto. Dinámica Poblacional
- h. Superficiales lindantes con el Río Santa Cruz
- i. Niveles de aceptación y legitimidad del Proyecto
- j. Principales preocupaciones asociadas al Proyecto
- k. Participación Social, expectativas, Recomendaciones a UTE

Fuente: Mario Palma Godoy y Telma Zemplin. Monitoreo Social. Febrero 2017.

6.2.6.21 PROGRAMA DE SALUD

Objetivo

Determinar el perfil epidemiológico de la población residente en el Área de Influencia Social Directa de las presas hidroeléctricas

Contenidos

Realizar un estudio de impacto de salud que permita elaborar planes de gestión ambiental adecuados para el manejo y previsión de riesgos sobre la salud.

Lineamientos para la realización de un Estudio de impacto de la salud

Teniendo en cuenta la escala del Proyecto se recomienda la realización de un Estudio de Impacto de la Salud. La Evaluación de Impacto en la salud es un cambio en cuanto a riesgo para la salud que se puede atribuir razonablemente a un proyecto, programa o política. El riesgo para la salud es la probabilidad de un peligro para la salud u oportunidad que afecta a una comunidad concreta en un momento determinado. La Evaluación de impacto en la salud (EIS) forma parte del proceso total de evaluación de riesgos (riesgos económicos, sociales y ambientales).

El EIS tiene los siguientes componentes¹⁰:

- Evaluar la condición de salud de las personas en las áreas de impacto del embalse, de infraestructura, río abajo, del reasentamiento, de irrigación y otras. El proceso de evaluación debería involucrar a las personas y recursos locales. Los parámetros que se derivan de la información recopilada constituyen la situación base de salud de la población.
- Predecir cambios en factores determinantes de salud que pueden atribuirse razonablemente al proyecto y que podrían afectar a las personas durante cada etapa del mismo. Los cambios, tomados en conjunto, producen resultados en salud o cambios en los estados de salud, se expresan en un mínimo de tres rangos: ningún cambio, riesgo mayor para la salud, y mejora para la salud. Se pueden utilizar, para aumentar la posibilidad de predecir, los factores que determinaron los resultados en salud en proyectos pasados en los que hubo condiciones sociales, económicas y ambientales comparables.
- Evaluar el costo de prevenir y mitigar los impactos potenciales en salud en una evaluación del costo total del proyecto.

¹⁰De acuerdo a WHO, 1999. WCD Working Paper (CMR, 2000: 289 en papel).

- Desarrollar medidas para prevenir, minimizar y mitigar impactos en la salud con la participación de las personas potencialmente afectadas e incorporándolas a acuerdos contractuales de implementación con una provisión financiera adecuada.

Según la guía elaborada por el panel de Expertos para el Manejo Ambiental del control de vectores¹¹ lo que se debe evaluar y analizar en un EIS son los siguientes aspectos:

- La posibilidad de los vectores más comunes que pueden ser transmitidos.
- Las características de la comunidad humana que hacen a las personas vulnerables a estas infecciones.
- Las características del medio ambiente que potencian o reducen el riesgo de transmisión.
- La capacidad de los servicios locales de salud para responder al riesgo.

Para esto se debe entrevistar a especialistas en el campo de diferentes sectores y representantes de las comunidades afectadas.



Figura 10. Procedimientos para definir salvaguardas y medidas de mitigación. Fuente: Serman 2017, en base a PEEM Guidelines 2 1990:17.

¹¹PEEM Guidelines 2, 1991:10

6.2.6.22 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Objetivo

Asegurar las adecuadas condiciones de trabajo.

Asegurar el cumplimiento de la normativa de seguridad y salud laboral en la etapa de Operación y durante las tareas de mantenimiento.

Contenidos

Este Programa es la continuidad del correspondiente a la etapa de Construcción, manteniendo la estructura, componentes y actividades identificados para esa etapa, con las adaptaciones pertinentes en función de la experiencia y lecciones aprendidas.

6.2.6.23 PROGRAMA DE MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Objetivo

- Asegurar el correcto manejo de las sustancias peligrosas
- Asegurar el cumplimiento de la normativa vigente

Contenidos

Este Programa es la continuidad del correspondiente a la etapa de Construcción, manteniendo la estructura, componentes y actividades identificados para esa etapa, con las adaptaciones pertinentes en función de la experiencia y lecciones aprendidas.

6.2.6.24 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS DURANTE LA OPERACIÓN

Objetivo

Diseñar e implementar los mecanismos de prevención y respuesta a contingencias durante las instancias de operación y mantenimiento de las presas.

Contenidos

Este Programa es la continuidad del correspondiente a la etapa de Construcción, manteniendo la estructura, componentes y actividades identificados para esa etapa, con las adaptaciones pertinentes en función de la experiencia y lecciones aprendidas.

6.2.6.25 PROGRAMA DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS (PADE)

Objetivo

Diseñar e implementar los mecanismos de prevención y respuesta a emergencias durante las instancias de operación y mantenimiento de las presas.

Contenidos

Este Programa es la continuidad del correspondiente a la etapa de Construcción, manteniendo la estructura, componentes y actividades identificados para esa etapa, con las adaptaciones pertinentes en función de la experiencia y lecciones aprendidas.

Este programa tiene como propósito la preparación de la infraestructura y del personal para hacer frente a situaciones coyunturales, que puedan derivar en agresiones al medio ambiente de gran significación. Estas situaciones pueden originarse en la aplicación de determinadas tecnologías o bien por la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.

Para ambas situaciones, cada agente deberá contar con Planes de emergencia ambiental, que formarán parte de su PGA.

En atención a los riesgos tecnológicos, los aspectos que se deberán incorporar son, por ejemplo, los riesgos derivados del manejo de productos químicos, derrames de hidrocarburos, etc.

En lo que concierne a los fenómenos naturales se analizarán, entre otros, los escenarios posibles derivados de:

- Inundaciones.
- Tornados y otros fenómenos atmosféricos.
- Eventos sísmicos.
- Vulcanismo.

Un componente imprescindible de la acción preventiva en las emergencias, será la realización de adecuados programas de mantenimiento preventivo.

6.2.6.26 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PGA EN LA OPERACIÓN

Objetivo

El programa de seguimiento del PGA tiene por objetivos:

- Evaluar el grado de implementación y efectividad de los diferentes Programas y Subprogramas componentes del Plan de Gestión Ambiental durante la operación de las presas.
- Detectar impactos no previstos y proponer medidas adicionales para reducirlos, eliminarlos o compensarlos. Realizar la evaluación de los datos obtenidos de los indicadores ambientales y reportar internamente los resultados.
- Preparar los informes ambientales requeridos por las distintas autoridades y organismos competentes, así como para el Directorio del Contratista sobre la gestión ambiental del Proyecto.
- Disponer de información confiable y periódicamente de las variables ambientales es necesario para mejorar la Línea de Base, de modo que se conozcan las variaciones estacionales de los distintos factores ambientales, con el fin de disponer de un diagnóstico ambiental confiable. Toda la información generada por el Contratista y el Comitente deberá estar disponible para las autoridades ambientales provinciales y nacionales, la autoridad de cuenca del río Santa Cruz y, mediante los mecanismos que se establezcan, para la comunidad científica y la sociedad civil.

Contenidos

Se deberá realizar un análisis de la evolución temporal de cada indicador, incorporando progresivamente los datos que se vayan generando con la implementación del Plan.

En base al análisis de la efectividad de los programas y subprogramas deberá realizarse:

- Ajuste y adecuación del área de aplicación del programa, revisión y ajuste de los indicadores utilizados.

- Implementación del sistema de alertas.
- Supervisión del cumplimiento y efectividad de las normas y acciones de control establecidas.
- Identificación de las causas de apartamiento de las normas establecidas por el Plan de Gestión Ambiental, informando y proponiendo al mismo las medidas y/o acciones correctivas necesarias.
- Detección e identificación de las alteraciones no previstas, incorporando dicha información al Plan de Gestión Ambiental y participación en la adopción de las medidas de corrección y/o acciones de control.
- Determinación de los beneficios ambientales y socioeconómicos alcanzados, para la evaluación global del aprovechamiento.
- Adecuación del programa a la desactivación y/o cambio de finalidad del aprovechamiento.

Los resultados obtenidos por este Programa se deberán presentar a través de informes periódicos y de informes semestrales de síntesis.

6.2.6.27 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS QUE COMPONEN EL PGA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN

A continuación se presenta el cronograma tentativo de implementación de conjunto de programas y subprogramas que constituyen el Plan de Gestión Ambiental correspondiente a la etapa de operación del proyecto. Si bien el cronograma se presenta hasta el año 2018 por razones prácticas, los programas y subprogramas se mantendrán mientras dure la operación de las presas.



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1															
2															
3		PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DURANTE LA OPERACIÓN DE LAS OBRAS													
4															
5		6.2.6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN													
6		6.2.6.1 Introducción y Marco Normativo del PGA													
7		6.2.6.2 Programa de manejo de residuos sólidos y semisólidos, de efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera	2087 días												
8		6.2.6.3 Programa de Monitoreo geomorfológico	2087 días												
9		6.2.6.4 Programa de monitoreo hidrogeológico	2087 días												
10		6.2.6.5 Programa de monitoreo de suelos	2087 días												
11		6.2.6.6 Programa de monitoreo hidrometeorológico	2087 días												
12		6.2.6.7 Programa de gestión y monitoreo de caudal ecológico	2087 días												
13		6.2.6.8 Programa de monitoreo del Estuario del Río Santa Cruz	2087 días												
14		6.2.6.9 Programa de evaluación del funcionamiento de los pasos para peces	2087 días												
15		6.2.6.10 Programa de evaluación del efecto de las turbinas sobre la fauna ictica	2087 días												
16		6.2.6.11 Programa de piscicultura	2087 días												
17		6.2.6.12 Programa de monitoreo de humedales y ecosistemas ribereños	2087 días												
18		6.2.6.13 Programa de monitoreo de vegetación	2087 días												
19		6.2.6.14 Programa de monitoreo de fauna silvestre	2087 días												
20		6.2.6.15 Programa de monitoreo de especies protegidas	2087 días												
21		6.2.6.16 Programa de monitoreo de emisiones de GEI	2087 días												
22		6.2.6.17 Programa de monitoreo de usos de agua y suelos	2087 días												
23		6.2.6.18 Programa de gestión del patrimonio natural y cultural	2087 días												
24		6.2.6.19 Programa de relaciones con la comunidad	2087 días												
25		6.2.6.20 Programa de monitoreo social	2087 días												
26		6.2.6.21 Programa de salud	2087 días												
27		6.2.6.22 Programa de seguridad y salud laboral	2087 días												
28		6.2.6.23 Programa de manejo de sustancias peligrosas	2087 días												
29		6.2.6.24 Programa de contingencias durante la operación	2087 días												
30		6.2.6.25 Programa de acción durante emergencias (PADE)	2087 días												
31		6.2.6.26 Programa de seguimiento del PGA en la operación	2087 días												

Proyecto: PGA Operac obras
Fecha: mié 14/06/17

Tarea		Tareas externas		Tarea manual	
División		Hito externo		Sólo duración	
Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual	
Resumen		Hito inactivo		Resumen manual	
Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo	
					Sólo fin
					Fecha límite
					Progreso

Página 1

6.2.7 ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL EN EL TERRITORIO

6.2.7.1 INTRODUCCIÓN

Entre los objetivos generales del Manual de Gestión de obras de aprovechamiento hidroeléctrico, 1987 requiere al Comitente: "la concertación con los organismos municipales, provinciales y nacionales competentes en el área de influencia sobre las políticas y planes a desarrollar y su normativa resultante".

Es decir que el Comitente "debe coordinar, con los organismos competentes, la implementación de los proyectos y acciones tendientes a promover la inserción de la obra en el marco del aprovechamiento óptimo de los recursos de la región, asegurando el uso múltiple del agua de manera compatible con las demandas para la producción de energía".

El modelo más difundido por su pertinencia y efectividad vinculada con la gestión del espacio geográfico cuya caracterización primordial del medio físico, biológico y antrópico está constituida por el agua, es el modelo de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Este modelo conceptual surge como una evolución del enfoque burocrático que tradicionalmente se aplicó a la gestión del agua hacia un enfoque sistémico, que busca desarrollar desde una visión de integralidad para la planificación y holística para la gestión.

Ello ha dado lugar a buscar generar un esquema institucional eficaz para implementar formas de gestión que se apoyan en el concepto de Organismos de Cuenca, lo cual identifica la necesidad de superar el sesgo de miradas sólo sectoriales, para implementar una gestión cuya matriz sea de tipo público-privado, con un marco legal específico. Este tipo de institucionalidad requiere de presentar adecuadamente cubiertos los roles de Autoridad de Cuenca, Agencia de Cuenca y Comités de Cuenca, y constituye un proceso cuya definición y puesta en marcha será gradual, y articulará convenientemente los niveles nacionales, provinciales y municipales, con las organizaciones de la sociedad civil, las ONG, las universidades del territorio, etc.

Siendo que: "Los programas que involucran las cuestiones de desarrollo y el ordenamiento ambiental son competencia de las autoridades provinciales y municipales", y que a su vez la generación de energía que se inyecta a la red del Sistema Interconectado Nacional, lo cual federaliza su uso a todo el territorio nacional, deberán entonces las partes trabajar en implementar una institucionalidad que promueva el modelo de gestión brevemente descripto.

En este marco, el organismo responsable de la elaboración y ejecución del proyecto no puede limitarse a la realización de estudios técnicos para el mero conocimiento del medio

natural y socioeconómico, sino que, además, debe estructurar una instancia ejecutiva de concertación con las autoridades competentes provinciales, municipales y también nacionales, que promueva el diseño de un Plan Maestro para la cuenca, apoyado en este PGA que ajuste las metas a ser alcanzadas y las estrategias a implementar para impulsar el desarrollo de la región a partir de la obra. El Comitente debe promover entonces la articulación interinstitucional mediante diversos tipos de compromisos plasmados mediante convenios, acuerdos, creación de institucionalidades específicas y de mecanismos de integración de fondos que aseguren la implementación del Plan Maestro y del PGA, en un marco de desarrollo regional y sostenibilidad ambiental.

6.2.7.2 ASPECTOS INSTITUCIONALES

En el año 2010 el Poder Legislativo de la Provincia de Santa Cruz sanciona la Ley N° 3193 creando la Autoridad de Cuenca del Río Santa Cruz y estableciendo en su Art. 3, y con el fin de definir la gestión integral de los recursos hídricos, las facultades de estudiar el aprovechamiento, administración y preservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos con participación de las comunidades de impacto y establece como autoridad de aplicación a la "Unidad Ejecutora para el Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz" (UEPAHRSC).

Es la autoridad de aplicación de la Ley N° 1451 y sus modificatorias, y las leyes provinciales N° 2480, N° 2625 y la Ley N° 2701 ("Ley de Aguas"). Establece en su Art. 2 que la Autoridad de Cuenca del Río Santa Cruz estará compuesta por seis (6) integrantes:

- a) Por el titular de la "Unidad Ejecutora Para el Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz" (UEPAHRSC), quien ejercerá la Presidencia;
- b) Dos (2) representantes por el Poder Ejecutivo Provincial;
- c) Un (1) representante por la localidad del Calafate;
- d) Un (1) representante por la localidad de Comandante Luis Piedrabuena;
- e) Un (1) representante por la localidad de Puerto Santa Cruz.

Es de destacar que, en el inicio del Proyecto, la Autoridad de la Cuenca desplegó un intenso trabajo, pero gradualmente ha ido disminuyendo hasta no registrar funcionamiento en la actualidad. Según lo informado por M. Palma Godoy, la Unidad Ejecutora contaría con

representantes de la Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Hídricos de la Provincia de Santa Cruz.

Por este motivo, y considerando además que en la actualidad el Comitente es el Estado Nacional, resulta de fundamental importancia evaluar la articulación interinstitucional que se requerirá y la adopción de un modelo de gestión del agua y el territorio destinado a concretar la gestión integral de la Cuenca del río Santa Cruz prevista por ley provincial.

6.2.7.3 GESTIÓN INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA CRUZ

Se propone que la Autoridad de Cuenca del río Santa Cruz conjuntamente con el Comitente convoquen a la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para la definición de las políticas públicas requeridas para la gestión de la cuenca y el desarrollo regional.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) define a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) como: "un instrumento de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental a la toma de decisiones estratégicas, las que usualmente se identifican con políticas, estrategias, planes o programas, y como tal es un procedimiento de mejora de estos instrumentos de planificación. Su objetivo fundamental es el de avanzar en el desarrollo íntegro de las políticas ambientales y de sostenibilidad desde las primeras fases de decisión, aquellas en las que se definen los marcos básicos de intervención y, por lo tanto, las que en general tienen una mayor capacidad de determinar los efectos ambientales finales en el entorno y su sostenibilidad a mediano y largo plazo."

La EAE permitirá la planificación, organización e implementación del Plan de Gestión Integral y el Plan de Ordenamiento Territorial (o Plan de control y manejo de tierras). Permitirá la identificación para proponer los marcos legales e institucionales a las autoridades de cuenca, provinciales y nacionales como: usos del espacio, líneas de ribera, estándares de calidad, etc. Promoverá actividades tales como aprovechamiento del recurso agua para actividades agrícola-ganaderas, actividades turísticas/recreativas en embalses como navegación, pesca, deportes náuticos, etc.

Establecerá los criterios para las normativas de protección de la flora y fauna en la cuenca (como prohibición de pesca aguas debajo de embalses, entre otras), sobre calidad del agua y sobre los distintos usos de los embalses, entre otras.

6.2.7.4 ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

La presencia de las presas y especialmente sus embalses, provocará una nueva configuración del espacio en el valle del río Santa Cruz. A partir de la presencia de este tipo de cuerpos de agua artificiales pueden desarrollarse una serie de actividades tales como aprovechamiento

del recurso agua para actividades agrícola-ganaderas, actividades turísticas/recreativas como navegación, pesca, deportes náuticos, entre otras.

A priori, pueden considerarse como aspectos positivos otorgándole al área diversificación de su estructura productiva actual. Sin embargo, es necesario que la posible habilitación de estas actividades u otras se encuentre enmarcada dentro del planeamiento territorial en base a una evaluación ambiental estratégica para evitar que las mismas degraden el ambiente. De esta manera, se recomienda en las instancias previas al llenado de embalses, el desarrollo de estudios que analicen la capacidad de carga del ambiente en relación al desarrollo de potenciales actividades, instancias participativas de discusión y toma de decisiones sobre el modelo territorial deseado en la región, etc.

Las definiciones sobre el ordenamiento territorial le corresponden a la Provincia de Santa Cruz, a través de sus organismos gubernamentales pertinentes (por ejemplo, aquellas autoridades de aplicación en materia ambiental y/o planificación del territorio), y/o gobiernos locales.

6.2.8 PLAN DE COMPENSACIONES AMBIENTALES

6.2.8.1 INTRODUCCIÓN

Tanto en el Plan de Gestión Ambiental para la etapa de Construcción como para la Operación se han presentado un conjunto de medidas de mitigación dirigidas a prevenir o reducir los impactos negativos de las obras.

Sin embargo se han identificado un conjunto de impactos negativos que no pueden ser mitigados y que se manifiestan como impactos residuales del proyecto. Entre estos impactos residuales más importantes para la Biodiversidad, se identificaron:

- Pérdida de ecosistemas prioritarios
- Pérdida de conectividad en ecosistemas del río Santa Cruz
- Impactos acumulativos a especies protegidas

En base a la información disponible a la fecha sobre el Proyecto Obras de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz (Represas NK y JC) y sus probables impactos ambientales

se presenta una propuesta inicial de medidas de compensación de los impactos ambientales negativos para su consideración.

Para su desarrollo, deberá considerarse:

- a) la participación de especialistas provinciales y nacionales en conservación y gestión de la Biodiversidad;
- b) la propuesta de los instrumentos legales y recursos adecuados a la creación de nuevas áreas protegidas; y
- c) el establecimiento de los planes de manejo correspondientes, en cada nueva área protegida.

No obstante, lo anterior, y teniendo en cuenta el valor y la importancia de las propuestas realizadas como compensación por la pérdida de patrimonio natural, se recomienda implementar un mecanismo participativo para definir estas medidas que convoque a todos los actores sociales, que sea liderado por las autoridades nacionales y provinciales y donde participen las organizaciones de la sociedad civil local y provincial. Los acuerdos logrados en este marco darían legitimidad a las decisiones que se tomen y asegurarían su viabilidad a largo plazo. Es destacar que, según lo informado, áreas propuestas como áreas de compensación por la pérdida de hábitats naturales son de dominio privado.

Las medidas de compensación se aplican cuando un impacto negativo sobre un componente o proceso natural o impactos sobre aspectos socio-culturales, no puede ser evitado o mitigado en forma significativa y por lo tanto se convierte en un impacto negativo residual del proyecto. Por ello, reconociendo que no se puede actuar sobre el sitio que recibe el impacto, estas medidas no necesariamente se realizan en el área de intervención, aplicándose generalmente extrazona.

Como criterio general para identificar posibles medidas de compensación se promueve una mejora en el estado general de conservación de los ecosistemas o sistemas ambientales y de los objetos de conservación (incluyendo especies en peligro de extinción) potencialmente afectados por el mismo. En este sentido, las medidas propuestas presentan un enfoque amplio a los fines de que el impacto negativo no mitigable de la obra, se compense con una mejora en los estándares y condiciones ambientales locales o regionales, contribuyendo de esta forma a generar un balance positivo (o al menos neutro).

En ese sentido, se consideran medidas de compensación por pérdidas o afectación de biodiversidad, y bienes y servicios ecosistémicos, basadas en acciones de protección, conservación y reparación a aplicar en un ecosistema o sistema ambiental equivalente al

afectado. También se consideran medidas de carácter socio-ambiental, que contribuyen a la gestión de compensaciones de pérdida de bienes y servicios ecosistémicos y de patrimonio natural y cultural.

Este programa está basado en la propuesta de compensaciones vinculadas al proyecto remitida por el MAyDS, que elaboró con la colaboración de The Nature Conservancy (TNC) Argentina en función de su amplia experiencia en la metodología de jerarquía de mitigación y se complementa con aportes específicos en la temática de Macá Tobiano, Ictiofauna y Humedales

A continuación se presentan por un lado, los resultados de un trabajo inicial de evaluación de The Nature Conservancy (TNC) Argentina, que consistió en una propuesta de medidas de compensación vinculadas al Proyecto, en función de su amplia experiencia en la metodología de jerarquía de mitigación.

6.2.8.2 COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

6.2.8.2.1 Principales impactos negativos considerados en relación con la biodiversidad y servicios ecosistémicos, y síntesis de propuesta de medidas de compensación vinculadas

Estos impactos se asocian a la pérdida de las condiciones naturales del valle del río Santa Cruz y de hábitats de la ecorregión de la Estepa patagónica.

A continuación, se enumeran los impactos negativos que han sido priorizados, junto con la correspondiente propuesta de medida de compensación:

- **Pérdida de ecosistemas prioritarios:** la construcción de la represa potencialmente podría afectar i) ambientes que se encuentran en el área de distribución de especies endémicas de la provincia de Santa Cruz que se encuentran en peligro crítico de extinción; y ii) ecosistemas prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la región, como son el estuario del río Santa Cruz y los humedales de las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico.

Para compensar estos impactos se propone **áreas a proteger** en áreas de importancia para especies endémicas y/o en peligro de extinción, así como en áreas con equivalencia ecológica a los sitios que se perderán.

- **Pérdida de la conectividad y fragmentación de hábitats por la construcción de las represas en el río Santa Cruz:** la construcción de las represas tendrá implicancias en la conectividad de los ecosistemas en la cuenca del Río Santa Cruz, produciendo la fragmentación de hábitats y afectando especies nativas de importancia.

Para abordar este impacto se propone la **creación de un corredor de conservación de la biodiversidad** con funciones ecosistémicas equivalentes al río afectado.

- **Impactos sinérgicos potenciales entre los efectos negativos de la construcción de la represa y las amenazas preexistentes:** muchas de las especies en peligro crítico de extinción de la provincia de Santa Cruz que podrían resultar afectadas por la construcción de las represas presentan amenazas que son preexistentes a la construcción de la represa, como las especies exóticas invasoras.

Con el objetivo de lograr que los efectos negativos de la construcción de las represas no actúen de forma sinérgica con unas de las principales amenazas a la biodiversidad (las especies exóticas invasoras), se propone realizar una compensación a la pérdida de biodiversidad a través de la **restauración de hábitats mediante el control y erradicación de especies exóticas invasoras** claves en la región.

Por lo tanto, se proponen **dos líneas de acción principales** para evitar impactos negativos sobre la biodiversidad y generar efectos positivos sobre ella:

1. Áreas a proteger

Se propone la consideración de distintos tipos de protección de áreas:

- a. **Zonas núcleo:** áreas mínimas de conservación estricta (máxima protección de los recursos naturales y culturales).

b. **Zonas de amortiguamiento** (área externa y contigua a la zona núcleo, donde se promueve la integración de la conservación del patrimonio natural y cultural con las actividades socioeconómicas locales en el marco del desarrollo sostenible¹²).

c. **Corredor de conservación:** corredor fluvial de biodiversidad de la cuenca del río Chico, con funciones ecosistémicas equivalentes al río Santa Cruz afectado. Su importancia radica en mantener la conectividad del río ya que la cuenca del río Santa Cruz va a estar afectada por la construcción de la represa.

2. Restauración de hábitats mediante el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras (EEI): Trucha Arco Iris, Visón Americano y Gaviota cocinera.

A continuación, se desarrolla el análisis de las compensaciones propuestas en este ítem.

6.2.8.2.2 Compensaciones vinculadas a áreas a proteger: creación de áreas protegidas y corredor de conservación

Justificación

Las represas serán construidas sobre el Río Santa Cruz, en la ecorregión de la Estepa Patagónica. Esta ecorregión, dada la singularidad e importancia global que presenta, ha sido identificada como una de las ecorregiones terrestres más vulnerables y de máxima prioridad regional de conservación en América Latina (Dinerstein et al., 1995). Asimismo, es considerada como uno de los 200 ecosistemas mundiales prioritarios para la conservación (WWF, 1997) que representan los sitios más sobresalientes de la biodiversidad del planeta.

A pesar de ello, la Estepa Patagónica presenta una representatividad insuficiente dentro del Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP): con una superficie total de 53.446.000 ha,

¹² Administración de Parques Nacionales. 2010. Guía para la elaboración de Planes de Gestión de áreas protegidas. Aprobado por Resolución PD N°169/2010

solamente 2.468.000 ha. (4,62%) se encuentran bajo algún tipo de protección¹³. Particularmente en la provincia de Santa Cruz, de un total de 37 áreas protegidas (de administración privada, municipal, provincial y nacional), 20 se encuentran en la ecorregión de la Estepa Patagónica ocupando una superficie de 734.300 ha (SIFAP, 2017¹⁴). Sumado a ello, la mayor parte de las áreas protegidas presentan obstáculos para su implementación efectiva debido, entre otras causas, a la insuficiente asignación de presupuesto para su gestión en las administraciones provinciales y municipales (Chehébar et al., 2013).

Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia a nivel global de la Estepa Patagónica y su baja representatividad dentro del SIFAP, se propone la creación de nuevas Áreas Protegidas (AP) que incluyan zonas núcleo, zonas de amortiguamiento y corredores de conservación, como una medida para compensar los impactos negativos sobre la biodiversidad que pueda generar la instalación de la represa en la ecorregión, y garantizar la conservación efectiva del área.

A su vez, el área donde se construirán las represas tiene un valor de conservación particular ya que se encuentran aves migrantes con serios problemas de conservación, cuya distribución geográfica se encuentra casi exclusivamente dentro del territorio argentino. Se destacan en particular al Macá Tobiano -*Podiceps gallardoi* (críticamente amenazado a nivel nacional y global), la Gallineta Chica -*Rallus antarcticus* (vulnerable a nivel global y en peligro de extinción a nivel nacional) y al Cauquén Colorado -*Chloephaga rubidiceps* (en peligro a nivel nacional).

El caso del Macá Tobiano es de particular interés ya que las tendencias poblacionales muestran una reducción poblacional de 80% desde 1984 al 2011 (Roesler, 2016) (Fig. siguiente). Varias causas o factores han sido propuestos para explicar la disminución que ha sufrido el Macá Tobiano en los últimos 25 años, desde los 3000–5000 individuos estimados en los 1980's a los menos de 800 individuos reportados actualmente (como la introducción de especies exóticas invasoras, la degradación del suelo y el cambio climático). Por este motivo es que muchas de las medidas de compensación estarán dirigidas a garantizar la conservación de estas aves migratorias emblemáticas para el país.

¹³ Administración de Parques Nacionales y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2012 Plan de Acción para la Implementación del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas de la Convención sobre la Diversidad Biológica. Convenio de Diversidad Biológica

¹⁴ SIFAP, Sistema Federal de Áreas Protegidas, Áreas Protegidas de la Dirección de Ordenamiento Territorial, Suelos y Lucha contra la Desertificación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, enero 2017.

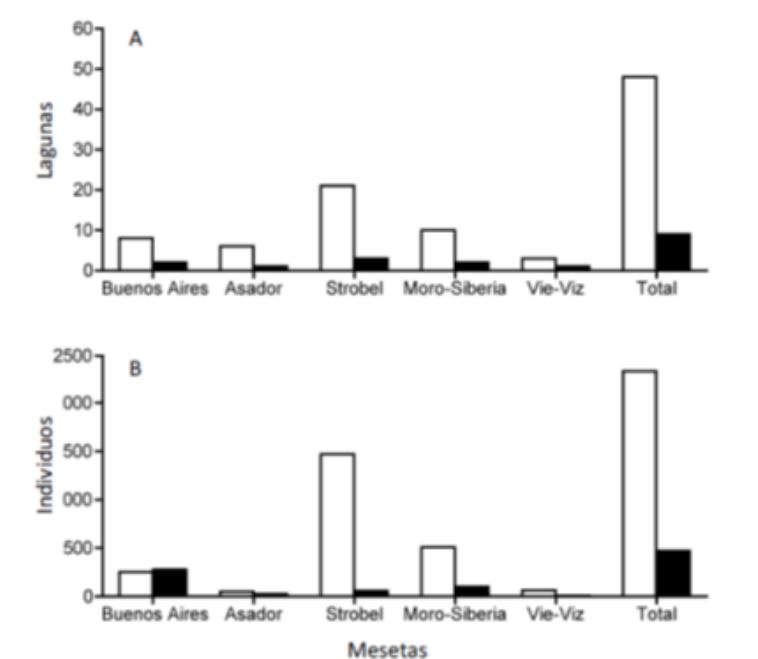


Figura 11. Cantidad de lagos con presencia de Macá Tobiano y B) número de adultos de Macá Tobiano en las mesetas: 1984–1985 (barras blancas) y 2010–2011 (barras negras). Debido a los pequeños números y a la cercanía entre ellas las mesetas “Moro” y “Siberia”, y “Viedma” y “Vizcachas” fueron agrupadas (Vie-Viz).

Fuente: Roesler (2016)

Para aumentar la eficacia de protección de las áreas de conservación estricta y su sostenibilidad a largo plazo se propone a su vez la creación y mantenimiento de zonas de amortiguamiento y corredores de conservación. De esta manera la estrategia de conservación de la biodiversidad es la promoción y el manejo de mosaicos de paisajes, que incluyen una gama de zonas con distintos grados de intensidad de manejo.

Las áreas protegidas como sitios de conservación de biodiversidad son limitadas en su función a largo plazo. El mero aislamiento de porciones de la naturaleza, como sitios supuestamente prístinos, no son suficientes para la preservación de los recursos naturales ni sus servicios ecosistémicos (M.V. Toledo, 2005).

Por lo tanto, la creación de áreas protegidas sin conectividad entre ellas, no es una medida suficiente para la preservación de la biodiversidad y de los procesos ecológicos. La eficacia de

las Áreas Protegidas y su permanencia en el mediano y largo plazo será posible con la creación de corredores de conservación, es decir, con el manejo de mosaicos de paisajes que incluye toda una gama de zonas de diferentes tamaños, formas e inmersos en diversas dinámicas ecosistémicas (M.V. Toledo, 2005), con el fin de asegurar la conectividad del paisaje natural y la movilidad de la vida silvestre.

Se espera que a través de la generación y puesta en marcha de un Plan de Gestión Ambiental efectivo de nuevas áreas protegidas en zonas núcleo, zonas de amortiguamiento y un corredor de conservación fluvial se pueda compensar: a) la pérdida de biodiversidad, relacionada a la pérdida o disminución de diferentes especies (muchas de ellas endémicas), b) la pérdida de ecosistemas, y por ende la disminución y/o pérdida de servicios ecosistémicos que de ellos se derivan y que resultan fundamentales para el desarrollo de las comunidades asociadas directa e indirectamente, c) la fragmentación de hábitats.

Métodos de análisis

La propuesta de compensación a través de la creación de áreas a proteger se realizó sobre la siguiente base.

- h) Asignación de Factores de Compensación (FC) para la ecorregión de la Estepa Patagónica en la provincia de Santa Cruz.

La valoración de compensaciones por pérdida de biodiversidad debe considerar: i) variables ecológicas del área impactada, ii) variables del valor de la biodiversidad en el contexto regional o nacional y de los servicios ecosistémicos afectados, así como también, iii) variables asociadas a valores culturales y sociales, a fin de resarcir el impacto negativo generado por la pérdida del ecosistema en el contexto local, y retribuir al entorno natural y social por el impacto generado sobre la biodiversidad considerando su importancia regional y nacional.

En función de ello se propone un análisis a través de la asignación Factores de Compensación¹⁵ (FC) sobre la región en estudio (ver Anexo 1 para más detalle). Los FC están relacionados con el valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a nivel provincial y

¹⁵ Factores de compensación: Cantidades numéricas utilizadas para aplicar incrementos al área inicial calculada para compensar, justificados en la existencia de incertidumbre y riesgo de pérdidas de ecosistemas para alcanzar la meta de conservación, dinamización de amenazas y en la no existencia de sustitutos perfectos. (Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República de Colombia, 2012).

regional. Su estimación permite analizar el valor de la biodiversidad que resultará afectada por el establecimiento de la represa. En este trabajo se asignaron FC en función de los siguientes criterios:

- **Representatividad (FC Representatividad):** se define como el porcentaje mínimo necesario del dominio fisonómico¹⁶ correspondiente a la unidad de análisis, para asegurar su representación en el SIFAP.
- **Rareza (FC Rareza):** se refiere a la singularidad del dominio fisonómico por unidad de análisis, respecto al área total de la ecorregión de la estepa patagónica en la provincia de Santa Cruz.
- **Remanencia (FC Remanencia):** identifica la remanencia de cada en el estado “más natural posible” por unidad de análisis, respecto el área total de la provincia.
- **Uso de Suelo (FC Uso de Suelo):** se define como el porcentaje de cada dominio fisonómico utilizado para el desarrollo de diversas actividades antrópicas que modifican las características y condiciones naturales del suelo y de los ecosistemas.
- **Áreas de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad (FC AICB):** pondera la pérdida de un área en función de su importancia para la conservación de la biodiversidad, teniendo en cuenta su importancia para la reproducción/alimentación de especies amenazadas, endémicas, o de distribución restringida (en particular Macá Tobiano y Gallineta chica); la presencia de comunidades ecológicas y/o tipos de hábitat especiales o representativos de la ecorregión y que brinden servicios ecosistémicos fundamentales; y su equivalencia ecosistémica, considerando la viabilidad, riqueza de especies, funciones ecosistémicas y nivel de amenaza del ecosistema impactado.

A partir de la suma de los valores de los 5 FC antes descritos, se estimó el valor de Factor de **Compensación Total (FC Total)** por pérdida de biodiversidad para la región de la estepa patagónica santacruceña. Cuanto mayor es el FC Total, mayor es el valor de la biodiversidad de la unidad de análisis y, por ende, mayor su necesidad de compensación.

¹⁶ Los dominios fisonómicos considerados son los identificados por Oliva et al., 2001.

ii) Estimación del área a compensar.

Para el cálculo del área total a compensar se aplicó la siguiente fórmula¹⁷:

$$Ac = Ai \times \overline{FCt}$$

Donde **Ac** = área total a compensar por pérdida de biodiversidad

Ai = área operativa (comprende la superficie ocupada por los embalses y las superficies correspondientes a los obradores, excavaciones, villas, áreas a expropiar, caminos interiores según la información kmz provista por el MINEM).

$\overline{FCt} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n FCi$ = Promedio del Factor de Compensación Total de las unidades de análisis del área a impactar por el desarrollo de la represa.

n = número de unidades de análisis

Unidad de análisis: 25 Km²

iii) Selección y priorización de zonas mínimas de conservación estricta, zonas de amortiguamiento y corredores de conservación.

Sobre la base del mapa de FC Total para la región de la estepa patagónica santacruceña, y teniendo en cuenta la estimación del área total a compensar, se seleccionaron y priorizaron las áreas requeridas para establecer áreas protegidas como zonas mínimas de conservación estricta, zonas de amortiguamiento y corredores de conservación.

¹⁷ Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República de Colombia, 2012.

La identificación de áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad en la ecorregión de Estepa Patagónica de la Provincia de Santa Cruz se elaboró en base a información antecedente, consultas a especialistas y conocimientos del área por parte de los especialistas del MAyDS y de los especialistas de TNC. La bibliografía principal consultada fue Chehebar et. al. 2013 sumada a las nuevas Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), información actualizada de especies prioritarias. El resultado fue la identificación de una superficie de más de 2 millones de ha de áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad (AICB).

Posteriormente se priorizaron las áreas que pudieran compensar los impactos negativos residuales del Proyecto con los siguientes criterios:

- Sitios de importancia para reproducción/alimentación de especies amenazadas, endémicas, o distribución restringida, en particular Macá Tobiano y Gallineta chica.
- Sitios con presencia de comunidades ecológicas y/o tipos de hábitat especiales o representativos de la ecorregión y que brinden servicios ecosistémicos fundamentales.
- Sitios de equivalencia ecosistémica, considerando la viabilidad, riqueza de especies, funciones ecosistémicas y nivel de amenaza del ecosistema impactado.

Resultados

i) Asignación de Factores de Compensación (FC) para la ecorregión de la Estepa Patagónica en la provincia de Santa Cruz.

A continuación, se presentan los mapas de distribución de los factores de compensación asignados a las unidades de análisis de la región de la estepa patagónica en la provincia de Santa Cruz (Figura siguiente).

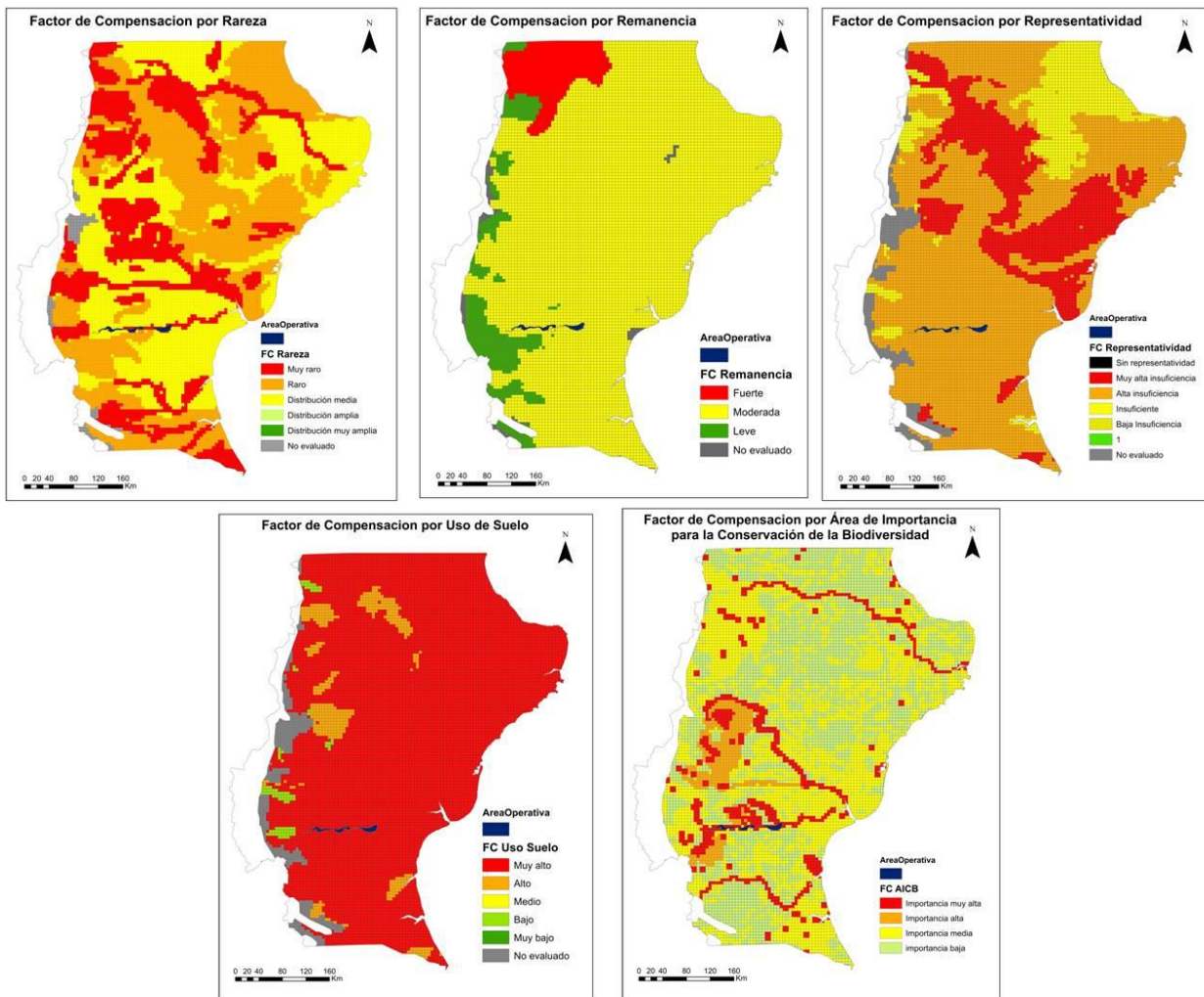


Figura 12. Factores de compensación por Representatividad, Raza, Remanencia, Uso del suelo y Áreas de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad, para la ecorregión de la Estepa Patagónica de la provincia de Santa Cruz. Fuente: TNC, 2016.

A partir de la suma de los valores de los cinco FC antes descritos, se obtuvieron los **FC Totales** para la región de la estepa patagónica de la provincia de Santa Cruz (Fig. siguiente). Los valores del FC Total oscilan entre valores que van de 4 a 14.

Se observa que las áreas de mayor valor de FC Total se encuentran en las zonas de mesetas de altura, estuarios del Río Santa Cruz y del Río Coyle, y en arroyos tributarios del Río Santa Cruz.

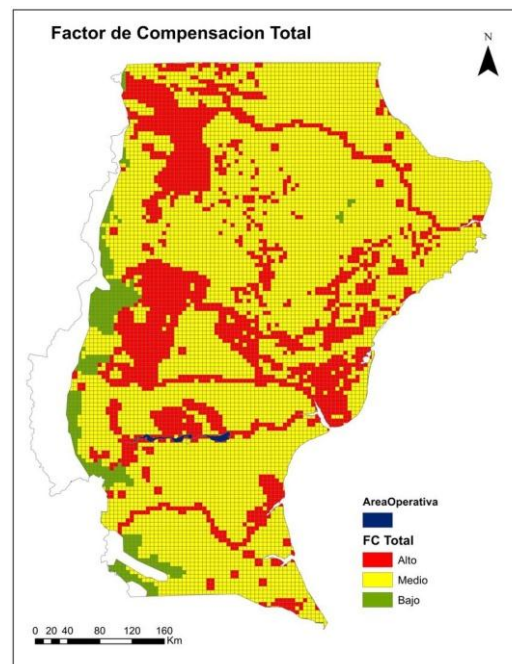


Figura 13. Factores de Compensación Total para la ecorregión de la Estepa Patagónica de la provincia de Santa Cruz. Fuente: TNC, 2016.

ii) Estimación del área a compensar.

En base al valor promedio obtenido del FC Total correspondiente al área operativa de la represa, y teniendo en cuenta la superficie del área operativa, **el área total a compensar es de 458811,1 ha.**

$$Ac = Ai \times \overline{FCt}$$

$$Ac = 47057,55 \text{ ha} * 9,75 = 458811,1 \text{ ha}$$

iii) Selección y priorización de las zonas núcleo, zonas de amortiguamiento y corredores de conservación.

A partir del mapa de FC Total para la región de la estepa patagónica santacruceña (Fig. anterior) se observa que las áreas con los mayores valores de FC Total se encuentran en las

zonas de mesetas de altura, estuario del Río Santa Cruz y estuario del Río Coyle, y en arroyos tributarios del Río Santa Cruz. Sobre estas áreas se aplicaron los criterios de selección para identificar y priorizar las áreas requeridas donde implementar la compensación a través de la creación de áreas protegidas: zonas núcleo (áreas mínimas de conservación estricta), zonas de amortiguamiento y corredor de conservación (Fig. siguiente).

Acciones

ZONAS NÚCLEO

a) Mesetas de altura:

Para priorizar posibles áreas a ser protegidas en las mesetas de altura, se analizaron los resultados presentados por Roesler (2016). En este trabajo se establece que las poblaciones de Macá Tobiano que se encuentran en las mesetas de altura tienen un comportamiento migratorio de tipo filopátrico, que se refleja en la estructuración genética de las poblaciones de las distintas mesetas. La reducción poblacional extrema en alguna de estas mesetas podría significar pérdida de diversidad genética, así como también un bajo potencial de recolonización en un escenario de una futura recuperación poblacional.

Es por esta razón que la estrategia de priorización de áreas se basó en detectar las principales lagunas para la reproducción del Macá Tobiano en las mesetas de altura (Tabla siguiente): meseta Strobel, meseta La Siberia, meseta Mata Amarilla y meseta Viedma (la meseta del Lago Buenos Aires (MLBA) fue recientemente incorporada en el Parque Nacional Patagonia, por lo que no se la incorporó en el análisis).

	2011	2012	2013	2014
Asador	24	32	36	32
MLBA	335	402	251	241
Siberia	102	90	217	235
Strobel	62	134	154	123
Mata Amarilla	SD	SD	10	10
Viedma	8	8	8	SD
Vizcachas	0	0	2	0
	531	666	678	641

Tabla. Número de individuos de macá tobiano presente en las mesetas de altura de Santa Cruz. Fuente: Roesler (2016).

Dentro de las mesetas priorizadas se seleccionaron los polígonos mínimos requeridos para conservar las lagunas de mayor importancia durante la temporada reproductiva del Macá Tobiano y otras especies relevantes. Estos polígonos incluyen todas las lagunas de interés (con poblaciones constantes en la última década) (ver figura siguiente).

- **Meseta Strobel:** importante reservorio de agua en la árida estepa Patagónica. En ella se encuentran distribuidos más de 1500 lagos con una rica diversidad ambiental: diversidad de aves acuáticas, diversidad de comunidades acuáticas bentónicas y pelágicas de crustáceos, con dominancia de anfípodos del género *Hyalella* (Lancelotti, datos no publicados), por lo que ha sido considerado como un área de Biodiversidad Sobresaliente (Bertonatti y Corcuera, 2000).

Además, la meseta del lago Strobel ha sido registrada como un área de gran importancia para las aves (AICA) debido a que alberga una de las poblaciones reproductivas más importantes del Macá Tobiano. Sin embargo, en esta meseta ocurrió la máxima disminución poblacional del Macá Tobiano: en la década del 1980's casi el 50% de la población (1469 individuos) habitaba en la meseta del Strobel (Johnson, 1997), mientras que en 2010-2011 se registraron un total de 58 individuos, lo que representa una disminución de aproximadamente el 96% (Roesler, 2016).

Otras especies presentes en la meseta, de importancia debido a su estado de conservación, son el Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*), el Chorlito Magallanes o Ceniciento (*Pluvianellus socialis*), el Chorlito Pecho Canela (*Charadrius modestus*), entre muchas otras (Di Giacomo, 2005; Imberti, 2005a).

- **Meseta la Siberia:** identificada como un área de importancia para la conservación en la ecorregión de la Estepa patagónica (Chéhebar et al., 2013), y considerada actualmente la segunda meseta de importancia como sitio de nidificación del Macá Tobiano, albergando cerca del 30% de su población (Roesler, 2016). Además, es sitio de invernada de gran diversidad de aves acuáticas y hábitat de especies de plantas endémicas de la estepa patagónica de Santa Cruz.
- **Meseta Mata Amarilla:** seleccionada por su cercanía al área de influencia directa del proyecto. Es un área de importancia para la reproducción de las aves migratorias entre las que se destacan el Macá Tobiano. Coincidentemente esta zona fue propuesta con el Contratista como posible área compensatoria.

- **Meseta Viedma:** seleccionada por ser sitio de reproducción de aves migratorias amenazadas.

b) Estuario del río Coyle:

Es un área ecológicamente equivalente a la zona de influencia indirecta de la represa y presenta una oportunidad para la creación de un área protegida debido a su buen estado de conservación, ya que las actividades antrópicas que se han llevado a cabo en la zona son reducidas y de bajo impacto.

El Río Coyle (o Coig) es un curso de agua con poco caudal y se origina en la Cordillera Chica, en el oeste de la provincia, por lo que sus aguas suelen ser cristalinas. Este es el único de los grandes ríos de la provincia en el que no se encuentran emplazados asentamientos humanos importantes, más allá de algunos cascos de estancias.

Se registran regularmente seis especies globalmente amenazadas: el Choique (*Rhea pennata*), el Pingüino Patagónico (*Spheniscus magellanicus*), el Macá Tobiano, el Petrel Gigante Común (*Macronectes giganteus*), el Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) y el Chorlito Ceniciento (*Pluvianellus socialis*). Es un sitio importante de invernada de Macá Tobiano (*P. gallardo*), cuyo número máximo registrado fue de 462 individuos, aproximadamente el 10% de la población máxima estimada. También se han registrado en la estación invernal grupos de hasta 25 Chorlitos Cenicientos (*Pluvianellus socialis*) (Imberti *et al.*, 2005).

c) Cuenca media superior del río Chico:

Se ha seleccionado una zona núcleo de la cuenca media-superior del río Chico como zona de importancia para la gallineta chica (*Rallus antarcticus*). La gallineta chica es una especie globalmente amenazada que vive en los mallines patagónicos santacruceños, siendo éstos los ambientes principales para su conservación.

d) Humedales:

Se seleccionaron zonas de humedales en las subcuencas de los arroyos tributarios del Río Santa Cruz y en la subcuenca del Río La Leona como zonas núcleo, a fin de que estas nuevas áreas protegidas compensen la afectación de la biodiversidad de los humedales de la zona, así como también, la pérdida de conectividad en el río Santa Cruz y sus consecuencias, principalmente para la fauna íctica.

Para la selección de las zonas núcleo de humedales se consideran al menos uno o más de los siguientes criterios:

- Humedales de características ecológicas similares a las áreas que se verán afectadas,
- Humedales que preferiblemente estén situados en la misma cuenca hidrográfica,
- Humedales de importancia crítica para especies migratorias de peces y aves,
- Humedales de características únicas,
- Humedales de importancia crítica para especies endémicas, raras y/o amenazadas.

A los fines de identificar los humedales presentes, se han tomado como guía los tipos de mallines de la publicación "Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral" (Provincia de Santa Cruz) (Mazzoni y Vázquez, 2004). Allí se los clasifica por su posición topográfica y sus características eco-geomorfológicas en:

- De planicie aluvial (cursos principales) y en "rosario" (a lo largo de cursos secundarios)
- De laderas (Mallines "colgados")
- Entre lóbulos de desmoronamiento

Las áreas de humedales sugeridas son:

- Subcuenca del Arroyo Lechuza
- Subcuenca del Arroyo de Las Cuevas
- Subcuenca del Arroyo Jatén Guajén
- Subcuenca del río La Leona
- Subcuenca del Río Bote

Para los arroyos y el río mencionados se ha estimado en forma preliminar la superficie de los humedales que podrían conservarse bajo categorías de áreas protegidas, considerándose los

valles de inundación y los sitios de urgencia de esos cursos de agua. En términos generales, no se cuenta con bibliografía que documenta las características ecológicas de los arroyos. Por ello estas áreas se han seleccionado a partir de la interpretación visual de imágenes satelitales, donde se puede observar que poseen características diferentes de la matriz de paisaje donde se encuentran insertos probablemente, áreas de importancia como reserva de agua y para la biodiversidad local.

Asimismo, el río La Leona y su afluente el río Matas Negras presentan buena cobertura de mallines. En el caso particular del arroyo La Lechuza, se destaca que una parte de dicho curso de agua quedará bajo el embalse Néstor Kirchner, por lo cual se sugiere la protección del resto del valle de inundación del mismo, así como también de los humedales "colgados" del acantilado de Cóndor Cliff (Fig. siguiente).

Por otro lado, en el caso de la cuenca del río Chico, aunque se tiene conocimiento de la importancia de los humedales de la misma, la información disponible actualmente, no permite realizar una estimación clara de las áreas de humedales a conservar. En tal sentido y considerando su importancia, principalmente, para especies de la fauna íctica nativa, se sugiere que se establezca un esquema de conservación que permita garantizar la conectividad de los humedales existentes en la cuenca, en compensación por la pérdida de conectividad de la cuenca del río Santa Cruz y su afectación en lo que respecta a dichas especies.

El área total que ocupan todas las zonas núcleo seleccionadas es de 336.915,48 ha.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

a) Buffer La Siberia:

Dada la importancia de la meseta La Siberia para la conservación en la ecorregión de la Estepa patagónica (Chehébar *et al.*, 2013), y considerando la importancia del lago Cardiel como sitio de invernada de gran riqueza de aves acuáticas, se propone la creación de un área de amortiguamiento entre dichas zonas (que se extienda hacia el sur hasta la localidad de Tres Lagos) a fin de integrar la conservación del patrimonio natural y cultural con las actividades socio-económicas generadas en las cercanías de la zona núcleo, y minimizar la fragmentación de hábitats.

Esta área además ha sido seleccionada como un área prioritaria para la provincia de Santa Cruz en el análisis realizado por Chehébar et al. 2013.

El área que ocupa la zona de amortiguamiento propuesta es 385.890,87 ha.

CORREDOR DE CONSERVACIÓN

a) Se identificó como corredor fluvial de biodiversidad en la cuenca del río Chico de importancia para ser conservado

La cuenca del río Chico es un área a ser compensada ya que tiene equivalencias ecológicas con el área de influencia directa de las represas. Debido a que la conectividad en el Río Santa Cruz se verá afectada por la construcción de las represas, se seleccionó al Río Chico, ya que cumplirá un rol importante como corredor fluvial a lo largo de los ecosistemas de la cuenca. Principalmente será importante para peces y aves. A su vez el corredor fluvial conectará dos áreas de importancia para la biodiversidad: la meseta Strobel y sus lagunas con el estuario del río Santa Cruz.

El área que ocupa el corredor fluvial es 109.350,16 ha.

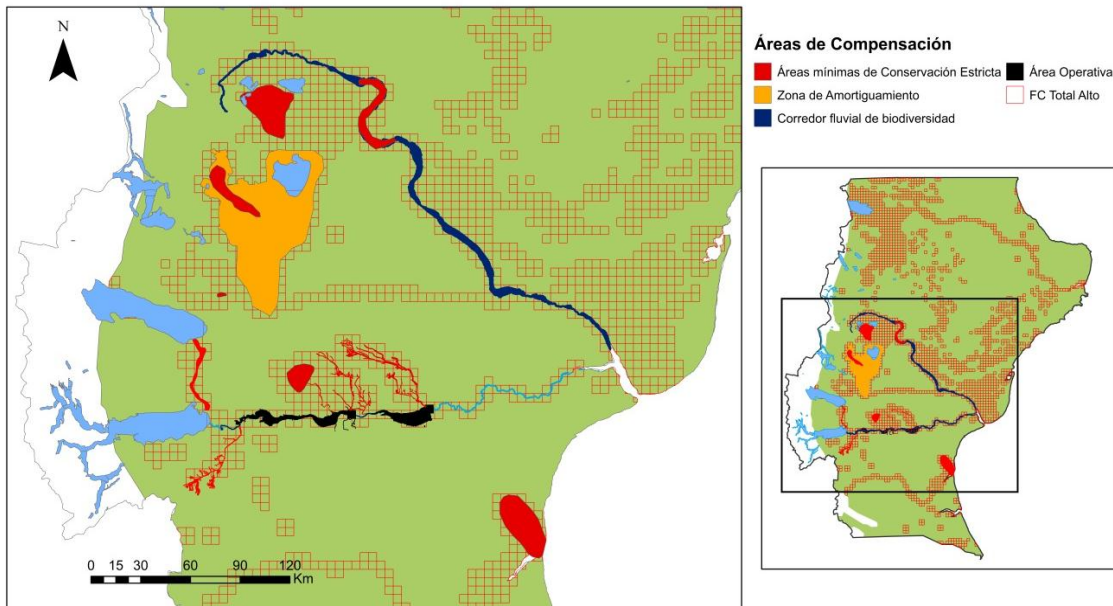


Figura 14. Identificación de zonas mínimas de conservación estricta: polígonos mínimos en meseta Strobel, meseta La Siberia, meseta Viedma, meseta Mata Amarilla, subcuenca del Arroyo Lechuza, subcuenca del Arroyo de Las Cuevas, subcuenca del Arroyo Jatén Guajén, subcuenca del río La Leona, río Bote, estuario río Coyle; zonas de amortiguamiento: buffer en meseta La Siberia; corredor fluvial de biodiversidad a lo largo del Río Chico. Fuente: TNC, 2016.

6.2.8.2.3 Compensaciones vinculadas al fortalecimiento del sistema de gestión de áreas protegidas provincial

Se propone el fortalecimiento del sistema de áreas protegidas provinciales, en particular de las áreas protegidas con equivalencias ecológicas a los ecosistemas con impactos del proyecto.

Dentro de las principales áreas protegidas provinciales cabe mencionar:

- Reserva Faunística en la Isla Leones: ubicada en el estuario del Río Santa Cruz. Habitan en la isla gran diversidad de aves residentes y transitorias de especial interés, junto con cetáceos que residen en forma permanentes en aguas de la ría, como las toninas overas (*Cephalorhynchus emmersonii*) y lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*).
- Pinturas Rupestres en Río Chalia o Shehuen, río tributario del Chico.
- Reserva Provincial Tuco Tuco

Contribuye a la conservación de las mesetas y los humedales identificados de importancia para la biodiversidad, así como a la conservación de las nacientes del Río Chico.

- Pinturas Rupestres en Río Chalia o Shehuen - río tributario del Chico-
- El Bosque Petrificados Ea. La Urbana:
- Reserva Provincial Lago del Desierto

6.2.8.2.4 Compensaciones vinculadas restauración de hábitats mediante el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras

Justificación

Las especies exóticas invasoras se han identificado, como la segunda causa más importante para la pérdida de biodiversidad después de la destrucción del hábitat (IUCN, 2011; Clavero y García Berthou, 2005). A su vez las especies invasoras afectan la provisión de los servicios ecosistémicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Vilà et al., 2010).

Con el objetivo de lograr que los efectos negativos de la construcción de las represas no actúen de forma sinérgica con factores de amenaza que afectan a la biodiversidad, se plantea reducir una de sus principales amenazas: las especies exóticas invasoras.

Para abordar esta amenaza se prioriza impulsar acciones con las especies detectadas como prioritarias para conservar los ecosistemas y las especies en peligro. Se detectaron las siguientes especies invasoras como prioritarias en la región de la Estepa Patagónica: Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*), Visón Americano (*Neovison vison*), Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*), Castor (*Castor canadensis*), Alga Didymo (*Didymosphenia geminata*).

Dado que tanto la problemática ocasionada por el castor como la generada por el alga didymo están siendo abordadas por la iniciativa del MAyDS para desarrollar la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEEI), se destaca como prioritaria llevar adelante acciones de compensación para controlar y/o erradicar la trucha arco iris, el visón americano y la gaviota cocinera.

Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)

La introducción de salmónidos es un fenómeno de escala mundial que ha originado un impacto negativo en los ecosistemas dulceacuícolas. Se la considera como una de las causas

principales de la disminución en la abundancia de especies en arroyos (Buria *et al.*, 2007; 2009).

Estudios recientes llevados a cabo en lagunas de altura de las mesetas del oeste de la Patagonia, han hallado diferencias en las densidades de cianobacterias entre lagunas con y sin peces introducidos (Izaguirre y Saad, 2014), así como también se han detectado diferencias en las comunidades de macroinvertebrados de cuerpos de agua con y sin Trucha Arcoíris (Lancelotti *et al.*, 2016).

En la década del 1980's casi el 50% de la población del Macá Tobiano habitaba en la meseta del Strobel (Johnson, 1997), siendo allí donde se dio la máxima disminución poblacional, cercana al 96% de la población original (Roesler, 2016). La siembra de Trucha Arcoíris fue propuesta como una explicación para la caída poblacional en esta meseta ya que otros posibles factores, como los climáticos, han afectado a todas las mesetas de manera homogénea (BirdLife International, 2016). Es por esta razón que la restauración de lagunas de altura mediante la remoción de las truchas es una medida urgente en la meseta del Lago Strobel, debido a la dramática declinación poblacional allí detectada (Roesler, 2016).

Acciones

*i) Restauración de lagunas con presencia de Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).*

Sitios: En base a la información que se cuenta sobre esta problemática (Lanceolotti et al 2016) se recomienda que la remoción de la trucha arcoíris se lleve a cabo en las lagunas comprendida en la meseta Strobel, que incluye aquellas contenidas dentro del área a proteger propuesta de la Meseta Strobel, y lagunas que han quedado por fuera del área a proteger, como la laguna Strobel (Fig. siguiente).

Actividades: la pesca de salmónidos para limpieza absoluta utilizando redes (tipo agalleras) es factible en lagunas en las que las truchas no se reproducen, y esta técnica ha sido utilizada en estudios de lagos de características similares del Hemisferio Norte (Parker *et al.*, 2001).

En aquellas lagunas con presencia pasada de macaes y en las que las truchas se reproducen (e.g. El Islote) se recomienda que la remoción se combine con la modificación de los cursos de agua que desaguan en la laguna. Esta modificación puede realizarse mediante la colocación de rejas (o mallas de alambre) colocadas en ángulo ($\sim 30^\circ$) en la boca del curso de agua, que permita un normal flujo de la corriente, pero que impida el acceso de los peces reproductores.

Es importante que todo intento de remoción/limpieza sea acompañado de un estudio limnológico completo, que permita evaluar la capacidad (aún desconocida) de recuperación de las lagunas de altura de las mesetas.

ii) Realización de campañas de divulgación y educación para aumentar la conciencia de los impactos de la introducción de salmónidos.

Cualquier acción de manejo debe ir acompañada de divulgación, educación y gestión, que permitan un mayor control de los sitios productivos ictícolas, con el fin de evitar impactos a futuro debido a nuevas siembras de alevinos. Los productores locales deben ser los principales aliados en los programas de remoción y control de futuras re-siembras, y los emprendimientos de turismo de pesca de truchas deben ser asesorados para suministrarles herramientas que permitan aprovechar el recurso turístico de la presencia de aves en las lagunas, especialmente del carismático Macá Tobiano (Roesler, 2016).

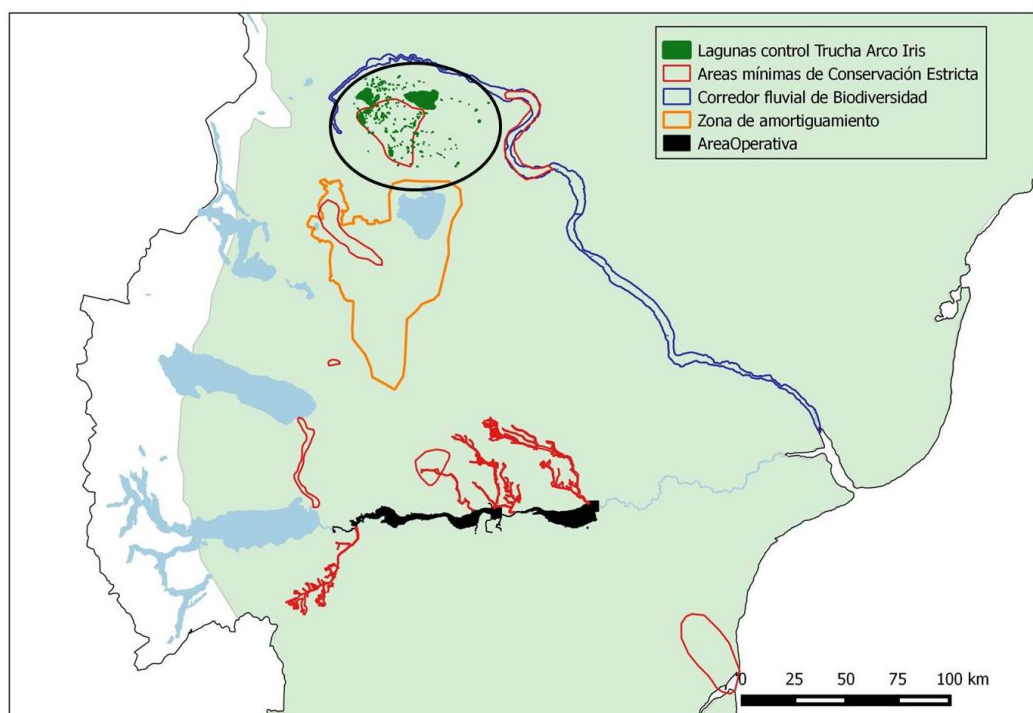


Figura 15. Lagunas en la meseta Strobel para llevar adelante el control de Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*). Fuente: TNC, 2016.

Visión Americano (*Neovison vison*)

En todos los sitios donde el Visión Americano fue introducido se lo asocia con problemas de conservación de especies nativas debido a un doble impacto, por un lado, el directo, el cual se refiere a las presas que consume y, por el otro, el indirecto sobre las poblaciones de los depredadores locales con los que compete y a quienes desplaza (Macdonald y Harrington, 2003). Particularmente, se han registrado efectos negativos del Visión Americano sobre las comunidades de aves (Ferrerías y Macdonald, 1999; Nordström *et al.*, 2004).

El visón Americano (*Neovison vison*) fue señalado como la principal amenaza para los juveniles y adultos del Macá Tobiano (Roesler *et al.*, 2012). En 2011, 33 nidos del Macá Tobiano fueron destruidos y los adultos que estaban incubando fueron depredados por el visón americano (Roesler *et al.*, 2012). A consecuencia de esto se pudo registrar una disminución del 4% de la población del Macá Tobiano y la destrucción de sus nidos (Fasola y Roesler, 2016).

Además de los impactos sobre el Macá Tobiano, Fraga (2000) propone que el Visión Americano pudo haber sido la causa de declinación poblacional de la globalmente vulnerable *Rallus antarcticus* en gran parte de su distribución.

Por lo tanto, el control de este depredador es necesario no sólo para recuperar las poblaciones del Macá Tobiano, sino también de *Rallus antarcticus* u otras especies con problemas de conservación (Fraga, 2000; Mazar Barnett *et al.*, 2014; Roesler *et al.*, 2014). Su efecto negativo debe ser controlado de forma absoluta al menos hasta tanto los números poblacionales del Macá Tobiano no alcancen valores cercanos a los de la década de 1980's.

Acciones

*i) Restauración de ambientes con presencia de Visión americano (*Neovison vison*)*

Sitios: dada la actual distribución del visón americano, su erradicación a nivel regional ya no resulta posible; se debe priorizar la remoción del Visión americano en las partes altas, sitios de nidada y reproducción de especies de importancia. En función de ello, y teniendo en cuenta los criterios de priorización para selección de áreas propuestos Fasola *et al.* (2014), se propone enfocar los esfuerzos de control de esta especie en las siguientes áreas: meseta del Lago Buenos Aires, meseta del Asador y cuenca del río Chico (Fig. siguiente).

Actividades: llevar adelante el protocolo de tareas de erradicación en las áreas seleccionadas (Fasola *et al.*, 2014):

- **Método pasivo (trampas vivas y trampas letales):** Usar trampas vivas solamente en los lagos en los que existen colonias de Macá Tobiano que están siendo continuamente monitoreadas. Las trampas vivas consisten en jaulas de malla de alambre de una sola puerta, colocadas cada 200 m alrededor de los lagos. El cebo (carne o pescado) se reemplaza cada 3 días. Las trampas vivas se colocan en cuanto los macáes comienzan una colonia. Las trampas vivas demandan la examinación diaria y posterior eliminación de los individuos de visón atrapados, o bien liberación de los individuos no-blancos.

Colocar trampas letales en ríos y lagos en área donde el acceso diario no es posible. Se evita atrapar mamíferos terrestres nativos de tamaño medio y pequeño, al colocar a las trampas sobre balsas flotantes de madera y poliestireno. Las balsas deben ser de 80 x 50 x 7 cm, para dar soporte una caja de madera de 17 x 17 x 45 cm, con una entrada abierta (cierres de guillotina con un diámetro de círculo abierto 7 cm) apuntando río abajo y anclado a la orilla del río y equipadas con una trampa Conibear (modelo 110, único resorte). Se les coloca cebo también, al igual que las trampas vivas, y también un atrayente (esencia de la glándula anal de la hembra de visón). Colocar las trampas letales a lo largo de 50km del río, espaciadas por 200 – 2000m.

- **Método activo:** realizar patrullas nocturnas periódicas (cada 2-4 noches) empleando focos y armas de fuego, ya que se comprobó que es un método efectivo para detectar y remover los visones a escala local. El método consiste en patrullas hasta que el visón es detectado. Una vez detectado se aumenta la frecuencia de patrullas hasta que es eliminado.

Se estima que es posible cumplir con el protocolo de tareas de erradicación en una sola temporada si los recursos (trampas, personal, fondos) están disponibles en forma simultánea (Fasola y Valenzuela, 2014).

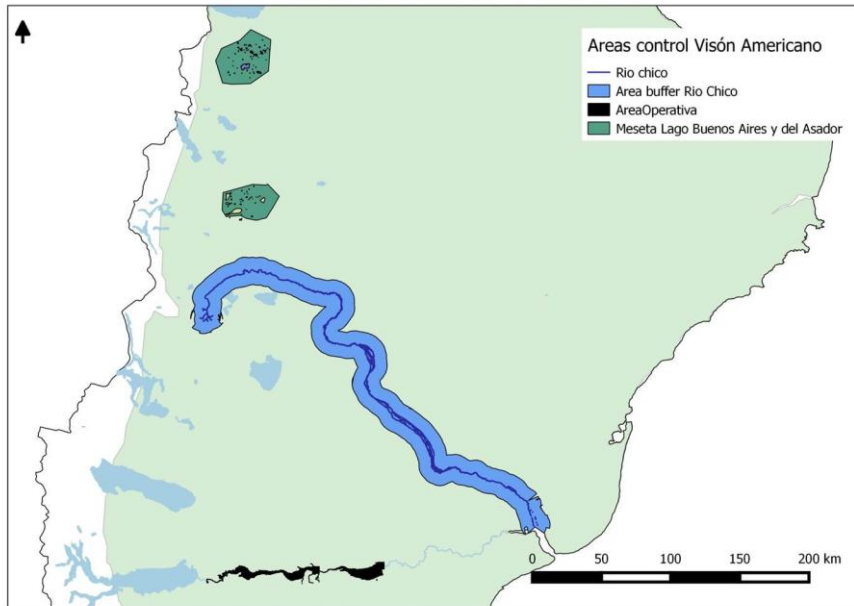


Figura 16. Áreas para llevar adelante el control del Visón Americano (*Neovison vison*): meseta del Lago Buenos Aires, meseta del Asador, y cuenca del río Chico. Fuente: TNC, 2016.

a) Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*)

Las gaviotas comparten una estrecha relación con los asentamientos humanos, y muchas especies se han expandido en función de esta relación (Newton, 1998; Burger *et al.*, 2016). Las poblaciones de gaviota cocinera se han expandido en la región norte de la Patagonia. Estudios en la costa atlántica de Argentina muestran que al menos desde finales de 1990's existe una tendencia de aumento en los números de parejas nidificantes debido a la asociación con actividades humanas, con un consecuente efecto negativo sobre las poblaciones de otras especies de aves marinas (Yorio *et al.*, 1998).

Además, existen registros recientes de nuevas colonias de Gaviota Cocinera en aguas continentales al oeste de la Patagonia (Frixione *et al.*, 2012), asociados a los basureros a cielo abierto (Frixione *et al.*, 2012), así como con los desechos de pescado generados por la actividad acuícola de la Trucha Arco Iris en la meseta Strobel (Roesler *et al.*, 2012).

Está confirmada la presencia de la Gaviota Cocinera en todas las mesetas de altura del oeste de Santa Cruz excepto la Ventana (Roesler *et al.*, 2012). Se detectaron colonias de nidificación de Gaviota Cocinera en la laguna El Gaviotero en la meseta lago Buenos Aires, y la otra en la laguna Los Chanchos, meseta del Strobel. Ambas lagunas comparten algunas características como el gran tamaño (> 50 ha) y la presencia de islotes de piedra bajos a ±

100 m de la costa (tres y dos islotes, respectivamente). La tercera colonia conocida se encuentra ubicada en Punta Banderas, en el Lago Argentino.

La Gaviota Cocinera tiene efectos negativos sobre otras especies de aves a través de competencia, cleptoparasitismo y depredación de huevos y pichones (Yorio y Quintana, 1997). Particularmente para el caso del Macá Tobiano, la Gaviota Cocinera fue una de sus primeras amenazas mencionadas, registrándose la depredación de huevos y pichones (Storer, 1982; Erize, 1983; Beltrán *et al.*, 1992; BirdLife International, 2016). Beltrán *et al.* (1992) reportó que la gaviota cocinera destruyó de forma completa una colonia de Macá Tobiano en un período de tiempo corto.

Acciones

Dada la estrecha relación entre las colonias de gaviotas cocineras y los basurales a cielo abierto (Frixione *et al.*, 2012), las acciones tendientes al control de esta especie invasora se presentan en el ítem siguiente.

6.2.8.2.5 Programa de Conservación del Macá Tobiano

Las acciones de manejo y compensatorias deben basarse en información sólida y completa de los sistemas que se busca proteger. Como se mencionó anteriormente la necesidad de desarrollar líneas de investigación enfocadas a abarcar los agujeros de información existente serán las que brinden las herramientas necesarias para poder plantear acciones de manejo y compensación que potencialmente puedan sufrir las poblaciones del Macá Tobiano.

En el presente apartado se detallarán acciones de compensación y manejo que buscan favorecer las poblaciones de Macá Tobiano aumentando el éxito reproductivo y por tanto recuperando los niveles poblacionales existentes en el pasado. Con esto se busca fortalecer las poblaciones y por lo tanto reducir el riesgo intrínseco de extinción que afronta cualquier especie cuyos números poblacionales son tan pequeños como los del Macá Tobiano. Es importante aclarar que las poblaciones se están reduciendo debido a acciones antrópicas y que la construcción de las represas afectando a estas pequeñas poblaciones puede resultar en una reducción aun mayor y consecuentemente la irreversible extinción de la especie.

Presupuesto: Las medidas de estudio, manejo y conservación del Macá Tobiano se han presupuestado en un mínimo de 200.000 U\$D anuales.

Cronograma: Las acciones de estudio y conservación deben desarrollarse anualmente. Las tareas en área reproductiva deben desarrollarse entre octubre y abril. Las acciones de estudio, manejo y conservación durante la migración deben desarrollarse en abril/mayo y septiembre/octubre. Las acciones de estudio, manejo y conservación en sitios de invernada deben desarrollarse entre mayo y septiembre.

Medidas de manejo sobre las poblaciones del Macá Tobiano.– Las medidas de manejo buscan proteger a las poblaciones del Macá Tobiano actuando directamente sobre las poblaciones de esta especie.

- 1) **Protección de colonias, 'Guardianes de colonias':** Esta acción busca maximizar el éxito reproductivo en las colonias mediante el control de los impactos generados por especies invasoras (Gaviota Cocinera y Visón Americano). Esta acción ya ha sido evaluada y se han observado resultados positivos para el Macá Tobiano (Roesler et al. 2016, Fasola & Roesler 2016). Requiere de personal de tiempo completo en las colonias, ya que la función principal es la de evitar ataques por especies invasoras y reducir (por ahuyentamiento) las interacciones con especies nativas. Es necesario contar con personal capacitado para el trabajo con armas (control de Gaviota Cocinera y Visón Americano), manejo de trampas de captura viva (tipo tomahawk) y muerta (connibear®) (control Visón Americano) y en el reconocimiento de rastros de depredadores (huellas y heces). Requiere realizar recorridas diarias en la laguna y periódicas en cursos de agua cercanos y patrullajes nocturnos una vez detectada la presencia de visones. Involucra un mínimo de dos personas, con comunicación y suministros para permanecer in situ un mínimo de tres meses. Durante la permanencia el guardián de colonia debe monitorear los números de todas las especies de aves (incluyendo macaes), número de nidos/pichones y eventos de interacciones detectados.
- 2) **Acciones sobre la colonia (Paravientos y nidos artificiales):** Esta acción busca maximizar el éxito en colonias ubicadas en lagunas con baja protección frente a los vientos. Los paravientos deben ser dispositivos que no busquen proteger los nidos del viento en sí mismo, sino que la función debe ser reducir el oleaje que afecta a la colonia. Es por esto que la función debe ser actuar como rompeolas. Los nidos artificiales deben ser estructuras flotantes apenas sobre la línea de agua. Existen desarrollos de nidos artificiales para especies del género Gavia (Hancock 2000) y en 1980's la FVSA los desarrolló mediante un dispositivo construido con cañas, rígido y sujetado al sustrato (no flotante). El mayor desafío es lograr un dispositivo que reduzca el oleaje sin ser un riesgo para la colonia de macaes. El desarrollo de paravientos puede ser de importancia, sobre todo en colonias grandes de lagunas grandes (> 100 ha) y abiertas (e.g. El Sello, MLBA, donde colonias de más de 120

nidos fueron destruidas por el viento; Roesler 2016). Si bien el desarrollo puede ser costoso, es posible considerar que a largo plazo puede convertirse en una acción de manejo eficiente, ya que una vez instalado el dispositivo su utilidad se prolongaría en el tiempo si se trabaja en sitios con parches de vinagrilla conocidos y regulares. Tal vez sea necesario realizar paravientos y nidos artificiales en forma conjunta, para garantizar colonias todas las temporadas.

- 3) **Espantapájaros:** La presente acción tiene como objetivo el aumento en el éxito reproductivo mediante la eliminación de pérdida de nidos causada por aves acuáticas. Son dispositivos para ahuyentar aves acuáticas, sin generar daños a las mismas (para aves nativas no invasoras). Los espantapájaros fueron probados en la década de 1980's con una baja eficiencia (J. Fjeldså y A. Serret com. pers.). Nuevos métodos han sido probados con éxito en otras partes del mundo.
- 4) **Recría:** El objetivo del desarrollo de un programa de recría es subsidiar poblaciones actualmente reducidas en las que haya aun colonias reproductivas, así como también favorecer la recolonización de mesetas en las que las poblaciones han desaparecido a causa de factores de amenazas. Este objetivo puede ser desarrollado de forma relativamente sencilla y sin generar impacto alguno debido a una de las características del ciclo reproductivo de la especie, que en el 98,7% de los nidos sólo uno de los huevos alcanza la eclosión (Roesler 2016). Las experiencias de recría realizadas mediante la utilización del huevo extra, no tendrían efecto negativo sobre éxito reproductivo (Roesler 2016). Debido a la estructuración genética de las poblaciones las liberaciones de los juveniles deberían realizarse en las mismas lagunas de las que fueron obtenidos los huevos, antes del mes de abril, debido a que es entonces cuando los adultos inician los movimientos migratorios.

Medidas sobre especies invasoras.– Los resultados obtenidos a lo largo de este estudio plantean la necesidad de realizar acciones de manejo en relación a la presencia de especies invasoras.

- 2) **Control de las poblaciones del Visón Americano (*Neovison vison*):** El objetivo de la presente acción es reducir las poblaciones de esta especie exótica invasora. El control del Visón Americano se consideró una medida urgente luego del primer ataque registrado de esta especie sobre una colonia de Macá Tobiano (Roesler et al. 2012b). Como consecuencia de esa urgencia ya existen experiencias positivas de manejo y control de visón Americano en la zona que reproduce el Macá Tobiano (Fasola &

Roesler 2016). Como medidas de manejo se plantean cuatro objetivos: 1) Erradicación de visones en las zonas altas (> 600 msnm; en lagunas donde habita el Macá Tobiano y ríos de altura); 2) erradicación de visones en ríos de acceso a la zona alta ; 3) disminución de la población de visones de las zonas bajas (origen de los animales que acceden a las lagunas); 4) generar conocimiento durante el proceso y lograr reducir el esfuerzo en las acciones de control (lograr alejar el problema hasta áreas logísticamente poco costosas).

- 3) **Control de poblaciones de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*):** Esta acción tiene como objetivo el manejo y control de las poblaciones de esta especie nativa invasora, que en las últimas décadas a invadido sectores donde habita el Macá Tobiano. Existen acciones de manejo de esta especie que ya han sido probadas como efectivas para aumentar el éxito reproductivo del Macá Tobiano (Roesler et al. 2016). El manejo de las poblaciones de Gaviota Cocinera es conveniente plantearlo desde dos perspectivas diferentes: A) extirpación de gaviotas que visitan lagunas con colonias de macaes); B) reducir la densidad poblacional de la Gaviota Cocinera en las mesetas de altura. El primer objetivo se logra con la acción de conservación descrita anteriormente 'guardianes de colonia'. Para el segundo objetivo, se plantean las siguientes acciones: 1) reducción de fuentes de recursos que permitan la sustentabilidad de poblaciones de Gaviota Cocinera; 2) reducción (o eliminación) de colonias de Gaviota Cocinera en el área de reproducción del Macá Tobiano (< 50 km de lagunas con presencia de macaes); 3) evitar asentamiento y proliferación de nuevas colonias en zonas de reproducción del Macá Tobiano (< 50 km de las lagunas con presencia de macaes; Roesler 2016); 4) conocer la dinámica de dispersión diaria/temporal de la Gaviota Cocinera en colonias de aguas interiores (en colonias fuera del área del Macá Tobiano).
- 4) **Restauración de lagunas con presencia de Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*):** Esta acción tiene como objetivo recuperar lagunas y lagos de importancia para la reproducción y alimentación de las poblaciones de Macá Tobiano. La restauración de lagunas de altura mediante la remoción de las truchas es una medida urgente en la meseta del Lago Strobel, debido al dramático declinación poblacional detectada allí. La remoción debe desarrollarse en la mayor cantidad posible de cuerpos de agua, haciendo hincapié en lagunas medianas en las que en el pasado se haya detectado presencia de macaes. La pesca de salmónidos para limpieza absoluta utilizando redes (tipo agalleras) es factible en lagunas en las que las truchas no se reproducen, y esta técnica ha sido utilizada en estudios de lagos de características similares del Hemisferio Norte (Parker et al. 2001). En aquellas lagunas con presencia pasada de macaes y en las que las truchas se reproducen (e.g. El Islote) la remoción

debe ser combinada con la modificación de los cursos de agua que desaguan en la laguna. Esta modificación puede realizarse mediante la colocación de rejas (o mallas de alambre) colocadas en ángulo ($\sim 30^\circ$) en la boca del curso de agua, que permita un normal flujo de la corriente, pero que impida el acceso de los peces reproductores. Es importante que todo intento de remoción/limpieza sea acompañado de un estudio limnológico completo, que permita evaluar la capacidad (aún desconocida) de recuperación de las lagunas de altura de las mesetas.

Medidas de gestión y/o educación: Las medidas de educación, divulgación y gestión son de una escala geográfica/política mayor y deben expandirse tanto a niveles locales, como provinciales y nacionales, e inclusive internacionales. Estas acciones tendrán incidencia directas y/o indirectas en las poblaciones de Macá Tobiano.

- 1) **Manejo de residuos:** El objetivo es reducir fuentes de alimentación para una especie invasora y por lo tanto controlar la población. El manejo de residuos se plantea como una estrategia importante para detener el aumento poblacional de la Gaviota Cocinera en Patagonia continental. Además de residuos urbanos, existen asentamiento (mayormente productivos), como pesquerías, estancias, mataderos, etc. que producen gran cantidad de residuos orgánicos. Es conocido el riesgo sanitario de la presencia de Gaviota Cocinera en basurales (Yorio et al. 1998).

Legislación: La provincia de Santa Cruz cuenta con legislación en relación a la protección del Macá Tobiano. En el año 1979 a través del decreto N°198/79 se prohibió la caza y persecución en toda la provincia del Maca Tobiano, otorgando a los Agentes de Conservación de la FVSA facultades inherentes a los inspectores de fauna del Consejo Agrario Provincial (CAP).

Asimismo, se promulgó la ley provincial N°2582/2001 mediante la cual se declara Monumento Natural Provincial, en el marco del Art 6° de la ley N°786 al Macá Tobiano y a la Tonina Overa. Dentro de lo estipulado en el art 6° de la ley 786 se establece que "Serán Monumentos Naturales Provinciales las regiones, objetos, especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico o científico a los cuales se les acuerda protección absoluta. Serán inviolables, no pudiendo realizarse en ellos actividad alguna, con excepción de las necesarias para efectuar visitas, inspecciones oficiales e investigaciones científicas permitidas por la autoridad de aplicación."

Si bien existe legislación que protege al Macá Tobiano, la aplicación de la ley N° 2.582 es parcial ya que su implementación tienen algunos inconvenientes, como ser los controles por parte del CAP, en los sectores remotos , en donde habita el Macá Tobiano, encontrándose afectado el acceso al lugar.

Atento al contexto de aplicación en el cual se encuentra la ley, se considera como una solución efectiva, poner a disposición mayor cantidad de personas, generar estrategias de control y monitoreo de actividades humanas, teniendo en cuenta como una alternativa viable, la actualización del decreto 198/79, en el cual se realice un cesión de facultades de control, a los técnicos del actual Proyecto Macá Tobiano (Aves Argentinas).

Asimismo se debería reforzar la implementación de los Informes de Impacto Ambiental, en cuanto a las actividades que puedan afectar directa o indirectamente al Macá Tobiano, así como también exigir medidas de mitigación a aquellas tareas que se encuentren realizando o que podrían estar por comenzar a realizar acciones, las cuales impactarían en sus poblaciones, tanto en áreas de invernada/migración como en áreas de nidificación.

La Ley N° 3.353/2014, la cual declara una especie perjudicial al Visón Americano para la provincia de Santa Cruz , permite asimismo la realización de manejo y control sobre la especie en todo el territorio de la provincia, lo que favorece a la conservación del Macá Tobiano.

No existen reservas a nivel provincial que protejan directamente a las poblaciones del Macá Tobiano. La meseta de la Siberia, Mata Amarilla y del Strobel, constituyen áreas importantes para las poblaciones del Macá Tobiano, las cuales deberían ser protegidas como reservas que favorezcan la preservación y el manejo de las poblaciones, ya sean a nivel nacional (Parques Nacionales), a nivel provincial o mixto.

A nivel Nacional se creó la ley N° 27.081/14, PARQUE NACIONAL PATAGONIA, en la cual se acepta la cesión de jurisdicción y dominio, con destino a la creación del Parque, que efectúa la provincia de Santa Cruz al Estado Nacional a través de la ley N° 3.306. Se establece que cuenta con una superficie de 52.811 ha y se encuentra en la zona centro-sur de la meseta MLBA.

2) **Medidas de control durante la migración:** La presente acción busca reducir el impacto poblacional de los acciones directamente causadas por el humano en sitios cercanos a las hipotéticas rutas migratorias del Macá Tobiano. Es importante aclarar que las rutas aún son desconocidas por lo que es necesario estudiar en profundidad. Se encuentra clasificada como medida de gestión ya que los problemas potenciales propuestos son de índole social, como la iluminación de las ciudades, la presencia de diques de cola o las propuestas represas en el Río Santa Cruz). Las acciones de

mitigación en estos aspectos son muy costosas y requieren un compromiso estatal y privado elevado, lo cual sólo puede sustentarse en legislación competente y control adecuado. Mitigación por creación de cuerpos de agua potencialmente peligrosos, así como la reducción de la iluminación de áreas abiertas podría reducir el potencial efecto negativo sobre los macaes en migración, como se ha detectado en otras especies migratorias (Cullen et al. 1999, BirdLife International 2017). Existen evidencias de que este fenómeno tiene un impacto potencial alto sobre el Macá Tobiano (Roesler & Gonzales Taboas en prep.). Las acciones de protección durante la migración deben ser planteadas luego de profundizar los estudios sobre las rutas migratorias, sitios de invernada y sitios de importancia de escala en las migraciones. Las acciones a ser planteadas deben basarse en evidencias sólidas y por lo tanto deben ser dinámicas y adaptativas a los avances en el conocimiento de los patrones migratorios de la especie.

Educación y divulgación: esta actividad tiene como objetivo involucrar a la comunidad con la conservación de la especie. Para poder abordar esta temática es necesario trabajo con especialistas en ciencias sociales que logren producir información base sobre el estado del conocimiento de la comunidad sobre la problemática, seguido de generar actividades a diferentes niveles con el fin de alcanzar a todos los grupos de la sociedad

6.2.8.2.6 Compensaciones vinculadas a la ictiofauna

Este programa propuesto en el informe del especialista en Ictiofauna y Recursos pesqueros Dr. Claudio Baigún, apunta definir e identificar áreas de compensación dadas por la presencia de corredores fluviales y lacustres que pueden ser de importante valor ecológico por exhibir hábitats o especies similares a las que serán afectadas por las obras. Estas áreas de compensación podrían ubicarse incluso en otras cuencas, como la del río Chico.

El objetivo es la identificación de cuencas, ríos, segmentos o hábitats con alto valor de conservación debido a la biodiversidad que contienen. Estas áreas podrían estar localizadas a lo largo de la cuenca del río Chico o el río La Leona.

Metodología

Aplicación de diversas técnicas estandarizadas de muestreo de peces y caracterización de las condiciones ambientales existentes incluyendo información de la calidad del agua y el estado de las áreas riparias.

Marco temporal: anual en etapa de construcción.

Marco espacial: cuenca del río Chico y río La Leona.

Duración: los trabajos de evaluación deben ser parte de una rutina anual que practiquen los organismos de manejo y académicos involucrados. Se debe considerar que los estudios de tendencias en pesquerías requieren de ciclos de monitoreo al menos 10 años.

Participantes: Técnicos/profesionales de las autoridades competentes y de centros de investigación/universidades

Indicadores de gestión: identificación de hábitats y especies, caracterización de las condiciones ambientales y limnológicas, mediciones de abundancias relativas o absolutas de especies e indicadores de Biodiversidad.

6.2.8.2.7 Compensaciones vinculadas a humedales

- A corto plazo, se sugiere establecer medidas de control y gestión de los humedales que pudieran estar en las áreas afectadas por obras complementarias, particularmente villas temporarias, obradores, caminos y en los alrededores de centros poblados que puedan percibir un incremento de la población y de visitantes vinculados a la realización de las obras. Especial atención merece la gestión ambiental para evitar daños al humedal cercano a la Villa Temporal NK y en JC, particularmente los ambientes de humedal vinculados al Cañadón Yaten Guajen.
- A mediano plazo establecer medidas de compensación por la afectación y/o pérdida de humedales, hábitats críticos y ecosistemas ribereños a través de: a) la creación de áreas protegidas bajo diferentes modalidades (según categoría de uso, dominio y jurisdicción) (tanto en la cuenca del río Santa Cruz como del río Chico u otros humedales de importancia en el área de influencia; b) el apoyo a la aplicación de diferentes restricciones de uso y las adecuadas compensaciones para el mantenimiento de las ofertas de hábitats alternativos; c) el apoyo a la aplicación de prácticas de manejo sostenible de tierras a fin de evitar la degradación de hábitats que puedan compensar las funciones ecosistémicas de los sitios impactados.
- A mediano-largo plazo se propone construir e implementar un centro de interpretación de la historia natural del sistema del Río Santa Cruz, que incluya la dimensión arqueológica, paleontológica, histórica, y del medio natural, con un capítulo sobre los humedales..

- A mediano plazo, también se propone la asistencia y fortalecimiento institucional y académico de La Reserva Natural Municipal Laguna Nímez y ambientes aledaños y del Área de Uso limitado Isla Leones y Punta Quilla, y los ambientes de humedal de la ribera en la localidad de Piedrabuena y sus adyacencias.
- desarrollar e implementar planes de educación ambiental que vinculen las escuelas de la provincia con el centro de interpretación y los organismos de investigación.
- Apoyar iniciativas de estudios de capacidad de carga turística en relación a los impactos y sobre los servicios ambientales que ofrecen estos ecosistemas.
- Desarrollo de planes turísticos.

Se deberá promover la realización de programas de investigación sobre la base del inventario y la red de monitoreo de humedales de la cuenca del río Santa Cruz, lo que permitirá formar recursos locales en este tema en el marco de programas conjuntos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, CONICET, MINCyT.

6.2.8.3 COMPENSACIONES DE CARÁCTER SOCIOAMBIENTAL

6.2.8.3.1 Compensaciones vinculadas a la erradicación de basurales a cielo abierto

Justificación

La Provincia de Santa Cruz tiene una población de 273.964 habitantes (INDEC 2010). En materia de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), la Provincia cuenta con un Plan Provincial del año 2012. En relación con la disposición final de los residuos generados, la Provincia solo cuenta con Basurales a Cielo Abierto y Vertederos Controlados (la relación es 27% de vertederos controlados y 73% de basurales a cielo abierto). Las excepciones a este aspecto son las localidades del Calafate, que cuenta con una obra de relleno sanitario y planta de separación finalizada, financiada por el Ministerio de Turismo de la Nación a través del Préstamo BID 1868/OC-AR, y Río Gallegos, localidad a la que se le financió un relleno sanitario y una planta de separación a través de la fuente del Tesoro Nacional desde la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación).

Según informado por la Subsecretaría de Medio Ambiente de la provincia, en la provincia no existen al día de hoy asociaciones municipales para la gestión de los residuos. Sin embargo, del análisis de regionalización realizado desde la Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos (DNGIR) del MAyDS, surge que se podría gestionar los residuos del 97 % de la población de la provincia por medio de la conformación de 4 regiones:

- El Calafate: El Calafate, 28 de Noviembre, Río Turbio, El Chaltén y Tres Lagos.
- Comandante Luis Piedrabuena: Comandante Luis Piedrabuena, Puerto San Julián, Puerto Santa Cruz y Gobernador Gregores.
- Caleta Olivia: Caleta Olivia, Puerto Deseado, Perito Moreno, Las Heras, Pico Truncado, Cañadón Seco, Jaramillo, Koluel Kaike, Los Antiguos e Hipólito Yrigoyen.
- Río Gallegos.

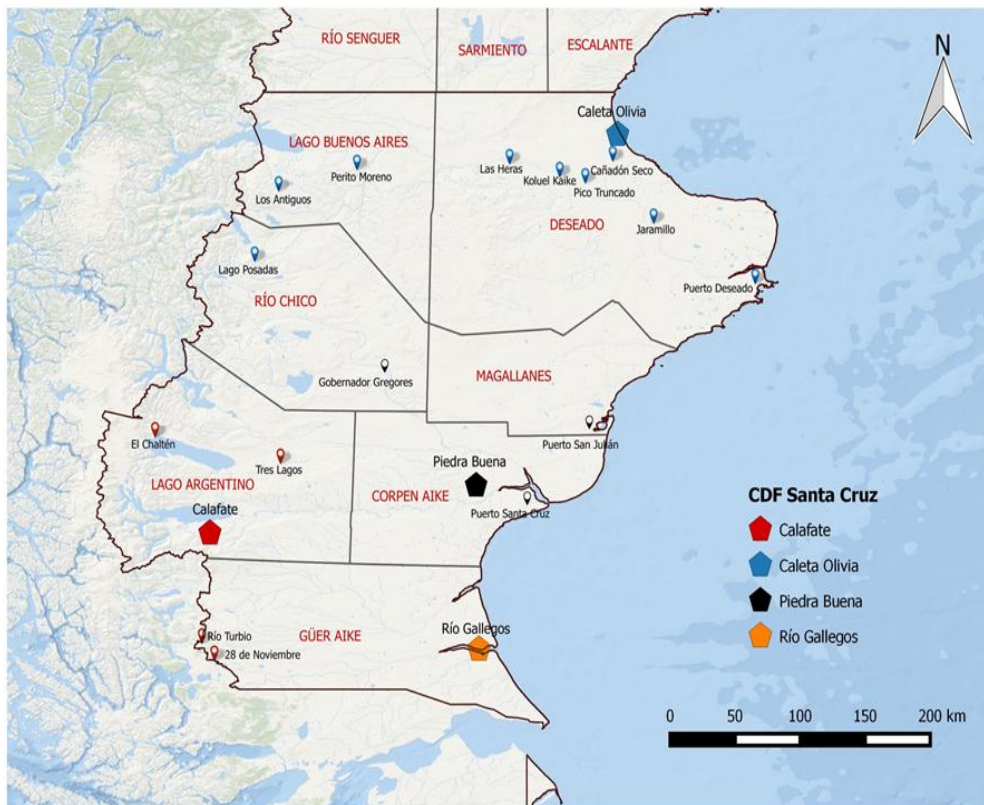


Figura 17. Regionalización para la gestión de residuos. Fuente: TNC, 2016.

Medidas de compensación propuestas según regiones

Región del Calafate

Actualmente la localidad del Calafate cuenta con un relleno sanitario y una planta de separación que aún no se encuentran operativos, obras que han sido financiadas por el Ministerio de Turismo de la Nación a través del Préstamo BID 1868/OC-AR. Dicha obra fue proyectada únicamente para la localidad del Calafate, que al año 2010 ya contaba con 16.655 habitantes (INDEC 2010).

Se propone como posible medida de compensación **ampliar el relleno sanitario** ya existente a fin de que el mismo cuente con capacidad para recibir los residuos de las localidades de 28 de Noviembre (6.145 habitantes), Río Turbio (8.814 habitantes), El Chaltén (1.627 habitantes) y Tres Lagos (252 habitantes). Por lo tanto, se propone una ampliación del relleno sanitario ya existente a fin de que se puedan recibir el doble de toneladas de residuos para el que fue diseñado (16 ton/día en lugar de 8 ton/día).

Región Comandante Luis Piedrabuena

Se propone como posible de medida de compensación la **construcción de un centro ambiental regional** ubicado en Comandante Luis Piedrabuena que incluya los siguientes municipios: Comandante Luis Piedrabuena (6.405 habitantes), Puerto San Julián (7.894 habitantes), Puerto Santa Cruz (4.431 habitantes) y Gobernador Gregores (4.497 habitantes). Dicho centro ambiental incluiría un módulo de relleno sanitario a 5 años y planta de separación, así como obras complementarias (oficinas, vestuarios, etc.).

La cantidad de RSU para disposición final estimada para dicha región es de 11 tn/día. Las distancias de los distintos municipios de la región a Comandante Piedrabuena varían entre los 39 km para Puerto Santa Cruz hasta los 190 km para Gobernador Gregores. El municipio de Puerto San Julián se encuentra a 124 km de distancia.

En base a la metodología utilizada y los cálculos efectuados, para el transporte de los residuos al centro ambiental se necesitan 70 viajes anuales en el caso de Puerto San Julián, 39 viajes anuales para Puerto Santa Cruz y 40 viajes anuales para Gobernador Gregores.

Región Río Gallegos

El centro ambiental en este caso se propone únicamente para Río Gallegos, en función a la metodología utilizada. Río Gallegos tiene una población de 95.796 habitantes y una cantidad de RSU a disposición final estimada en 48 tn/día.

Río Gallegos actualmente cuenta con un centro ambiental financiado desde el Ministerio de Ambiente en los años 2013 y 2015. El mismo está equipado con planta de tratamiento de residuos orgánicos (biodigestor) e inorgánicos, y un relleno sanitario.

Se propone como compensación un fortalecimiento para el sitio de disposición final de Río Gallegos.

Región Caleta Olivia

Se propone la construcción de un centro ambiental regional (módulo a 5 años, planta de separación y obras complementarias) ubicado en la localidad de Caleta Olivia (51.733 habitantes) para un total de 10 municipios que cuentan con 114.421 habitantes en total (41,8% del total de la Provincia), y una cantidad de RSU estimada de 56 ton/día para disposición final.

Los municipios involucrados en la región, además de Caleta Olivia, serían los siguientes: Puerto Deseado con 14.183 habitantes y a 215 km de la cabecera del nodo, Perito Moreno con 4.617 habitantes y a 304 km de la cabecera, Las Heras con 17.821 habitantes y a una distancia de 136 km de Caleta Olivia, Pico Truncado con 20.889 habitantes y a 55 km de distancia, Cañadón Seco con 879 habitantes y a 13 km del centro ambiental, Jaramillo con 420 habitantes y a 98 km de la cabecera del nodo, Koluel Kaike con 250 habitantes y a 77 km de distancia, Los Antiguos con 3.363 habitantes y distante a 361 km y por último Lago Posadas con 266 habitantes y a 513 km de distancia.

Para todas las regiones se propone asimismo el **saneamiento y clausura de los actuales basurales a cielo abierto y vertederos controlados**, así como la infraestructura necesaria para la transferencia de los residuos en los casos que resultara necesario.

6.2.8.3.2 Compensaciones vinculadas a los servicios sanitarios para la gestión de efluentes cloacales

Se considera en este caso:

- Para la Ciudad de Comandante Piedrabuena (estimando una población de 15.000 habitantes).

- La construcción y operación de la Red Cloacal, Planta Elevadora y Sistema de Tratamiento de Líquidos Cloacales.
- Para la Ciudad de Puerto Santa Cruz (estimación 10.000 habitantes)
 - La construcción y operación de la Red Cloacal, Planta Elevadora y Sistema de Tratamiento de Líquidos Cloacales

6.2.8.3.3 Compensaciones vinculadas al patrimonio natural y cultural

Las compensaciones asociadas al patrimonio natural y cultural se encuentran reflejadas en la construcción de un centro de interpretación que integre la información que surja de los trabajos de investigación y rescate del patrimonio cultural y natural.

La descripción de los principales componentes que se prevén para este centro, así como la estrategia para su implementación, se desarrollan en el Subprograma Proyecto de Centros de Interpretación e Investigación.

6.2.8.4 INFORME PRELIMINAR RESPECTO LOS MECANISMOS DE INSTRUMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS INVERSIONES NECESARIAS PARA LLEVAR A CABO LAS COMPENSACIONES AMBIENTALES IDENTIFICADAS

6.2.8.4.1 Introducción

En base a la información disponible a la fecha sobre el Proyecto Obras de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz (Represas Presidente N. Kirchner y Gobernador J. Cepernic) y de acuerdo a sus probables impactos ambientales se presenta a continuación una propuesta en la cual se establecen las acciones a ser implementadas de acuerdo a las medidas de compensación que fueron presentadas en el Informe MAyDS “Propuesta inicial de medidas de compensación de impactos ambientales negativos del Proyecto Obras de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz (Represas Presidente N. Kirchner y Gobernador J. Cepernic) para su evaluación”, en el mes de Abril 2017, al Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

6.2.8.4.2 Objetivos y propuestas de intervención

El objeto del presente informe es presentar un detalle de las inversiones que se deberían llevar a cabo, respecto las medidas de compensación que serán necesarias para mantener los servicios ecosistémicos que se provén tanto en el área de influencia del proyecto, así como garantizar la biodiversidad que puede ser potencialmente afectada por dichas obras fuera de dicha área.

En lo referido a las acciones de compensaciones por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos, basadas en acciones de conservación y restauración, se definieron dos zonas sobre las cuales se intervendrá y que tendrán distintos alcances, por un lado, la **Zona núcleo**, considerada por la conformación de áreas mínimas de conservación estricta, las cuales estarán destinadas a la máxima protección de los recursos naturales y culturales. Por otro lado, se encuentran las **zonas de amortiguamiento**, son áreas externas y contiguas a la zona núcleo, donde se promueve la integración de la conservación del patrimonio natural y cultural con las actividades socioeconómicas locales en el marco del desarrollo sostenible. Por último, se desarrollará un **corredor de conservación**, denominado "corredor fluvial de biodiversidad", el cual protegerá la cuenca del río Chico, la que presenta funciones ecosistémicas equivalentes al río Santa Cruz, que es el río que se verá afectado. Su importancia radica en mantener la conectividad del río ya que la cuenca del río Santa Cruz va a estar afectada por la construcción de la represa. Asimismo, se fortalecerán las áreas protegidas que se encuentran en la zona.

Por otro lado, se llevarán a cabo acciones destinadas a la restauración de hábitats mediante el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras, como así también se prevé la realización de compensaciones de carácter socio-ambiental, vinculadas a la erradicación de basurales a cielo abierto, y con la mejora de los servicios sanitarios para la gestión de efluentes cloacales.

A continuación, se presenta la **Figura siguiente**, que muestra el mapa en el cual se visualizan las medidas de compensación propuestas y mencionadas precedentemente. En él se pueden apreciar las áreas destinadas a conservación estricta (zonas núcleo), como así también las zonas de amortiguamiento, el corredor fluvial, el fortalecimiento de las áreas protegidas y los centros de deposición final. En función a ello, la **Tabla siguiente** presenta los conceptos considerados en cada una de éstas áreas y las medidas de compensación (acciones) a ser implementadas.

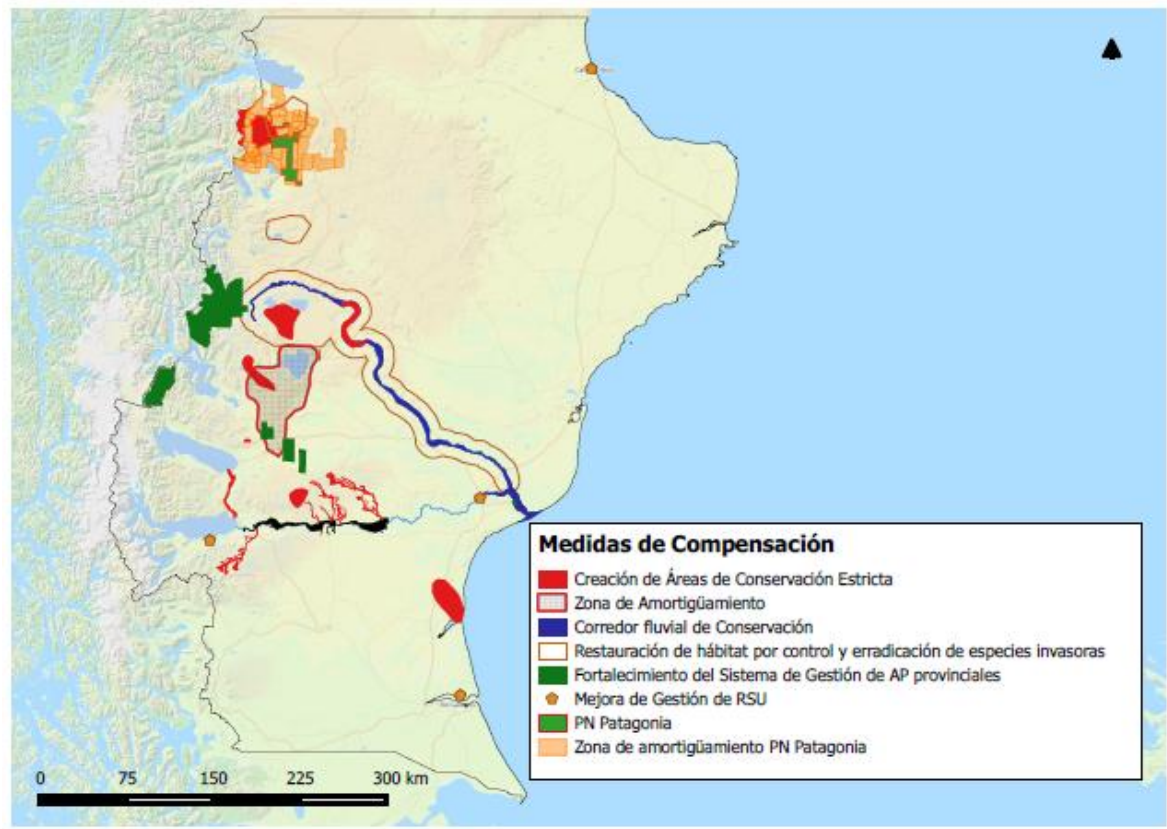


Figura 18: Síntesis de las principales compensaciones por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos y de carácter socio-ambiental. Fuente: TNC, 2017.

Tabla 1: Conceptos considerados para las medidas de compensación propuestas en el Informe presentado a la UTE por el MAyDS en Abril 2017

1. Compensaciones por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos, basadas en acciones de conservación y restauración	
1.1 Áreas a Proteger	
Fortalecimiento del sistema de áreas protegidas provinciales	241.747,00
Zonas núcleo seleccionadas (en hectáreas)	336.915,48
Zona de amortiguamiento propuesta (en hectáreas)	144.143,87
Subtotal	722.806,35
Corredor fluvial (en hectáreas)	109.350,16
TOTAL ÁREAS A PROTEGER	832.156,51
2. Compensaciones vinculadas restauración de hábitats mediante el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras	
Exóticas y especies invasoras nativas	
2.1 Restauración de lagunas con presencia de Trucha Arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Acciones:
	Remoción/limpieza sea acompañado de un estudio limnológico completo, que permita evaluar la capacidad (aún desconocida) de recuperación de las lagunas de altura de las mesetas.
	Divulgación, educación y gestión, que permitan un mayor control de los sitios productivos ictícolas, con el fin de evitar impactos a futuro debido a nuevas siembras de alevinos.
2.2 Visión Americano (<i>Meovision</i> vison), problemas de conservación de especies nativas debido a un doble impacto: a) directo, el cual se refiere a las presas que consume y, b) el indirecto sobre las poblaciones de los depredadores locales con los que compete y a quienes desplaza. Principal amenaza para los juveniles y adultos del Macá Tobiano.	Remoción del Visón americano en las partes altas, siblos de nidada y reproducción de especies de importancia, control de esta especie en las siguientes áreas: meseta del Lago Buenos Aires, meseta del Asador y cuenca del río Chico.
2.3 Gaviota cocinera (<i>Larus dominicanus</i>), tiene efectos negativos sobre otras especies de aves a través de competencia, kleptoparasitismo y depredación de huevos y pichones.	Usar trampas vivas solamente en los lagos en los que existen colonias de Macá Tobiano que están siendo continuamente monitoreadas. Patrullas nocturnas periódicas (cada 2-4 noches) empleando focos y armas de fuego, ya que se comprobó que es un método efectivo para detectar y remover los visones a escala local. Vinculado con el ítem 3 debido a la estrecha relación entre las colonias de gaviotas cocineras y los basurales a cielo abierto.

3. COMPENSACIONES DE CARÁCTER SOCIO-AMBIENTAL

3.1 Erradicación de basurales a cielo abierto

Región de El Calafate

Acciones:

Ampliar el relleno sanitario ya existente a fin de que el mismo cuente con capacidad para recibir los residuos de las localidades de 28 de Noviembre (6.145 habitantes), Río Turbio (8.814 habitantes), El Chaltén (1.627 habitantes) y Tres Lagos (252 habitantes).

Región Comandante Luis Piedrabuena

Construcción de un centro ambiental regional ubicado en Comandante Luis Piedrabuena que incluya los siguientes municipios: Comandante Luis Piedrabuena (6.405 habitantes), Puerto San Julián (7.894 habitantes), Puerto Santa Cruz (4.431 habitantes) y Gobernador Gregores (4.497 habitantes).

Región Río Gallegos

Fortalecimiento para el sitio de disposición final de Río Gallegos

Región Caleta Olivia

Construcción de un centro ambiental regional (módulo a 5 años, planta de separación y obras complementarias) ubicado en la localidad de Caleta Olivia (51.733 habitantes) para un total de 10 municipios que cuentan con 114.421 habitantes en total

Nota: Para todas las regiones se propone asimismo el saneamiento y clausura de los actuales basurales a cielo abierto y vertederos controlados, así como la infraestructura necesaria para la transferencia de los residuos en los casos que resultara necesario.

3.2 Compensaciones vinculadas a los servicios sanitarios para la gestión de efluentes cloacales

Ciudad de Comandante Piedrabuena

Construcción y operación de la Red Cloacal, Planta Elevadora y Sistema de Tratamiento de Líquidos Cloacales

Ciudad de Puerto Santa Cruz

Construcción y operación de la Red Cloacal, Planta Elevadora y Sistema de Tratamiento de Líquidos Cloacales

3.3 Compensaciones vinculadas al patrimonio natural y cultural

Centro de interpretación

Instalar en un predio del entorno de las represas y/o en la localidad de Comandante Luis Piedrabuena, un centro de visitantes y/o museo con el objetivo de brindar conocimiento e información a la comunidad local, regional y eventuales visitantes sobre el patrimonio natural y cultural.

Documentar, a través de un video y fotografías las condiciones del paisaje y patrimonio natural y cultural del área, especialmente el cauce del río Santa Cruz y sus márgenes a ser intervenidos (se debería realizar previo a la ejecución de las obras).

Para el rescate arqueológico, el rescate de artefactos, y restitución de restos mortales pertenecientes a Pueblos Originarios, se asegurará la participación de los Pueblos a través de sus instituciones representativas, de acuerdo al “Protocolo de Consulta Previa Libre e Informada” (Ref. ENOTPO, 2015).

Realización de, al menos 3, dataciones absolutas y levantamiento de perfiles bioestratigráficos de detalle en sitios representativos, con el objetivo de caracterizar cada episodio glaciario (obteniendo un total mínimo de 18 dataciones) a fin de poder tener, con el mayor detalle posible, las edades en la que ocurrió cada una de las glaciaciones (Compensación científica).

Fortalecimiento del conocimiento e investigación científica de componentes y procesos físico-biológicos y socio-culturales de la cuenca y estuario del río Santa Cruz y la estepa patagónica

Instalación, desde el inicio, de estaciones de monitoreo tanto hidrológico como biológico generando información de base para evaluar tanto las acciones de conservación como establecer un sistema de alertas y recomendaciones.

Apoyo financiero a institutos o grupos ya formados, de manera que puedan aportar a la actualización permanente de la línea de base ambiental y monitoreo de los impactos asociados a la obra.

A partir de la propuesta de intervención, de acuerdo con las medidas de compensación identificadas, se realizó una proyección con las inversiones (Ver Tabla) que deberán ser realizadas para la implementación de dichas medidas de conservación mencionadas en la Tabla 1. El objetivo de su instrumentación es mantener los servicios ecosistémicos que se provén en el área de influencia del proyecto, así como garantizar la biodiversidad que puede ser potencialmente afectada por la construcción de las represas/embalses.

En la Tabla que se presenta a continuación, se muestran las acciones de compensación y las inversiones necesarias para su implementación, la cual será realizada durante los primeros 6 años del Proyecto. Esto representaría un 2.29% del monto total de la obra, valor a ser tomado como referencia respecto a las compensaciones ambientales que son requeridas para la compensación por la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos que buscan ser evitados o disminuidos por dicha intervención.

En pos de ello, y de acuerdo a las acciones de conservación y restauración, se verán acompañadas por acciones de creación, ampliación o saneamiento de áreas protegidas, se considera que durante los primeros 6 años se deberán realizar las compras de las zonas núcleo. Para ello, se establece que en el año 1 y 2 se comprarán el 10% de las tierras, durante los cuatro años posteriores el 20% por año. Asimismo, se contempla la creación de un corredor fluvial y el establecimiento de las zonas de amortiguamiento, para las cuales se consideran para tal fin desde la financiación del proceso de declaratoria del área protegida; aplicación de una acción de servidumbre de conservación y mejoras para la ampliación o saneamiento de dichas áreas; así como la financiación del diseño, implementación y monitoreo del plan de manejo de las áreas consideradas, todo ello se prevé realizarlo durante los primeros 4 años, para luego mantener dichos sistemas en funcionamiento. Las acciones realizar respecto la restauración de hábitats mediante el control y/o erradicación de las especies exóticas invasoras se basará en la realización de las acciones detalladas en el informe presentado en abril del año en curso por el MAyDS, al igual que las compensaciones de carácter socio-ambiental.

Tabla: Acciones de compensación proyectadas para los primeros 6 años del Proyecto (valores en USD).

Acción	Sup (Ha)	Año 1		Año 2		Años 3		Años 4		Años 5		Años 6		Total a los 6 años
		Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	
Compensaciones por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos, basadas en acciones de conservación y restauración														
Zonas núcleo	336.915	12.593.814	5.665.214	10.689.664	10.689.664	10.689.664	10.689.664	10.689.664	10.689.664	10.689.664	10.689.664	10.689.664	10.689.664	61.017.683
Zonas de amortiguamiento	144.144	558.674	1.014.339	1.014.339	1.014.339	1.014.339	1.014.339	1.014.339	1.014.339	455.665	455.665	455.665	455.665	4.513.022
Corredor fluvial	109.350	623.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	2.123.000
Fortalecimiento del sistema de áreas protegidas	241.747	541.003	996.668	996.668	996.668	996.668	996.668	996.668	996.668	1.905.665	1.905.665	1.905.665	1.905.665	7.342.335
Restauración de hábitats mediante el control y erradicación de especies exóticas invasoras	NA	1.217.333	1.481.333	1.481.333	1.481.333	1.481.333	1.481.333	264.000	264.000	264.000	264.000	264.000	264.000	4.972.000
Compensaciones de carácter Socio-Ambiental														
Erradicación de Basurales a Cielo Abierto	NA	8.775.000	8.775.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	22.750.000
Servicios sanitarios para la gestión de efluentes cloacales	NA	2.700.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	3.700.000
Centro de Interpretación / Fortalecimiento del conocimiento e investigación científica.	NA	1.070.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	1.420.000
Total	832.157	28.078.824	18.502.554	16.052.004	14.834.670	15.184.994	15.184.994	15.184.994	15.184.994	15.184.994	15.184.994	15.184.994	15.184.994	107.838.040

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se deberán definir los mecanismos a través de los cuales se administrarán los recursos necesarios para la implementación y el cumplimiento de las medidas de compensación (plan de compensación) por pérdida de biodiversidad. Para ello se podrán considerar entre los siguientes instrumentos:

- Constituir un esquema de manejo de recursos al estilo de un Fondo Fiduciario, que garantice el diseño, implementación y monitoreo de las medidas de compensación presentadas, de acuerdo a los mecanismos legalmente establecidos o por establecer.
- Definir la Autoridad de aplicación que deba realizar la ejecución directa de los recursos pudiendo establecerse un contrato o convenio para que se lleven a cabo las medidas identificadas. En donde se deberán establecer los roles y responsabilidades propias de cada actor.

6.2.8.4.3 Casos Nacionales e Internacionales en los cuales se implementa un Fondo de Compensación Ambiental

Argentina: Caso ACUMAR

A través de la Ley de la Cuenca Matanza Riachuelo (LEY 26.168) se establece, en su artículo 9 la creación de un Fondo de Compensación Ambiental (FCA), el cual versa lo siguiente: "ARTICULO 9º.- Créase un Fondo de Compensación Ambiental que será administrado por la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo y será destinado prioritariamente a la protección de los derechos humanos y a la prevención, mitigación y recomposición de los daños ambientales.

Este Fondo de Compensación estará integrado por:

- a) Las asignaciones presupuestarias incluidas en la Ley Anual de Presupuesto que efectúe el Gobierno nacional;
- b) Los fondos recaudados en concepto de multas, tasas y tributos que establezcan las normas;
- c) Las indemnizaciones de recomposición fijadas en sede judicial;
- d) Los subsidios, donaciones o legados;

- e) Otros recursos que le asigne el Estado nacional, la provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires;
- f) Créditos internacionales”.

En pos de ello, y de forma tal de dar funcionamiento a dicho fondos, luego del establecimiento de distintos Servicios Administrativos Financieros (SAF) para su instrumentación (2010), conforme lo dictaminado por el Consejo Directivo de ACUMAR, el 17 de junio de 2010, dicho CD aprueba la instrumentación del FCA a través de un Fideicomiso, el cual dará cumplimiento a lo establecido en el art.9 de la Ley 26.168. El **contrato de fideicomiso** se firmó el 20 de septiembre de 2010, entre la ACUMAR, la provincia de Buenos Aires y el Grupo BAPRO que permitirá concentrar aportes presupuestarios para el saneamiento de la cuenca. Esta forma jurídica ofrece una mayor seguridad a los recursos administrados por el organismo inter-jurisdiccional, facilitando el control de su uso y garantizando una mayor transparencia en la gestión.

Este Fondo de Compensación podrá ser integrado con recursos provenientes de asignaciones presupuestarias de los estados con responsabilidad en el saneamiento de la Cuenca Matanza-Riachuelo, fondos recaudados en concepto de multas y/o tributos, indemnizaciones de recomposición fijadas en sede judicial, subsidios, donaciones o legados, créditos internacionales y otros recursos que asigne el Estado Nacional, la provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de acuerdo a lo establecido en el citado artículo 9 de la Ley 26.168.

Con esta iniciativa se prevé el financiamiento de acciones que se encuentran en línea con los objetivos que debe cumplir el organismo, fijados en el Plan de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo.

México: Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales Instrumentada e implementada por la SEMARNAT a través de la CONAFOR

La Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, tiene como propósito llevar a cabo acciones de **restauración** de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad, la producción de oxígeno, entre otros.

El origen de la Compensación Ambiental se basa en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), que establece en su artículo 117 que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Asimismo, en su artículo 118 de LGDFS y en los artículos 123 de su Reglamento que los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación, restauración y su mantenimiento.

De acuerdo al artículo 124 del Reglamento de la Ley, el monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:

1. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y
2. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.

Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el fondo, con el folio único entregado por la SEMARNAT debiendo ingresar a la página de la CONAFOR para registrar sus datos fiscales y solicitar su comprobante fiscal digital.

Su funcionamiento está basado en las actividades de Compensación Ambiental que son realizadas por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), a través de convenios de colaboración con ejidos y comunidades agrarias, pequeñas y pequeños propietarios, dependencias y entidades de la administración pública, instituciones de enseñanza e investigación, organizaciones no gubernamentales, y cualquier persona física o moral, que cuente con la capacidad operativa y técnica señalada en los lineamientos o criterios que

correspondan, y además sea propietario(a), poseedor(a), o en su caso, cuente con el consentimiento expreso de las y los dueños de los terrenos para implementar los proyectos.

Las actividades a realizarse dentro de los proyectos de compensación ambiental deben estar enfocadas a la rehabilitación de ecosistemas forestales deteriorados, las cuales deben incluir una o más actividades de los siguientes grupos de prácticas:

- a) Obras y prácticas de restauración de suelos y captación de agua de lluvia para el ecosistema;
- b) Producción de planta y reforestación;
- c) Actividades de mantenimiento y protección.

Los proyectos se deberán realizar en un periodo máximo de tres años.

En función a lo mencionado precedentemente, para llevar a cabo las acciones de compensación ambiental, es necesario comenzar elaborando un proyecto que se ajuste a las necesidades específicas del terreno, para lo cual a través de un asesor técnico debe realizarse recorridos de campo, en los cuales se obtenga la información necesaria para hacer el planteamiento adecuado de las obras y acciones que se requieren, las cuales deben de comenzar obligatoriamente por el cercado del área que será restaurada (en caso de que esta aún no lo esté) y protección contra incendios, posteriormente debe de realizarse las obras de conservación y restauración de suelos.

Las obras deberán de ser técnicamente viables a las condiciones del terreno, el tipo de suelo, las necesidades de restauración, con el objeto de que la restauración/reforestación se realice en la temporada correspondiente para la práctica a ser implementada. Finalmente deberá de realizarse el mantenimiento de las acciones anteriores.

Con ello se finalizaría el circuito con el cual se implementa la Compensación Ambiental por CUSTF. A continuación, en la Figura siguiente se detallan los pasos necesarios para que el *promovente* (actor que llevará a cabo el cambio de uso) solicite la autorización por CUSTF y se lleven a cabo las acciones que se encuentran vinculadas a ésta.

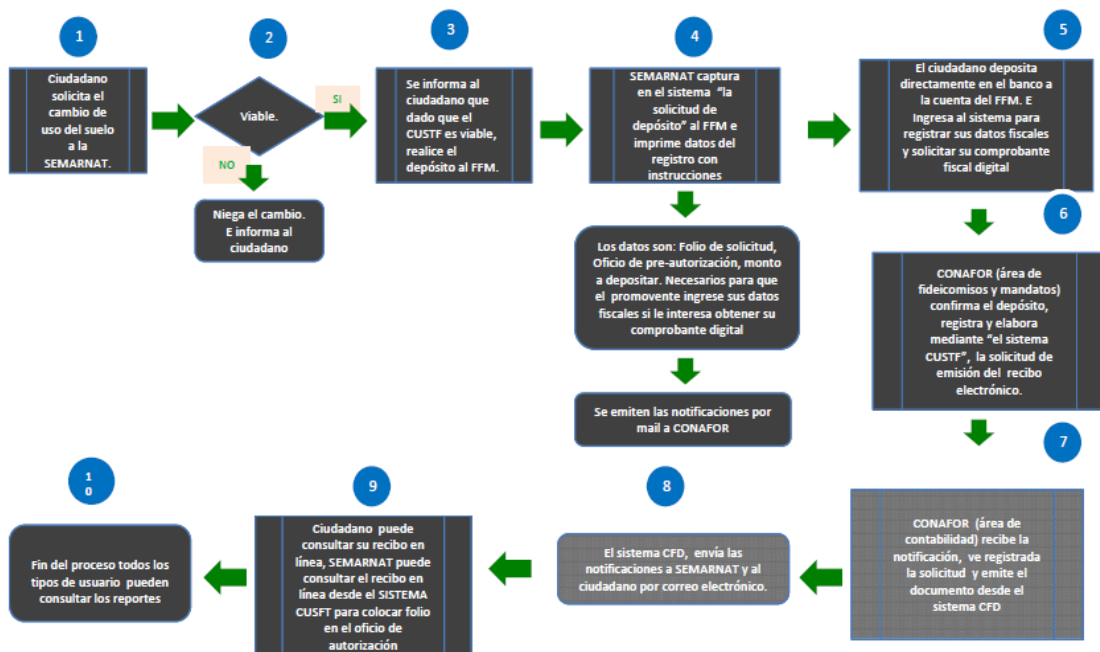


Figura 19: Flujo de las operaciones desde que el *promovente* solicita la autorización por CUSTF. Fuente: CONAFOR.

Por último, cada año la CONAFOR a través de la Gerencia de Suelos, tiene como meta asignar recursos para compensar al menos 30,000 ha de ecosistemas deteriorados, con más de 300 millones de pesos del FFM, dentro de las áreas prioritarias del programa. Es así, como se cuentan con un poco más de 200 mil hectáreas con actividades como las mencionadas anteriormente desde los inicios del Programa de Compensación Ambiental (<http://www.conafor.gob.mx>).

Colombia: Fondo de Compensación Ambiental establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de dicho país.

El Fondo de Compensación Ambiental (FCA) es un instrumento financiero de redistribución de recursos entre Corporaciones, con beneficio para aquellas que cuentan con menores posibilidades de generación de ingresos, incluyendo a las Corporaciones de Desarrollo Sostenible. Fue creado como una cuenta adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y por tanto su manejo está sujeto al Estatuto Orgánico de Presupuesto.

Los ingresos del Fondo corresponden a los montos transferidos por las Corporaciones Autónomas Regionales correspondientes al 20% de los recursos percibidos por concepto de transferencias del sector eléctrico; el 10% de las restantes rentas propias con excepción del

porcentaje ambiental de los gravámenes a la propiedad inmueble y de aquellos que tengan como origen relaciones contractuales interadministrativas.

Son aportantes, todas las Corporaciones Autónomas Regionales, con excepción de las de Desarrollo Sostenible; y por otro lado, el reglamento operativo define como beneficiarias de los recursos del Fondo de Compensación Ambiental a las 15 Corporaciones de menor presupuesto total vigente, incluyendo las 7 Corporaciones de Desarrollo Sostenible (CDA, Corpoamazonia, Corpomojana, Corpourabá, Coralina, Codechocó, Cormacarena) (art. 7).

Los recursos del Fondo de Compensación Ambiental se destinan a la financiación de gastos de funcionamiento (art. 8 del Acuerdo 4/10), de inversión (art. 9) y del servicio de la deuda (art. 10) de las Corporaciones beneficiarias, conforme lo determinado como "gastos financiados". Para su funcionamiento, en casos excepcionales, se pueden asignar recursos a Corporaciones distintas de las 15 de menores recursos (parágrafo 1 art. 7).

Asimismo, cuenta con un marco normativo, en donde las resoluciones de asignación establecen la distribución en el Presupuesto de inversión del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Gestión General (<http://www.minambiente.gov.co>)

Consideraciones finales

Para el normal funcionamiento de los esquemas a ser propuestos, así como también para la instrumentación/implementación de las medidas de compensación, se deberán generar los mecanismos necesarios para que, en los distintos niveles decisorios, se definan los roles y responsabilidades, así como también se establezcan los temas que cada uno de los actores intervinientes tendrán bajo su mandato. Asimismo, se deberán identificar los actores que desempeñarán un rol preponderante en la implementación del Fondo Fiduciario o el formato que mejor se adecúe para tal fin. El mismo deberá ser evaluado interdisciplinariamente, de forma tal de garantizar su efectivo funcionamiento, tanto desde el punto de vista operativo como desde la perspectiva legal, en cuanto a responsabilidades a ser tomadas por cada una de las partes conforme sus alcances.

6.2.8.5 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES EN LA CUENCA

La siguiente Tabla, presenta los resultados de un relevamiento de necesidades de obras de infraestructura, equipamiento y servicios en las principales localidades de la cuenca.

Esta información deberá ser considerada para la posterior definición de nuevas medidas compensatorias de carácter social.

LOCALIDAD	MEDIDA	MONTO	DESCRIPCIÓN
COMANDANTE LUIS PIEDRABUENA	Construcción de Planta de Clasificación, Relleno Sanitario, regionalizado con la localidad de Puerto Santa Cruz y saneamiento del actual vertedero a cielo abierto	A determinar según recursos de maquinaria y personal disponible en obra	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
COMANDANTE LUIS PIEDRABUENA	Construcción última etapa Hospital de Piedrabuena	Dólares U\$S 6.929.434, ²⁰	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
PUERTO SANTA CRUZ	Construcción de dos plantas compactas de líquidos cloacales para 10.000 habitantes cada uno.	Dólares U\$S 2.196.439, ⁹²	Construcción de 2 plantas modulares con el pumping necesario y las obras complementarias. Platea H" A" y otros. <i>Fuente: Municipalidad de Puerto Santa Cruz</i>
PUERTO SANTA CRUZ	Adquisición de una cinta transportadora elevadora y un autoelevador para la Planta de Reciclaje	Dólares U\$S 115.112, ⁵²	Proyecto para la puesta en valor de la Planta de Reciclaje. El autoelevador de 3 tn. Autopulsado diésel. Asimismo de la resolución eléctrica de todo el sistema <i>Fuente: Municipalidad de Puerto Santa Cruz</i>
PUERTO SANTA CRUZ	Extensión Emisario Red Cloacal	Dólares U\$S 69.930, ⁰⁷	La presente obra comprende la extensión de 100 mts. Lineales del sistema de desagües cloacales en cañería Ø300 mm, incluyendo todas las piezas necesarias para empalme y correcto funcionamiento, que incluye los dados de hormigón para el anclaje definitivo de la cañería, dado que depositará sobre la ría de

LOCALIDAD	MEDIDA	MONTO	DESCRIPCIÓN
			<p>Santa Cruz</p> <p><i>Fuente: Municipalidad de Puerto Santa Cruz</i></p>
<p>PUERTO SANTA CRUZ</p>	<p>Planta Potabilizadora y Acueducto</p>	<p>Dólares U\$S 7.310.870,⁹⁵</p>	<p>La presente obra comprende la instalación de una planta modular de 200 m³/h de la cual se alimentará de la toma existente (agua arribas evitando mareas de agua salobre) sobre la margen del río Santa Cruz y la construcción de 27 kms. De acueducto en cañería de PRFV en Ø250 mm incluyendo todas las piezas necesarias para su correcto funcionamiento. Con esta obra se aumenta en un 50% la dotación de agua potable para localidad.</p> <p><i>Fuente: Municipalidad de Puerto Santa Cruz</i></p>
<p>PUERTO SANTA CRUZ</p> <p>PUNTA QUILLA</p>	<p>Programa de Acondicionamiento para depósito fiscal.</p> <p>Proyecto de Mejora de la Infraestructura del Puerto.</p> <p>Maquinaria para la operatividad de un puerto petrolero y containero</p>		<p>Montaje de un depósito de hormigón, galpón Adicional y Oficinas. Portones con Candado electrónico, cerco perimetral con alambre reglamentario, iluminación, cámaras de seguridad.</p> <p>Proyecto para implementar sistema eléctrico nuevo.</p> <p>Sustitución de Palmas. Construcción de oficina.</p> <p>Protección de costas, nuevas defensas, pasarelas.</p> <p>Limpieza de pilotes (arenado y pintura) con Protección catódica.</p> <p>Equipamiento de maquinarias</p> <p>Grúa sobre rieles.</p> <p><i>Fuente: Monitoreo Social. Empoderar RS</i></p>

LOCALIDAD	MEDIDA	MONTO	DESCRIPCIÓN
Tramo de 195 kms. Entre las localidades de Comandante Luis Piedrabuena y El Calafate	Estudio, proyecto y construcción de obras básicas y pavimento de la Ruta Provincial N° 9, empalme Ruta Nacional N° 3 y Ruta Nacional N° 40	Dólares U\$\$ 122.059.758, ⁴²	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Ruta Nacional N° 40	Diseño y Construcción de paradores interpretativos en la denominada "Cuesta de Miguez"	Condicionado a diseño	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Valle del Río Santa Cruz	Desarrollo de un proyecto de captación, almacenamiento, transporte y distribución primaria de agua para irrigación, consumo animal y red de drenaje en el valle del río Santa Cruz	A desarrollar	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Provincia de Santa Cruz	Postgrados en materia de energía hidroeléctrica para egresados de las universidades locales 10 becas para Ingenieros		<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>

LOCALIDAD	MEDIDA	MONTO	DESCRIPCIÓN
	<p>Electromecánicos</p> <p>10 becas para Ingenieros Industriales</p> <p>5 becas para ingenieros en Recursos Naturales</p> <p>5 becas Ingenieros Químicos</p>		
Río Turbio	Vivero de especies forestales nativas y exóticas para la fijación de dióxidos de carbono atmosférico	Dólares U\$S 178.181, ⁸²	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Puerto Deseado	Aprovechamiento de efluentes cloacales para riego y producción de biogás	Condicionado a diseño	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Río Gallegos	Adquisición de flota pesada para gestión integral de residuos sólidos urbanos	Dólares U\$S 1.462.174, ⁹²	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Río Gallegos	Fortalecimiento del Sistema de Reservas Naturales Urbanas – Infraestructura y Equipamiento	Dólares U\$S 254.291, ¹⁶	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Río Gallegos	Monitoreo de calidad ambiental en el estuario de Río Gallegos –Líneas de		<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>

LOCALIDAD	MEDIDA	MONTO	DESCRIPCIÓN
	base de agua y fauna		
Río Gallegos	Programa de conservación de especies vulnerables en el estuario de Río Gallegos	Dólares U\$S 222.504, ⁷⁷	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
El Chaltén	Construcción y Desarrollo del Centro Científico de Excelencia Internacional (CCEI) para estudios hidrológicos en la cuenca alta del Río Santa Cruz	Inversión sujeta a proyecto presentado por IANIGLIA	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
El Chaltén	Aprovechamiento hidroeléctrico en río Fitz Roy mediante microturbinas	Dólares U\$S6.000.000, ⁰⁰	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Caleta Olivia	Restauración ecológica en Reservas Urbanas, Primera y Segunda Laguna	A determinar	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Caleta Olivia	Proyecto de Granja Ecológica	A determinar	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Los Antiguos	Apertura de acceso al Parque Nacional	Dólares U\$S 317.863, ⁹⁵	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de</i>

LOCALIDAD	MEDIDA	MONTO	DESCRIPCIÓN
	Patagonia por ruta Nº 43 que permita el paso desde Los Antiguos		<i>Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Sitio de Obra	Desarrollo de acuicultura y pesca deportiva – Estación de Estudio y Monitoreo al pie de Represa	Dólares U\$S 317.863, ⁹⁵ (a quince años)	<i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Puerto San Julián	Cartelería en Circuito Costero.	Dólares U\$S 47.679, ⁵⁹	Adquisición de 95 carteles y 20 chapas <i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>
Aguas Abajo del cierre La Barrancosa	Aprovechamiento del Recurso Hídrico para el uso de riego. Obras para protección de crecidas y contra inundaciones	Dólares U\$S138.156.788, ⁰⁰	Riego para 16.858 has. En 6 zonas aptas para riego en ambas bardas del río Santa Cruz y para el desarrollo de cultivos de forrajería particularmente alfalfa. Proyecto de captación, bombeo, conducción y distribución de agua a las zonas de producción; caminos, redes de energía eléctrica y protecciones contra inundaciones y erosiones, como también a nivel predial (red de riego con instalaciones electromecánicas, caminos internos de servicio, alambrada y cortina forestal rompeviento) <i>Fuente: Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Cruz. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.</i>

Monto de Inversión: Dólares U\$S 285.638.893,51 (*)

6.2.8.6 SUBPROGRAMA PROYECTO DE CENTROS DE INTERPRETACIÓN E INVESTIGACIÓN

Se prevé durante la etapa final de la obra, la construcción de un centro de interpretación que integre la información que surja de los trabajos de investigación y rescate del patrimonio cultural y natural.

En este contexto el Contratista estará a cargo de la construcción y el mantenimiento de instalaciones en las centrales NK y JC que permitan disponer de un inmueble no menos de 250 m² para:

- Alojamiento de científicos y técnicos para monitoreo e investigación (10 personas).
- Oficina para trabajo y conexión a internet (10 personas).
- Laboratorio equipado (10 personas).
- Museo-Sala de interpretación (abierta a visitantes y turistas).
- Estacionamiento para vehículos y camino de acceso.

Es de destacar, que de acuerdo a lo informado, el Contratista en cada represa debe contar con un laboratorio e instalaciones para realizar el control de la eficiencia de las escalas de peces, de modo tal que se ampliarán estas instalaciones con la finalidad de:

- establecer un punto de interés turístico en NK y JC, con vistas del embalse y red de senderos para ser recorridos a pie por los alrededores.
- difundir información local y sobre el Proyecto en el Museo-Sala de interpretación.
- disponer de instalaciones adecuadas para el trabajo de científicos y técnicos participantes de los estudios ambientales del Proyecto.

Los centros de interpretación e investigación albergarán a científicos, información y materiales del Medio Natural y del Patrimonio Cultural local.

En particular en lo relativo al patrimonio arqueológico se integrará la información que surja de los trabajos de investigación y rescate arqueológicos en la zona afectada por el Proyecto, con la procedente de proyectos de investigación en curso sobre el río Santa Cruz. Este centro

de interpretación podría contener una síntesis de los conocimientos sobre el ingreso, circulación y cambios en el comportamiento de cazadores-recolectores en el área, junto con fotografías y reproducciones 3D del ambiente, forma de trabajo del arqueólogo y réplicas o reproducciones 3D de materiales arqueológicos. Se sugiere la inclusión de espacios interactivos destinados a entender la forma de trabajo del arqueólogo, tanto para niños como para adultos. Este centro de interpretación podría estar localizado en el área inmediata a los aprovechamientos hidroeléctricos, instalándose de manera complementaria en las localidades cercanas de Comandante Luis Piedrabuena, Puerto Santa Cruz y/o El Calafate centros informativos que deriven a personas interesadas o a turistas hacia el centro de interpretación.

Deberá garantizarse la participación de los pueblos originarios de la región en el centro de interpretación, en la elaboración de contenidos y también en sus actividades, en tanto son actores centrales en la región, y parte de la historia local y reciente.

Otra posibilidad sería la instalación de un centro de interpretación y de investigación en las localidades cercanas ya mencionadas. Todas estas tareas deberán ser consensuadas y autorizadas por la Autoridad de Aplicación de la ley. Este centro podrá integrarse en conjunto con la información paleontológica que pueda surgir de los trabajos previstos en el programa de rescate paleontológico y con información y documentación del medio físico y natural circundante.

6.2.8.6.1 Fortalecimiento del Conocimiento e Investigación Científica de Componentes y Procesos Físico-Biológicos y Socio-Culturales de la Cuenca y Estuario del Río Santa Cruz y la Estepa Patagónica

Una función crucial del Centro de Interpretación e investigación será el monitoreo permanente de la cuenca del río Santa Cruz y el Estuario del Río Santa Cruz.

Se sugiere la instalación, desde el inicio, de estaciones de monitoreo tanto hidrológico como biológico generando información de base para evaluar tanto las acciones de conservación como establecer un sistema de alertas y recomendaciones.

Este observatorio podría implementarse a través de un acuerdo entre el proponente, la autoridad ambiental y entidad científica especializada (como el CENPAT o el CADIC - Conicet) para que actúe de nodo de una red de instituciones que participen del monitoreo, que analice resultados, que pueda brindar alerta temprana ante impactos no previstos y/o contingencias; y elaborar recomendaciones. Podría replicarse el modelo del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación (<http://www.desertificacion.gob.ar/>) o incluir el

Observatorio en la Red Ecofluvial de la Patagonia (<http://www.cenpat-conicet.gov.ar/fluvial/inicio>) que ya está haciendo estudios similares en otras cuencas de la región.

Se propone **el apoyo financiero a institutos o grupos ya formados**, de manera que puedan aportar a la actualización permanente de la línea de base ambiental y monitoreo de los impactos asociados a la obra.

6.2.8.6.2 Patrimonio geológico

Las condiciones geológicas del Valle del Río Santa Cruz son de una particularidad que la hace única en cuanto a la exposición de los registros de avance del Glaciar Argentino, y el poder relacionar su comportamiento con factores climáticos globales. Estos registros están expuestos a ambos márgenes del río Santa Cruz (tratándose de un río encajonado), a través de los sedimentos glaciario, glacialacustres y glacialfluviales presentes. Existen diversos autores, que han caracterizado la geología glaciaria del valle, sin mencionar que fue un lugar explorado por el mismo Charles Darwin, en su viaje en el HMS Beagle entre los años 1832 y 1836. Los estudios en la zona reconocen en total 6 glaciaciones entre el Plioceno y el Pleistoceno tardío. Todas corresponden a avances del glaciar denominado Glaciar Argentino, y cada avance responde a condiciones climáticas únicas.

A su vez, los embalses están proyectados en esta zona rica en información científica/cultural, la cual, de no poder rescatarse previo al llenado del embalse, se perderá para siempre.

Se plantea la posibilidad de que se elabore un recorrido con información geológica, de cambio climático y/o arqueológica del sitio. Asimismo, se podría instalar en un predio del entorno de las represas y/o en la localidad de Comandante Luis Piedrabuena, un centro de visitantes y/o museo con el objetivo de brindar conocimiento e información a la comunidad local, regional y eventuales visitantes sobre el patrimonio natural y cultural. El Centro debería brindar información de investigaciones y rescates de patrimonios de la zona del proyecto, así como la gestión ambiental del proyecto, por medio de personal calificado o piezas de comunicación (carteles, folletos). Previo a la ejecución de las obras se debería documentar a través de un video y fotografías las condiciones del paisaje y patrimonio natural y cultural del área, especialmente el cauce del río Santa Cruz y sus márgenes a ser intervenidos. Para el rescate arqueológico, el rescate de artefactos, y restitución de restos mortales pertenecientes a Pueblos Originarios, se asegurará la participación de los Pueblos a través de sus

instituciones representativas, de acuerdo al "Protocolo de Consulta Previa Libre e Informada" (Ref. ENOTPO, 2015).

Asimismo, para los casos de pérdida de paisajes de valor significativo (natural, cultural, escénico, histórico y antropológico), se sugiere realizar un registro fílmico (edición en forma de película o documental temático) para la difusión en los centros de interpretación asociados al proyecto y en su área de influencia.

Como compensación científica se propone que se realicen al menos 3 dataciones absolutas y levantamiento de perfiles bioestratigráficos de detalle en sitios representativos, con el objetivo de caracterizar cada episodio glaciario (obteniendo un total mínimo de 18 dataciones) a fin de poder tener, con el mayor detalle posible, las edades en la que ocurrió cada una de las glaciaciones.

Las muestras obtenidas para las dataciones deberán estar georreferenciadas y los resultados deberán ser de acceso público a los fines de enriquecer el conocimiento científico y entendimiento del cambio climático en la Argentina y en el mundo. A su vez, los datos biológicos de los perfiles bioestratigráficos rescatados deberán ser incorporados al Sistema Nacional de Datos Biológicos.

6.2.8.7 MAPA SÍNTESIS

El siguiente mapa presenta una síntesis de las principales propuestas sobre medidas de compensación por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos y de carácter socio-ambiental.

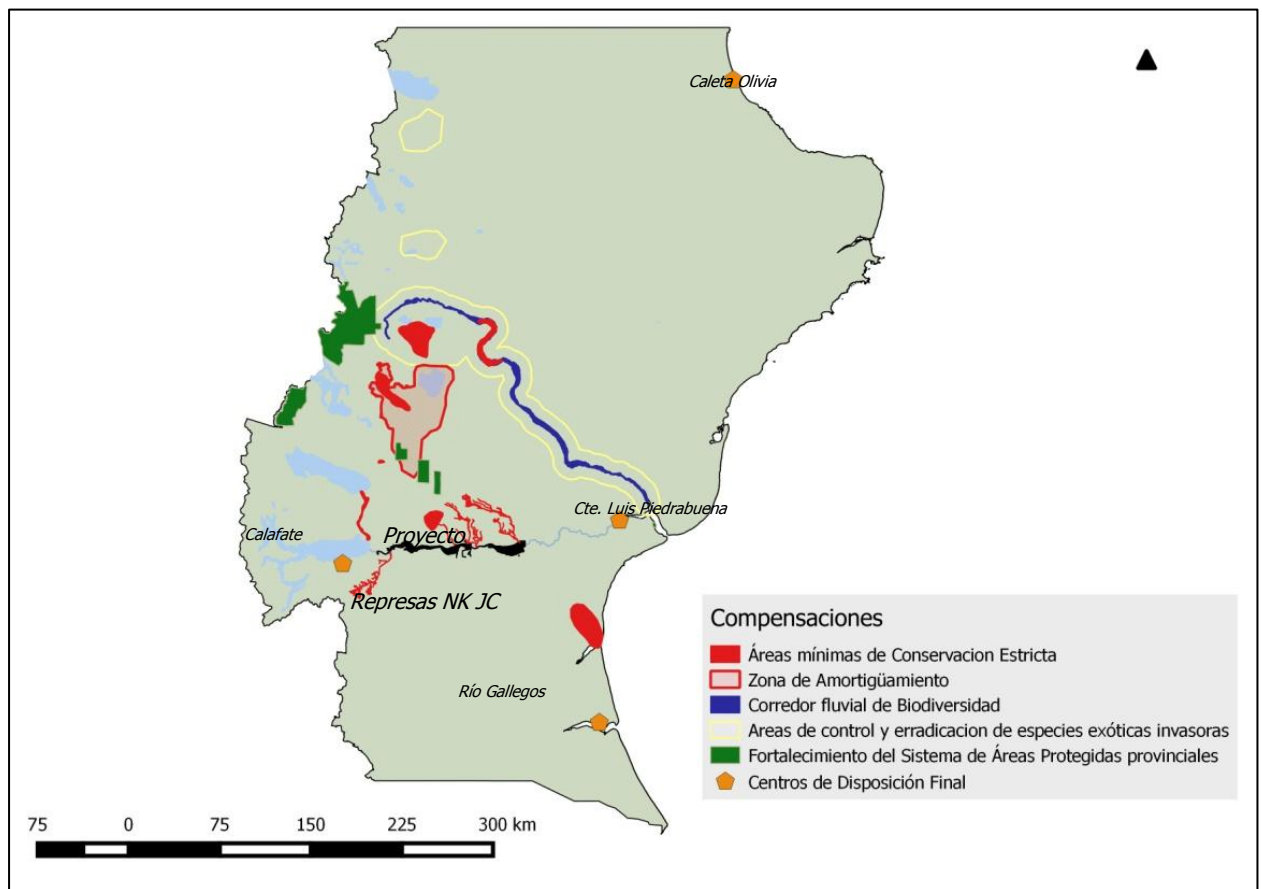


Figura 20: Síntesis de las principales compensaciones por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos y de carácter socio-ambiental. Fuente: TNC, 2016.

6.2.8.8 ASIGNACIÓN DE FACTORES DE COMPENSACIÓN (FC) PARA LA ECORREGIÓN DE LA ESTEPA PATAGÓNICA EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Para la estimación de los FC se realizó un análisis geográfico de la estepa patagónica en la provincia de Santa Cruz. Esta región se dividió en unidades de análisis de 5 x 5 Km. de lado (25 km = 2.500 Has), mediante la utilización de la extensión Repeating Shapes para el programa ArcGIS (© ESRI), siguiendo los criterios establecidos en Chehébar et al 2013. A cada unidad de análisis se le asignó un valor para cada uno de los FC.

Los FC se han definido en función de los siguientes criterios:

1. Representatividad (FC_Representatividad): Este factor permite identificar la representatividad de los dominios fisonómicos correspondientes a la estepa patagónica en el SIFAP.

Se estima a partir del porcentaje mínimo necesario del dominio fisonómico (identificados por Oliva et al. 2001) correspondiente a la unidad de análisis, para asegurar su representación en el SIFAP. En este sentido un dominio fisonómico con nula o baja representación en el SIFAP tendrá un factor de compensación por representatividad mayor (Ver siguiente Tabla).

Tabla. Criterios de clasificación del Factor de Compensación por Representatividad (Saenz Montenegro et al. 2012 Op cit).

Criterio Representatividad	FC_Representatividad
Sin representatividad	3
Muy alta insuficiencia ($\leq 1\%$)	2,5
Alta insuficiencia ($>1 \leq 10\%$)	2
Insuficiente ($>10 \leq 50\%$)	1,5
Baja Insuficiencia ($>50 \leq 99.9\%$)	1,25
Suficiente	1

2. Rareza (FC_Rareza): La rareza se refiere a la singularidad del dominio fisonómico por unidad de análisis, respecto al área total de la ecorregión de la estepa patagónica en la provincia de Santa Cruz. En este caso este factor permite identificar los dominios con distribución restringida o muy rara en la provincia. De los quince dominios identificados, no se consideraron los correspondientes a la zona de los Bosques Caducifolios ni a las llamadas Altas Cumbres, por estar fuera de la ecorregión de Estepa Patagónica (ver Tabla 2).

Tabla: Criterios de clasificación del Factor de Compensación por Rareza.

Criterio Rareza	FC_Rareza
Distribución muy restringida (<5%)	2
Distribución restringida (>5 <15%)	1,75
Distribución media (>15 <30%)	1,5
Distribución amplia (>30 <75%)	1,25
Distribución muy amplia (>75%)	1

3. Remanencia (FC_Remanencia)

Este factor permite identificar la remanencia de cada ecosistema en el estado “más natural posible” por unidad de análisis, respecto el área total de la Provincia.

El avance de la desertificación en la Patagonia árida y semiárida es uno de los problemas ambientales más críticos en la región. Es por ello que se utilizó el grado de desertificación como una aproximación para poder evaluar el estado de conservación de los ecosistemas en la Provincia. El análisis se basó en los mapas de grado de desertificación generados por el Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación¹⁸. Se estimó el grado de desertificación por unidad de análisis.

¹⁸ Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD). <http://www.desertificacion.gob.ar/mapas/lada/>.

Tabla: Criterios de clasificación del Factor de Compensación por Remanencia de acuerdo con el grado de desertificación.

Criterio Remanencia	FC_Remanencia
Fuerte ($\geq 70\%$)	3
Moderada ($< 70 \geq 50\%$)	2
Leve ($< 50 \geq 30\%$)	1
Muy baja ($> 30\%$)	0

4. Uso de suelo (FC_Uso)

Este factor se refiere a una estimación del uso del suelo por diversas actividades antrópicas que modifican las características y condiciones naturales del suelo y de los ecosistemas.

El FC se estima a partir del porcentaje de cada dominio fisonómico por unidad de análisis, utilizado para el desarrollo de diversas actividades antrópicas que modifican las características y condiciones naturales del suelo y de los ecosistemas. De esta manera, las unidades de análisis que presentan un mayor porcentaje de uso de suelo poseen un factor de compensación más alto ya que se considera que un ecosistema se pierde más rápidamente por esa actividad, así como por la presión antrópica que implica un nuevo proyecto, obra o actividad (Ver Tabla).

Tabla: Criterios de clasificación del Factor de Compensación por Uso de suelo de acuerdo al porcentaje de uso del suelo

Criterio Uso de Suelo	FC_Uso suelo
Muy alto ($> 50\%$)	2
Alto ($< 50 \geq 20\%$)	1,75
Medio ($< 20 \geq 10\%$)	1,5

Criterio Uso de Suelo	FC_Uso suelo
Bajo (<10 ≥5%)	1,25
Muy bajo (<5%)	1

5. Áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad (FC_AICB)

Este FC pondera la pérdida de un área en función de su importancia para la conservación de la biodiversidad, teniendo en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Sitios de importancia para reproducción/alimentación de especies amenazadas, endémicas, o distribución restringida, en particular Macá Tobiano y Gallineta chica.
- Sitios con presencia de comunidades ecológicas y/o tipos de hábitat especiales o representativos de la ecorregión y que brinden servicios ecosistémicos fundamentales.
- Sitios de equivalencia ecosistémica, considerando la viabilidad, riqueza de especies, funciones ecosistémicas y nivel de amenaza del ecosistema impactado.

Teniendo en cuenta estos criterios se han seleccionado diferentes tipos de ambientes:

Mesetas de Altura: la región de la estepa patagónica se caracteriza por ser una de las regiones más áridas de la Argentina. Sin embargo, en la región existen sistemas de mesetas basálticas con depresiones naturales que colectan agua del derretimiento de la nieve y hielo (Iriondo 1989). Además de su importancia como proveedores de servicios ecosistémicos, estas mesetas se caracterizan por poseer una rica biodiversidad (Lancelotti et al. 2009), cumpliendo un rol fundamental como sitios de nidificación y alimentación para muchas aves acuáticas, destacándose al Macá Tobiano (*Podiceps gallardoi*), así como para especies de otros taxones.

Humedales de importancia (p.ej. tributarios del río Santa Cruz y estuarios): se consideran aquellos humedales de características ecológicas similares a las áreas que se verán afectadas, humedales situados en la misma cuenca hidrográfica, humedales de importancia

crítica para especies migratorias de peces y aves, humedales de características únicas, humedales de importancia crítica para especies endémicas, raras y/o amenazadas.

Áreas de importancia para la conservación de Aves (AICAS): en la provincia de Santa Cruz se registran 12 especies de aves globalmente amenazadas de extinción. Entre ellas se destacan el macá tobiano, la gallineta chica (*Rallus antarcticus*), poblaciones de aves residentes como los cormoranes y migratorias como los chorlos y playeros, el pingüino patagónico (*Spheniscus magellanicus*), petrel gigante común (*Macronectes giganteus*), entre muchas otras.

Áreas irremplazables y prioritarios para la biodiversidad en la estepa patagónica de la provincia de Santa Cruz: se toman en cuenta las áreas priorizadas en el trabajo de Chéhebar et al. 2013 para la conservación de la biodiversidad.

Estuarios: áreas ecológicamente equivalentes a la zona de influencia indirecta de la represa.

A partir de esta información se estima un factor de compensación que pondera la importancia por unidad de análisis (Ver Tabla).

Tabla 5. Criterios de clasificación del Factor de Compensación por Área de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad.

Criterio AICB	FC_AICB
Importancia muy alta	4
Importancia alta	3
Importancia media	2
Importancia baja	1

6.2.8.9 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS VINCULADOS A LAS COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

A continuación, se listan alternativas de instrumentos económicos para la definición de las herramientas para implementar compensaciones por pérdida de biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos.

- a) Ejecución directa de recursos pudiendo establecerse un contrato o convenio para que una tercera organización (organización no gubernamental o empresa consultora) ejecute los recursos.
- b) Constituir un esquema de manejo de recursos tipo fondo fiduciario u otro, que garantice el diseño, implementación y monitoreo de la/las acciones de compensación de acuerdo a los mecanismos legalmente establecidos.
- c) Suscribir un convenio entre el usuario y un fondo ya establecido para que administre y ejecute los recursos.

En ningún caso el titular del proyecto, obra o actividad perderá su responsabilidad jurídica por el cumplimiento de las medidas de compensación (plan de compensación) establecidas en los actos administrativos.

Asimismo, las alternativas previstas se pueden evaluar para su aplicación a las compensaciones propuestas en los ítems 3.1 y 3.2. Por otro lado, la realización de un análisis del tipo de tenencia de la tierra correspondiente al conjunto de las áreas seleccionadas para llevar adelante la compensación por pérdida de biodiversidad mediante la creación de áreas protegidas, debe ser evaluada minuciosamente.

En base a la información catastral de la provincia de Santa Cruz para el año 2008, se podría observar que, a excepción de algunas tierras fiscales comprendidas dentro de lo propuesto como zona de amortiguamiento, la mayor parte de las parcelas comprendidas dentro de las zonas núcleo y de la zona de amortiguamiento están clasificadas como tierras privadas (con una mínima proporción de parcelas sin identificación conocida).

Ello plantea la necesidad de definir una estrategia de articulación con el sector privado, en donde se evalúen las alternativas factibles de ser desarrolladas en el marco del Proyecto.

6.2.9 OTRAS ACCIONES ASOCIADAS

6.2.9.1 CONECTIVIDAD ELÉCTRICA AL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Completando las obras de generación de energía eléctrica, se deberán realizar las obras de conexión desde los puntos de generación (represas NK y JC) al Sistema Interconectado Nacional.

Estas obras se encuentran en etapa de planificación y todavía no se han definido sus características básicas de diseño y localización. En todos los casos, estas nuevas intervenciones deberán implementar su procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental según el marco normativo vigente.

6.2.9.2 CONECTIVIDAD DE LA RED VIAL PROVINCIAL

El llenado de los embalses NK y JC determina el anegamiento de diversos tramos de las rutas provinciales N° 4 y N° 17 que impedirán la continuidad funcional de estas vías de comunicación. Consecuentemente, se deberán restablecer estos corredores viales a través de nuevas obras, que se encuentran en etapa de planificación y para las cuales no se han definido todavía su diseño básico y localización.

Al igual que en el caso anterior, estas nuevas intervenciones viales deberán contar con su procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental según el marco normativo vigente.

6.2.10 INSTRUMENTOS DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

6.2.10.1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se sintetizan los principales instrumentos identificados hasta el momento, destinados a promover la viabilidad económica que debe constituir la garantía de ejecución integral del PGA propuesto:

6.2.10.2 FONDO DE COMPENSACIONES

La creación de un Fondo de Compensaciones en el marco de las medidas de este tipo incorporadas en el PGA, deberá constituirse a fin de garantizar el financiamiento de las mismas. Se ha evaluado la creación de una alícuota de la producción de energía anual del complejo hidroeléctrico, que puede evaluarse como correspondiente a un monto fijo por MWh generado (p.e. 1 U\$/MWh).

6.2.10.3 FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Su objetivo es fortalecer a las administraciones locales y a organizaciones de la sociedad civil, para encauzar las obras y acciones del Proyecto y para aprovechar adecuadamente las inversiones como factor decisivo de un proceso integral de desarrollo regional.

Autoridad de Cuenca del Río Santa Cruz

Se deberá apoyar el rol que desempeña la Autoridad de la Cuenca del Río Santa Cruz, creada por Ley Provincial N° 3193 del 10 de septiembre de 2010 y de la Unidad Ejecutora para el Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz (UEPAHRSC), de la que depende.

Se deberá revisar, en el nuevo contexto institucional del Proyecto dondel Comitente es el Estado Nacional, el Mapa de Actores y el Cuadro de Involucrados del Territorio (con su clasificación, percepciones sobre los problemas y oportunidades, intereses, recursos y mandatos) de acuerdo a la modificación de la cota de inundación de los embalses NK y JC; ello permitirá:

- a) establecer los procesos de comunicación y participación pública;
- b) consolidar una mesa de diálogo participativo permanente;
- c) acordar las modalidades de vinculación para las diferentes fases del proyecto; y
- d) acordar un programa de fortalecimiento de las administraciones locales.

6.2.10.4 APOYO A LA TRANSFERENCIA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Tiene por objetivo definir los mecanismos de transferencia y, cuando sea necesario, implementar acciones de fortalecimiento institucional para garantizar la sostenibilidad de la operación y mantenimiento de infraestructuras y equipamientos posteriormente a las operaciones a cargo del Contratista.

6.2.10.5 APOYO AL DESARROLLO PROVINCIAL Y MUNICIPAL

Tiene por objetivo, generar los espacios de concertación y articulación que permitan:

a) enmarcar las obras y nuevas infraestructuras en planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano; y

b) generar condiciones para la asistencia técnica en el diseño de estrategias de desarrollo local y la implementación de tecnologías para su gestión, aprovechando de manera efectiva las inversiones que promueve el Proyecto con sus obras y acciones conexas.

6.3 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA (IHA), 2011. Protocolo de Evaluación de la Sostenibilidad de la Energía Hidroeléctrica.

BANCO MUNDIAL, 2007. Guías Generales sobre Ambiente, Salud y Seguridad.

CHEHÉBAR C., A. NOVARO, G. IGLESIAS, S. WALKER, M. FUNES, M. TAMMONE Y K. DIDIER, 2013. Identificación de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia.

DG ENVIRONMENT: ENV.B.2/ETU/2013/0060r Final Report. Study on specific design elements of biodiversity offsets: Biodiversity metrics and mechanisms for securing long term conservation benefits.

IFC/BANCO MUNDIAL, 2007. Transmisión y Distribución de Electricidad.

IFC/BANCO MUNDIAL, 2012. Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social – Notas de Orientación.

IFC/BANCO MUNDIAL, 2017. Use of Security Forces: Addressing and managing risks and impacts – Good Practice Handbook

IFC/WORLD BANK GROUP, 2015. Hydroelectric Power: A Guide for Developers and Investors.

INTERNATIONAL HYDROPOWER ASSOCIATION. (2010). GHG Measurement Guidelines for Freshwater Reservoirs – Derived from: The UNESCO/IHA Greenhouse Gas Emissions from Freshwater Research Projects

MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DE LA NACIÓN, 1987. Manual de gestión de obras con aprovechamiento hidroeléctrico.

SAYDS. Dirección de Fauna Silvestre. 2011. Plan Nacional de Conservación y Manejo de Cauqueses Monitoreo Poblacional de Cauqueses Migratorios (*Chloephaga* Sp.) en las Provincias de Buenos Aires y Río Negro.

TNC (THE NATURE CONSERVANCY) A PEDIDO DE MAYDS. 2016. Propuesta inicial de medidas de compensación de impactos ambientales negativos del Proyecto Obras de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Santa Cruz (Represas Presidente N. Kirchner y Gobernador J. Cepernic) para su evaluación.

UICN. 2013. Directrices para la Reintroducción y otras translocaciones para fines de Conservación. Versión 1.0. Gland Suiza. UICN Species Survival Commission. 57pp.

WORLD COMMISSION ON DAMS, 2000. Dams and Development: A new framework for decision making.

ANEXOS

ANEXO I - BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES

ANEXO II - ESTRATEGIA REGIONAL CONTROL ALGA EXÓTICA INVASORA DIDYMO



APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO 6 – MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PLAN DE GESTIÓN

ANEXO I – BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES

INDICE

1	NORMAS DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL DE IFC	1
2	GUÍAS GENERALES SOBRE MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD DEL BANCO MUNDIAL	1
3	PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	2
4	NORMAS ISO	3
5	NORMA OHSAS 18001	3
6	GLOBAL REPORTING INITIATIVE.....	3

Como se menciona en el texto, y con el fin de establecer el SGI para la gestión del Proyecto se utilizarán como referencias los estándares ambientales y sociales internacionales que se presentan a continuación, adicionalmente a toda la normativa aplicable.

1 NORMAS DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL DE IFC

Estas normas fueron desarrolladas por la Corporación Financiera Internacional (IFC), perteneciente al Grupo Banco Mundial y actualmente son utilizadas por las instituciones financieras internacionales (IFIs) para la evaluación y el seguimiento de temas ambientales, sociales y de salud y seguridad para la inversión en proyectos de desarrollo, su última revisión fue realizada en 2012.

Han sido adoptadas por IFIs firmantes de los Principios de Ecuador (las 80 entidades financieras más importantes a nivel global) y existen muchas compañías privadas internacionales que han incorporado estas normas en sus sistemas de gestión ambiental y social así como para la gestión de proyectos complejos.

En este estudio han sido utilizadas como referencias en algunos temas específicos y se recomienda su consulta general para el diseño del SGI.

2 GUÍAS GENERALES SOBRE MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD DEL BANCO MUNDIAL

Estas guías fueron publicadas en 2007 y actualmente se encuentran en proceso de revisión, constituyen estándares técnicos de referencia internacional basados en las Buenas Prácticas de la Industria. Éstas son definidas en estas guías como: “el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial.” Los miembros del Grupo del Banco Mundial (IFC, WB, MIGA) y las IFIs las aplican en evaluación de proyectos de inversión conjuntamente con sus políticas y normas internas.

Es de destacar que el Grupo Banco Mundial, en particular IFC, dispone de guías específicas para la gestión de proyectos para distintos sectores industriales, aunque no dispone de una guía específica para proyectos hidroeléctricos. No obstante ello, a tal fin, se ha consultado a: *Hydroelectric Power: A Guide for Developers and Investors. IFC World Bank Group 2015.*

3 PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Este protocolo es resultado del Foro de Evaluación de la Sostenibilidad de la Energía Hidroeléctrica, que trabajó entre 2008 y 2011 para su redacción. Su versión actual es una revisión, actualización y ampliación del Protocolo de Evaluación de la Sostenibilidad de la IHA (International Hydropower Association) de 2006 y ha sido cuestionado por distintos actores sociales a nivel global debido a que fue preparado sin la participación pública amplia con la que contó el Informe de la Comisión Mundial de Presas, 2000. No obstante ello, el Protocolo es un marco de trabajo establecido por la propia industria para la evaluación de la sostenibilidad en el desarrollo y la operación de proyectos hidroeléctricos. Cuenta con 4 herramientas de evaluación que han sido determinadas en función de las distintas etapas del ciclo de vida de los proyectos hidroeléctricos:

1. Primeros pasos,
2. Preparación,
3. Implementación y
4. Operación.

La herramienta para "Implementación" fue consultada, dado que es aplicable al período entre la adjudicación de contratos de construcción y la puesta en marcha del proyecto e incluye los siguientes temas de evaluación:

- Comunicaciones y consultas
- Gobernanza
- Gestión de cuestiones sociales y medioambientales
- Gestión integral del proyecto
- Seguridad de la infraestructura
- Viabilidad financiera
- Beneficios del proyecto
- Adquisición
- Comunidades y medios de sustento afectados por el proyecto
- Reasentamiento
- Población indígena
- Condiciones laborales y de trabajo
- Patrimonio cultural
- Salud pública
- Biodiversidad y especies invasoras

- Erosión y sedimentación
- Calidad del agua
- Residuos, ruido y calidad del aire
- Preparación y llenado del embalse
- Regímenes de caudales aguas abajo

En cada tema se establecen Guías para la Evaluación, que constituyen buenas prácticas establecidas por la propia industria de aprovechamientos hidroeléctricos para la correcta gestión de los proyectos y operaciones. Estas guías serán utilizadas como referencia para el desarrollo de las pautas y normas internas de la UTE en su gestión ambiental, social y de salud y seguridad así como para la evaluación de su desempeño en el terreno.

4 NORMAS ISO

Las Normas ISO son estándares internacionales establecidos por la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization o ISO). Promueve desde 1947 el uso de estándares a nivel mundial y tiene representaciones en 196 países. El único representante en nuestro país es IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación).

Son ejemplos de las normas ISO más utilizadas actualmente en la gestión de organizaciones y empresas:

- la Norma ISO 14001, estándar internacional para sistemas de gestión ambiental publicado originalmente en 1996.
- La Normas ISO 9001 para sistemas de gestión de la calidad. Actualmente vigente la versión 2015.
- La ISO 26000 (Responsabilidad Social) es una guía que establece los lineamientos generales para la gestión de Responsabilidad Social, publicada en 2010.

5 NORMA OHSAS 18001

OHSAS 18001 es un estándar internacional para Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad en el trabajo, establecidas por la British Standards Institution (BSI), y de amplio uso internacional en todos los sectores industriales.

6 GLOBAL REPORTING INITIATIVE

La Iniciativa de Reporte Global es una institución independiente que ha establecido estándares globales voluntarios para la elaboración de informes de sostenibilidad de compañías que evalúan su desempeño económico, ambiental y social y hacen pública esa información periódicamente.

El GRI ha establecido indicadores de gestión ambiental, social y de salud y seguridad, entre otros, que son utilizados por las empresas para su reporte público. En la revisión periódica de las normas e indicadores de GRI participan representantes de organizaciones de derechos humanos, derechos laborales, científicos, conservación ambiental, empresa multinacionales, inversionistas y organizaciones contables.



APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**CAPÍTULO 6 – MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y
PLAN DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL**

ANEXO II
ESTRATEGIA REGIONAL PARA EL CONTROL DEL ALGA EXÓTICA INVASORA
DIDYMOSPHEA GEMINATA

ESTRATEGIA REGIONAL PARA EL CONTROL DEL ALGA EXÓTICA INVASORA

***Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt 1899**

REPÚBLICA ARGENTINA



COMISIÓN TÉCNICA REGIONAL PARA EL CONTROL DEL ALGA EXÓTICA INVASORA

Didymosphenia geminata

Julio 2013

RESUMEN EJECUTIVO

Las especies exóticas invasoras (EEI) constituyen una de las mayores amenazas para los ecosistemas, la economía y la salud humana. Asimismo, han sido identificadas como una de las mayores amenazas globales a la biodiversidad representando además una amenaza importante para las economías regionales. Los efectos económicos globales de la invasión de especies acuáticas en particular por sus impactos sobre la pesca, la infraestructura costera y la interferencia con las actividades recreacionales, se estima que superan los 100 millones de dólares en EE.UU. al año.

Los países en vías de desarrollo son particularmente vulnerables a esta problemática debido a la globalización de la economía y al desarrollo de nuevos mercados, habiéndose producido importantes alteraciones a sus ecosistemas fluviales, lacustres, marinos y costeros por la presencia de organismos perjudiciales.

Argentina no es ajena a este escenario, la detección de la diatomea *Didymosphenia geminata* (Didymo) en el año 2010 y su rápida dispersión en la Patagonia, sumado a que el potencial riesgo de expansión, incluye a todas las cuencas andinas del país, hace necesario desarrollar una estrategia para su control capitalizando la experiencia adquirida en la región y en otros países para minimizar sus consecuencias.

La naturaleza transfronteriza de las actividades que actúan como vectores de dispersión y la interconexión de los ríos y lagos dictan asimismo que ninguna provincia o país puede controlar por si solas eficazmente la propagación de Didymo. Para ello las distintas jurisdicciones deben trabajar coordinadamente en cooperación para poner en práctica medidas complementarias y armonizadas. De este modo, la Estrategia Regional para el control de Didymo (ERCD), contribuirá entonces al marco regional de cooperación entre las provincias de la región.

Asimismo, en el marco de la Resolución de Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, SAyDS N°991/2012 se indica establecer un grupo de trabajo intersectorial, coordinado con las autoridades provinciales competentes, desde el cual se acuerden las acciones tendientes a la implementación de una estrategia que

permita el control y la reducción de los riesgos de expansión de *Didymo* en el territorio.

Más allá de la coordinación de las carteras ambientales es imprescindible la participación de los sectores responsables de regular las actividades que facilitan la dispersión de *Didymo* como turismo y pesca entre otros.

La presente Estrategia define los lineamientos para la articulación Interjurisdiccional e Intersectorial así como los ejes para la implementación de un Plan de Acción para el control de *Didymo*. El éxito de la estrategia dependerá de lograr un acuerdo de los roles y responsabilidades de todos y cada uno de los organismos y entidades gubernamentales, sean estos nacionales, provinciales, municipales o autárquicos, como así también del sector privado.

Entre los ejes de la estrategia se proponen acciones de monitoreo de la distribución del alga, prevención de su dispersión mediante campañas de difusión y desinfección, así como la protección de áreas de alto valor de conservación que hasta el momento se mantienen libres de la invasión. No existen medidas de erradicación una vez que el alga se establece en un sitio, por lo que la prioridad en este caso es la contención del problema.

INTRODUCCIÓN

La diatomea *Didymosphenia geminata* es un alga unicelular originaria del hemisferio norte. Históricamente su hábitat comprendía cuerpos de agua dulce, fríos y oligotróficos de América del Norte, Europa y Asia. Sin embargo, en los últimos años el rango de distribución se ha extendido considerablemente ocupando cursos de agua con mayor riqueza de nutrientes alcanzando niveles de abundancia sin precedentes. En el Hemisferio Sur, su introducción fue registrada por primera vez en Nueva Zelanda en el año 2004, donde se categorizó como una especie invasora altamente agresiva lo cual alertó a la comunidad científica mundial. En 2007 el Servicio Geológico de Estados Unidos publicó un informe con un mapa de susceptibilidad de ríos a escala global en el cual se recomendaba informar a las autoridades apropiadas de Australia, Argentina, Chile y Perú para la implementación de programas de descontaminación en el tránsito internacional.

Debido a que hasta ahora no se conocen mecanismos de erradicación para el alga es fundamental evitar su dispersión para preservar lugares libres de *Didymo*.

Especies Exóticas Invasoras (EEI)

Conforme consta en la Decisión VI/23 de la Convención sobre Diversidad Biológica, el término “especie exótica” hace referencia a una especie, subespecie o taxón de jerarquía inferior introducido fuera de su área de distribución natural, pasada o presente; incluye cualquier parte, gametas, semillas, huevos o propágulos de dicha especie capaces de sobrevivir y consecuentemente de expandirse.

El término “especie exótica invasora”, por su parte, se refiere a toda especie exótica cuya introducción y/o dispersión amenazan la diversidad biológica.

Ciertas EEI pueden cambiar la estructura, el funcionamiento o la capacidad productiva de los ecosistemas, otras consiguen dominar totalmente el ambiente que invaden, desplazando a las especies nativas y alterando la diversidad natural. Es por eso que son consideradas, en la actualidad, la segunda causa responsable de pérdida de biodiversidad a nivel mundial y requieren un abordaje amplio e integrado por parte de los gobiernos.

Problemas e impactos asociados con la introducción de especies

Las especies introducidas son una amenaza global sustancial y en aumento pudiendo ocasionar daños significativos a nivel económico y ecológico así como riesgos para la salud humana. El éxito de la expansión y el incremento de su población depende de varios factores como ser la falta de depredadores naturales, la abundancia de fuentes de alimento, una mejor tolerancia a la contaminación, los factores de estrés y otras enfermedades, pudiendo dejar fuera del nicho ecológico que ocupan en la actualidad especies autóctonas menos agresivas. Aunque sólo un pequeño porcentaje de las especies introducidas logra establecerse en un nuevo ecosistema, puede tener consecuencias de gran alcance temporal y espacial.

Una vez establecidas estas especies con éxito, tienen el potencial para generar desequilibrios que van desde parasitismo de especies nativas, la competencia con las poblaciones locales para la alimentación y la depredación pura y simple de especies

autóctonas importantes. Tales cambios ecológicos en el ecosistema son a menudo significativamente perjudiciales para el normal funcionamiento de dicho sistema.

La propagación de patógenos humanos a nuevas áreas se considera como un riesgo considerable de la salud humana.

Las especies invasoras pueden sustituir a una especie de importancia económica o generar altos costos para su eliminación y/o limpieza en industrias vinculadas con el agua.

Organismos o entidades responsables del manejo de las especies exóticas

La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS) y los organismos ambientales del ámbito provincial son quienes deben velar por el cumplimiento de las obligaciones emanadas de los convenios anteriormente citados referidos a la conservación de la biodiversidad.

La regulación de las actividades que sean identificados como riesgosas para la dispersión de Didymo, requiere la participación conjunta de los sectores de Ambiente, de Turismo, Áreas Protegidas, Acuicultura y Pesca como requisito para poder implementar la ERCD.

La articulación con el sector científico es considerada fundamental, principalmente por su rol en la investigación de los impactos sobre la biodiversidad, así como también para el desarrollo de metodología que pueda contribuir a su control.

El sector privado vinculado a actividades turísticas y algunas actividades productivas (por ejemplo acuicultura) y la ciudadanía juegan un rol importante en evitar la propagación de esta especie invasora.

Para una correcta implementación de la ERCD es necesario contar con la adhesión de todos los sectores e instituciones involucrados en las líneas de acción propuestas en el presente documento. A tal fin deberán realizarse todos los acuerdos interinstitucionales necesarios, así como generar la normativa que respalde su implementación.

La SAyDS coordinará las acciones con las instituciones que formen parte de la Comisión Técnica Regional (CTR) y el Grupo de Organismos Nacionales (GON) e integrará la estrategia dentro de las políticas nacionales, promoviendo la generación de nueva

legislación si fuera necesaria e identificar oportunidades de financiación para determinadas líneas de acción.

Comisión Técnica Regional

Se conformó un grupo de trabajo denominado “Comisión técnica regional” integrado por representantes técnicos de las provincias patagónicas afectadas, de la Administración de Parques Nacionales, de la Autoridad Interjurisdiccional de Cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro y de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Este grupo tiene la responsabilidad de:

1. Generar y actualizar un plan de acción como herramienta para el control de Didymo.
2. Promover y coordinar metodologías, protocolos, acciones de monitoreo, líneas de investigación y medidas de bioseguridad con los referentes jurisdiccionales.
3. Sugerir campañas de difusión y desinfección.
4. Promover la protección de áreas de alto valor de conservación que hasta el momento se mantienen libres de la invasión.
5. Asesorar técnicamente en la elaboración y articulación de la normativa que constituya el marco legal.

Grupos de Organismos Nacionales

A fin de dar cumplimiento a la Resolución SAyDS N°991 de 2012, se está conformando un grupo de trabajo, que facilite avanzar en los acuerdos institucionales necesarios para la implementación de la estrategia, se convoca a participar a las instituciones que figuran en la siguiente tabla:

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación	Autoridad de aplicación del Convenio de Diversidad Biológica (CDB). Coordina la Estrategia, articula la CTR con el GON.
Ministerio de Relaciones Exteriores y	Responsable de los aspectos de política

Culto (MRECIC)	<p>exterior.</p> <p>Representa a la Argentina en las propuestas y compromisos binacionales vinculados con esta temática acordados con la República de Chile.</p>
Ministerio de Seguridad (MINSEG) -Prefectura Naval Argentina (PNA) -Gendarmería Nacional (GNA) -Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA)	<p>Constituyen los pilares fundamentales para la fiscalización del cumplimiento de las acciones de regulación de actividades y control en el territorio y aeropuertos.</p> <p>Prestan apoyo logístico para los puestos de desinfección.</p>
Ministerio del Interior y transporte (MININTERIOR)	<p>Interviene a través de la Dirección de Asuntos Técnicos de Fronteras para la implementación de las regulaciones del tránsito transfronterizo de vectores de dispersión de DIDYMO y toda otra normativa vinculada a las acciones de su competencia.</p>
Dirección General de Aduanas (DGA)	<p>Articula junto con el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) los controles que se establezcan para los pasos fronterizos y aeropuertos internacionales.</p>
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT)	<p>Establece políticas y coordina acciones orientadas a fortalecer la capacidad del país en materia de investigación y desarrollo tecnológico conducente al control de la Didymo.</p>
Ministerio de Agricultura, Ganadería y	<p>Contribuye en lo referente a</p>

Pesca (MINAGRI) -Subsecretaría de pesca y acuicultura	regulaciones a la pesca y acuicultura a nivel nacional.
SENASA	Apoya los procedimientos de control que se establezcan para las fronteras, aporta su experiencia en la implementación de programas de control a nivel nacional y regional.
Ministerio de Turismo de la Nación -Consejo Federal de Turismo (CFT) -Instituto Nacional de Promoción Turística (INPROTUR)	Asiste en todo lo inherente a la regulación de actividades turística que puedan ser vectores de dispersión de la DIDYMO y a la difusión de la temática. Articula en ese sentido con los sectores de Turismo de las provincias.
Administración de Parques Nacionales	Articula como una jurisdicción más en el territorio, conforma la CTR, participa de las acciones de Monitoreo, prevención, control y difusión.

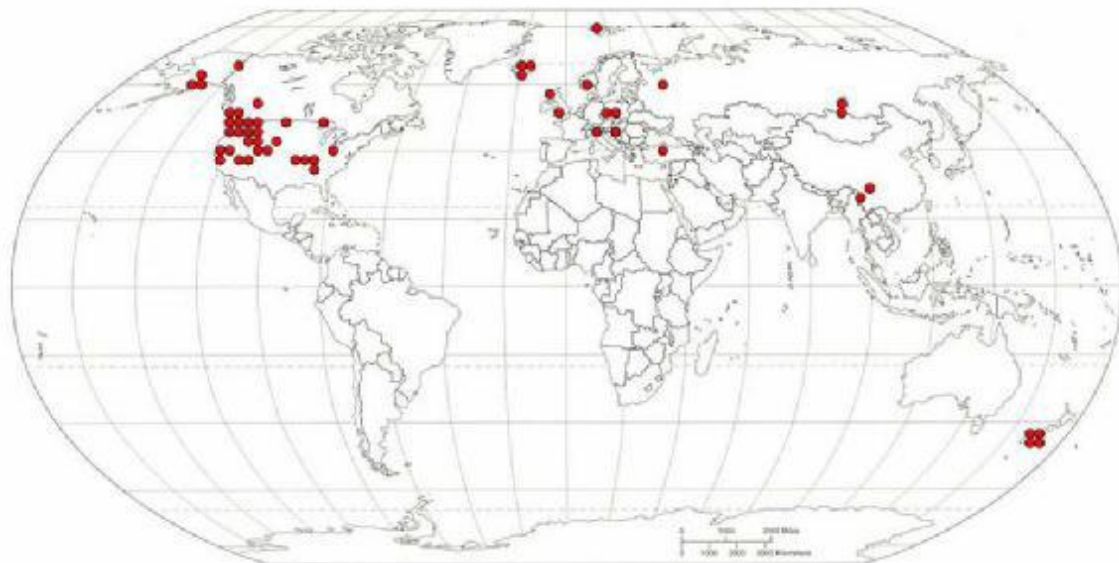
CARACTERÍSTICAS DE DIDYMO

La característica distintiva de especie que la convierte en un serio riesgo para los ecosistemas la constituye su capacidad de producir grandes floraciones en cortos períodos de tiempo. Asimismo, lo que hace que esta especie invasora sea altamente agresiva es su capacidad de producir una sustancia extracelular (tallo) compuesta por mucopolisacáridos y proteínas, resistente a la degradación lo que hace que se mantenga adherida en los sustratos durante meses. Aún se desconoce cuales son los factores que inician este alto nivel de producción de biomasa, si responde a cambios internos (genéticos) o externos (ambientales), por lo cual su investigación reviste especial interés para determinar su potencial impacto ecológico y las alternativas de control.

Trabajos recientes demostraron la capacidad de la especie de sobrevivir fuera del agua en ambientes húmedos, así como también definieron los potenciales vectores de propagación. Las células de *Didymo* son capaces de permanecer viables en lugares frescos, húmedos y oscuros por más de 40 días. En consecuencia los equipos vinculados a actividades acuáticas: pesca, buceo, navegación (canotaje, kayacking, rafting, kitesurf, windsurf) y actividades no recreativas: obras hidroviales, patrullajes, investigación y educación entre otras constituyen vectores de propagación donde las células pueden ser trasladadas a otros sitios no invadidos. Otro factor de propagación a considerar pueden ser los vectores naturales de dispersión.

Distribución

A nivel mundial fue descrita originalmente en las Islas Faroe al norte de Escocia. Esta era una diatomea muy común en Escocia, Suecia, Finlandia y China. La especie ha expandido su distribución, en una forma preocupante a nivel mundial (Mapa 1).

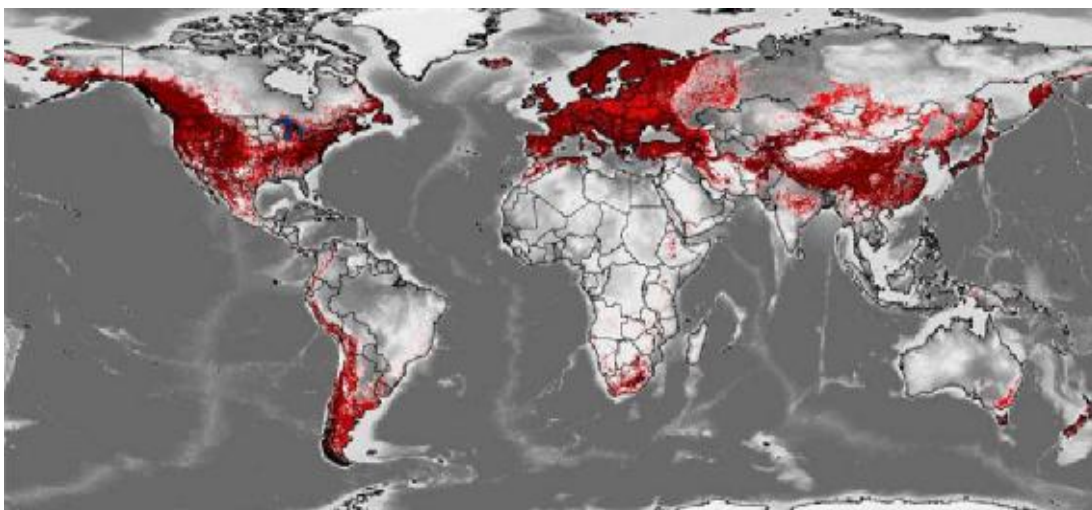


Mapa 1. Distribución de la especie en 2007. Extraído de Spaulding & Elwell (2007)

En Nueva Zelanda fue confirmada por primera vez en octubre de 2004, siendo esa la primera cita para el hemisferio Sur. A pesar de la activa respuesta del gobierno para evitar la dispersión de la especie en Nueva Zelanda, en 18 meses se expandió a 12 ríos

de la isla y formó “blooms” (floraciones masivas) en varios sitios, lo que demuestra que es una especie altamente invasora con impactos ecológicos, económicos y sociales.

En 2007 Spaulding & Elwell habían advertido el riesgo de invasión en países como Perú, Chile y Argentina y presentaron un mapa de riesgo basado en los ambientes adecuados para el desarrollo de la especie elaborado por McNyset & Julius (2006), (Mapa 2).



Mapa 2. Mapa que muestra las regiones con ambientes adecuados para la proliferación de *D. geminata*. (McNyset & Julius, 2006 in Spaulding & Elwell, 2007)

En el año 2010 se observaron desarrollos masivos de la especie en la Patagonia Chilena en los ríos Espolón y Futaleufú, y en la primavera del mismo año se reportó por primera vez en Argentina en el río Futaleufú en la Provincia del Chubut, habiéndose expandido en los años siguientes a las provincias de Río Negro, del Neuquén y Tierra del Fuego.

MARCO REGULATORIO INTERNACIONAL, NACIONAL Y PROVINCIAL

La estrategia debe integrar el sistema normativo a nivel nacional, provincial y municipal, junto con las regulaciones que surgen de acuerdos internacionales y medidas institucionales pertinentes. Todos estos elementos en forma individual

resultan insuficientes, pero en conjunto dan la línea política ambiental permanente que busca la estrategia, la que deberá ser incorporada a nivel de política de Estado.

Marco legal internacional

La obligación de los Estados para cooperar uno con otro es a menudo explícitamente descrito en la legislación internacional. En el campo de la legislación ambiental, tal cooperación es fundamental, más notablemente porque los ecosistemas y recursos naturales no reconocen las fronteras nacionales y también porque las amenazas a los ecosistemas y recursos naturales difícilmente puedan ser reguladas por los estados actuando individualmente.

Hay numerosos instrumentos legales internacionales que tratan algunos aspectos de la introducción, control y erradicación de especies enfocados a la prevención y control de vectores que puedan afectar la salud humana, animal o vegetal de especies de interés comercial. (Organización Mundial de la Salud – OMS, con regulaciones internacionales para la salud humana), Zoosanitaria (Organización Internacional para la Salud Animal - OIE, Código Sanitario para los Animales Terrestres y Código Sanitario para los Animales Acuáticos), y Fitosanitaria (Convención Internacional de Protección Fitosanitaria - CIPF).

Estos acuerdos internacionales establecidos en el marco Sanitario, si bien incluyen el control de algunas EEI, no son específicos para el control de su introducción ni contemplan la prevención de daños a la biodiversidad.

El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) (1992), aprobado por la Ley 24.375, es el único instrumento legal que provee una base amplia de medidas para proteger todos los componentes de la biodiversidad contra especies exóticas.

Según el artículo 8 inciso h, las partes en tanto sea posible y apropiado, impedirán la introducción y controlarán o erradicarán las especies exóticas que amenacen a los ecosistemas, hábitats o especies.

Otro Acuerdo internacional del que nuestro país es parte contratante es el Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar), aprobado mediante Ley 23.919, trata el problema de las EEI en las zonas costeras y humedales en tierra y a través de su Resolución VIII/18

Marco legal aplicable a nivel nacional

El Artículo 41 de la Constitución Nacional Argentina de 1994 establece que las autoridades proveerán la protección del derecho que tienen todos los habitantes a gozar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.

En materia ambiental nacional la SAyDS es Autoridad de Aplicación de la Ley General del Ambiente (Ley Nº 25.675), cuyos objetivos son: asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales; promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales; mantener el equilibrio y dinámica de los sistema ecológicos; asegurar la conservación de la diversidad biológica y establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional. Esta ley constituye un marco para la preservación y conservación de los recursos naturales en general, e involucra a la sociedad en las actividades de prevención del deterioro, preservación y restauración del medio ambiente.

Resolución SAyDS N°991 de 2012. Dicha Resolución declara a la *Didymosphenia geminata* como EEI en el territorio argentino y refiere el establecimiento de un grupo de trabajo conformado por las áreas técnicas de la SAyDS y los organismos del Poder Ejecutivo Nacional con competencia en el tema con participación de instituciones científicas y académicas, coordinado con las autoridades provinciales correspondientes.

Este grupo de trabajo será el responsable de elaborar y coordinar acciones tendientes a la implementación de una estrategia que permita el control de las áreas infectadas y la reducción de los riesgos de expansión a áreas no infectadas, incluyendo la elaboración de protocolos.

Resolución del Consejo Federal de Medio Ambiente, COFEMA N° 234 de 2012. Basado en los principios de precaución, equidad generacional, gradualidad y sustentabilidad y considerando que se pretende mediante la planificación y

articulación de los organismos y las jurisdicciones involucradas, profundizar la investigación, el monitoreo y el control de estas especies exóticas invasoras que afectan los ecosistemas acuáticos cordilleranos y marinos, declara de Interés Federal los Planes Nacionales y Provinciales orientados al control de las algas *Didymosphenia geminata* (Didymo) y *Undaria pinnatifida* (Undaria) como especies exóticas invasoras de los ambientes acuáticos, a los fines de evitar su dispersión en el territorio nacional, así como promover acciones tendientes para el control de estas especies para la protección de la biodiversidad en los ecosistemas afectados, y los que potencialmente podrían afectarse, solicitando la articulación de las capacidades científicas en el territorio nacional, la participación de los organismos nacionales competentes, la cooperación de las jurisdicciones provinciales y la aplicación de las tecnologías necesarias para el efectivo control de las mismas.

Marco legal específico a nivel provincial

Provincia del Neuquén:

- Decreto Provincial N°137 de 2012
Declara la emergencia provincial en todo el territorio de la provincia por la invasión del alga DIDYMO e instruye a la Dirección Provincial de Recursos Hídricos dependiente de la Subsecretaría de Planificación y Servicios Públicos y a la Subsecretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible dependiente del Ministerio de Energía, Ambiente y Servicios Públicos a que instrumenten las acciones necesarias y convenientes que permitan combatir y detener la invasión del alga y que tiendan al resguardo y protección del medio ambiente; y asigna fondos para hacer frente a esos gastos.
- Disposición Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sostenible N°842 de 2012
Establece la obligatoriedad de desinfección de toda embarcación, equipos y elementos en forma previa a cuerpos de agua de la provincia y toda vez que se cambien de ambiente acuático para todo evento turístico, recreativo y deportivo de convocatoria masiva a ser realizado en ámbitos acuáticos de la provincia, estableciendo que los medios para llevar a cabo la desinfección

deberán ser provistos y se encontrarán a cargo del organizador de dichos eventos, refiriendo las técnicas que deberán adoptarse para la desinfección.

- Resolución Ministerio de Desarrollo Territorial y Energía, Ambiente y Servicios Públicos N° 024 del 2012

Establece la obligatoriedad de desinfección de todos los elementos que entren en contacto con el agua para el público en general y para las obras dentro del estado público provincial, otorgándose un certificado de desinfección habilitante para realizar la actividad y establece un marco sancionatorio correspondiente.

Provincia de Río Negro:

- Ley 4801
Establece como política pública prioritaria en materia ambiental y en el ámbito de la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Río Negro, la prevención y monitoreo de la especie de alga exótica *Didymo* (*Didymosphenia geminata*) con carácter multidisciplinario e interinstitucional, con el propósito de evitar el avance y la dispersión de dicha especie en cursos y espejos de agua rionegrinos.
- Resolución de la Subsecretaría de Pesca 025/12
Establece como requisito para el traslado de peces en cualquier estadio de su ciclo de vida, y de sus productos sexuales, dentro del territorio de la Provincia de Río Negro, la presentación por parte de los interesados, de una solicitud que deberá ser aprobada por la Dirección de Pesca Continental, previo al movimiento de ejemplares y/o productos sexuales.

Provincia del Chubut:

- Ley XI N° 58 de 2012
Declara en estado de emergencia todos los ambientes acuáticos de la Pcia, por la aparición del alga invasora *Didymosphenia geminata* e instruye a la creación de un comité de emergencia conformado por los siguientes Organismos provinciales: Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, La Subsecretaría de Pesca del Ministerio de Agricultura, Ganadería , Bosques y Pesca, La Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas y los Municipios y Comunas Rurales de la Provincia. Los mencionados deberán instrumentar las acciones necesarias para ejecutar el Fortalecimiento del Plan de Control y monitoreo del alga.

- Resolución N° 030/10.
El Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable y la Secretaría de Pesca resuelven aprobar el Plan de Prevención y monitoreo de *Didymosphenia geminata* en el ámbito de la Provincia, e instruye de llevar de manera coordinada las acciones contempladas en el Plan, a su vez, la ejecución y aplicación del mismo será llevado a cabo de manera coordinada con las Intendencias de los Parques Nacionales Puelo y Los Alerces, quienes fueron invitados a integrar la Comisión Técnica.

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur:

Está trabajando para la implementación de legislación en la materia.

PROPÓSITO DE LA ESTRATEGIA

El propósito de la ERCD es coordinar acciones y aunar esfuerzos para prevenir el avance de la dispersión en Argentina de la EEI *Didymo*, a fin de evitar efectos negativos, en los ambientes acuáticos, tanto a nivel de paisaje como de biodiversidad así como minimizar los impactos que se pudieran manifestar en las economías regionales y la sociedad.

Alcance

El alcance de la estrategia corresponde a la región patagónica, jurisdicción nacional y provincial, las fronteras con Chile, los aeropuertos internacionales y nacionales. Técnicamente articulará todos los temas y acciones vinculadas al control de *Didymo* a nivel internacional, regional, y provincial.

Por otra parte, esta ERCD articulará con la futura Estrategia Nacional de EEI a desarrollarse en el ámbito de la SAyDS.

Principios rectores

Los principios rectores que debe asegurar la ERCD son que:

- las iniciativas de las distintas jurisdicciones de gobierno (nacional, federal, municipal) estén coordinadas y armonizadas, sin duplicación de actividades

- se establezca una red para documentar y monitorear las especies invasoras
- se cree una red de información disponible en la Web
- exista un mecanismo de coordinación entre Argentina y Chile sobre la materia
- se articule esta estrategia con las políticas de gobierno relacionadas con la prevención de introducción de otras especies exóticas y el control de las especies ya introducidas

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Prevenir la dispersión de Didymo en forma efectiva a través de una política integrada respaldatoria construida sobre la base de información cierta, tanto científica como técnica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- La prevención de la dispersión y de nuevas introducciones desde el exterior.
- El monitoreo permanente del estado de situación.
- La difusión, comunicación y educación de las amenazas que constituye Didymo para el ambiente y las economías regionales.
- La elaboración de una línea de base y de un monitoreo de los ambientes acuáticos a lo largo del tiempo que permita la detección temprana de DIDYMO y evitar su dispersión.
- La promoción de las prácticas responsables en actividades turísticas, deportivas y productivas que faciliten el control de los vectores de dispersión.
- La unificación esfuerzos para mantener libre de Didymo áreas defendibles con altos valores de conservación.

- La elaboración y ejecución de un plan de acción que oriente el proceso administrativo para alcanzar los propósitos, objetivos y metas planteados por la estrategia a los que se desea llegar en corto, mediano y largo plazo.

Por ello, la estrategia se basa en las acciones que se consideran vitales para impedir que se amplíe la zona en la que se encuentra distribuida actualmente.

Es fundamental conocer los vectores de dispersión para poder fijar las acciones de control, se podría decir que pueden ser antrópicos o naturales. En Argentina, en los focos iniciales en donde se detecto, se desarrolla la pesca deportiva con mosca como actividad principal. Por otro lado, luego de detectada en un lugar pareciera que la dispersión a zonas aledañas estaría muy vinculada no solo a la pesca sino también a otras actividades recreativas acuáticas. Las personas y todos los elementos que entran en contacto con el agua pueden transportar el alga. No se tiene certeza respecto medios naturales a través de los cuales se dispersa, razón por la cual y a los efectos de esta estrategia se tendrán en consideración solo los vectores antrópicos.

Ejes de acción

A los fines de la presente estrategia las acciones propuestas se agrupan en cuatro ejes principales y subejos específicos.

Ejes de acción	Sub ejos/Actividades
Monitoreo de vigilancia para detección temprana y de seguimiento	Selección de sitios de muestreo
	Definición de técnicas de muestreo
	Definición de técnicas de análisis
	Investigación
Bioseguridad	Áreas libres de Didymo
	Áreas colonizadas por Didymo
	Plan de contingencias
	Fronteras
Comunicación	Manejo de información de sitios
	Difusión

	Educación
Marco Legal	Instrumento legal

Monitoreo de vigilancia para detección temprana y de seguimiento

Selección de sitios de muestreo

Se seleccionaran los puntos más representativos para la detección del alga siguiendo los lineamientos para la elección de sitios de monitoreo recomendados por la CTR. El muestreo puntual será tomado como información de verificación de presencia o ausencia del alga.

Definición de técnicas de muestreo

La toma de muestras debe ser realizada teniendo en cuenta los protocolos consensuados por la CTR.

Definición de técnicas de análisis

Al momento de realizar el análisis de las muestras, se determinará la ausencia o presencia del alga con técnicas cualitativas sencillas, según los protocolos de la CTR.

Investigación

Se establecerán las líneas de acción prioritarias que coadyuven a la implementación de la ERCD.

Las tareas de investigación que se desarrollen en campo deben aplicar todos los criterios de manejo de muestras, según los protocolos de la CTR.

Bioseguridad

Áreas libres de Didymo

Los criterios para el manejo de cada zona libre del alga dependerán de la existencia de barreras naturales, la ubicación, usos, tránsito y estado de zonas aledañas.

Se puede aplicar el uso de barreras físicas y de desinfección, limitación del uso del área, regulación de actividades, restricción de acceso entre otras.

Áreas colonizadas por Didymo

Los criterios para el manejo de cada área colonizada dependerán de la ubicación, usos, tránsito y estado de zonas aledañas.

Se puede aplicar el uso de barreras físicas y de desinfección, limitación en el uso del área, instalación de cartelería de advertencia y cuidados para evitar la dispersión.

Planes de contingencias

Una vez que se detecta el alga en un sitio, se deberá activar un mecanismo de acción que establezca el procedimiento a seguir y que sirva de contención de la situación a fin de proteger los recursos amenazados.

Debería contener como mínimo los responsables de su ejecución, los pasos a seguir, la forma de comunicación y el seguimiento de la situación.

Los lineamientos de los planes de contingencia serán generados por la CTR.

Fronteras

Considerando que el alga ya está presente en varias cuencas y dado que los ingresos al país y a la región son muchos, si se consideran las fronteras secas, los puertos y los aeropuertos, se recomienda implementar programas de difusión y concientización en todas las fronteras e instalar puestos de desinfección y regular el ingreso de equipos que puedan ser vectores de dispersión de *Didymo*.

Comunicación

Manejo de información de sitios colonizados

Se debe acordar entre los organismos que intervienen en la problemática, la mejor forma de difundir cuáles son los sitios colonizados y quienes serán los responsables de centralizar, unificar y redistribuir la información.

Difusión

La difusión de la problemática al público en general se debe tratar como una estrategia en sí misma y su alcance debe ser a todo el territorio nacional, se tendrá en cuenta el medio en el que se esté comunicando y el público al que se quiera llegar.

Educación

Se deberá formular un programa de educación formal y no formal, regional y/o nacional que sea de aplicación en todos los niveles de estudio.

Marco Legal

Instrumento legal

Casi todas las provincias que a la fecha tienen la presencia del alga confirmada cuentan con alguna regulación. Actualmente existe normativa a nivel provincial que no está unificada a nivel regional. Se debería plantear un marco legal de aplicación nacional que unifique los criterios ya establecidos en las áreas afectadas y que pueda aplicarse en las zonas de jurisdicción nacional.

Asimismo, se podrían formular a nivel local medidas que regulen el uso de los recursos y que en caso de ser necesario puedan limitar o prohibir ciertas actividades. Se deberán establecer sanciones específicas en caso de infracción para garantizar el cumplimiento de las prescripciones establecidas respecto de la regulación de las actividades y obligaciones de desinfección. Se recomienda que el nivel de la sanción o el tipo de sanción sea lo suficientemente severo dado el grave impacto perjudicial de la biodiversidad, los paisajes y las actividades económicas locales basadas en el turismo y la pesca deportiva.

FINANCIAMIENTO

Cualquier estrategia requiere una financiación adecuada y recursos para permitir su aplicación plena, continua y efectiva, de forma sostenible.

El Organismo de coordinación nacional, los organismos provinciales y demás instituciones que integran el grupo de trabajo, incorporarán el presupuesto necesario para desarrollar las actividades del plan de acción en el presupuesto anual de cada institución.

Asimismo, se deben identificar oportunidades de financiación para actividades dentro de la estrategia que pueden ser desde la generación de un fondo específico hasta la eventual implementación de costos para los usuarios que constituyan grupos de riesgo a la hora de implementar medidas de bioseguridad.

SEGUIMIENTO DE LA ESTRATEGIA Y DEL PLAN DE ACCIÓN

Se mantendrá un contacto permanente con los integrantes de la CTR a través de comunicación electrónica y reuniones específicas de trabajo. Se realizarán dos

revisiones anuales para conocer el grado de avance del Plan de acción, los obstáculos que podrían dificultar la ejecución de la estrategia y las propuestas para solucionar dichas dificultades.

Se realizarán reuniones para contemplar cuestiones emergentes y para analizar posibles cambios si fueran necesarios, teniendo en cuenta los resultados de las actividades de investigación y de la experiencia en cuestiones operativas y de gestión.

GLOSARIO

- EEI Especies exóticas invasoras
- Didymo: *Didymosphenia geminata*
- ERCD: Estrategia Regional para el Control de Didymo
- SAyDS: Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación
- CTR: Comisión Técnica Regional
- GON: Grupo de Organismos Nacionales
- CDB: Convenio de Diversidad Biológica
- MRECIC: Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto
- MINSEG: Ministerio de Seguridad
- PNA: Prefectura Naval Argentina.
- GNA: Gendarmería Nacional Argentina
- PSA: Policía de Seguridad Aeroportuaria
- MININTERIOR: Ministerio del Interior y transporte
- DGA: Dirección General de Aduanas
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
- MINCYT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
- MINAGRI: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
- CFT: Consejo Federal de Turismo
- INPROTUR: Instituto Nacional de Promoción Turística
- APN: Administración de Parques Nacionales
- COFEMA: Consejo Federal de Medio Ambiente
- UNDARIA *Undaria pinnatifida*

BIBLIOGRAFÍA

- Kilroy, C. (2004) A new alien diatom, *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt: its biology, distribution, effects and potential risks for New Zealand fresh waters. Prepared for Environment Southland. NIWA Client report CHC2004-128.
- Kilroy, C., Snelder, T. & Sykes, J (2005) Likely environments in which the non-indigenous freshwater diatom *Didymosphenia geminata*, can survive in New Zealand. National Institute of Water and Atmospheric Research, Client Report CHC2005-043, (pdf) December 2006).
- Kilroy C, Biggs B, Blair N, Lambert P, Jarvie B, Dey K, Robinson K, Smale D (2005) Ecological studies on *Didymosphenia geminata*. In: National Institute of Water and Atmospheric Research. Client Report: CHC2005-123. Christchurch, New Zealand. Available at <http://www.biosecurity.govt.nz/files/pests/didymo/didymo-ecology-jan-06.pdf>. Accessed 12 Dec 2008.
- Spaulding SA, Elwell L (2007) Increase in nuisance blooms and geographic expansion of the freshwater diatom *Didymosphenia geminata*: recommendations for response. White Paper. Joint Publication of the Federation of Fly Fishers and the United States Environmental Protection Agency, Denver, Colorado, USA, 33 pp.
- Cleve PT (1894-1896) Synopsis of the naviculoid diatoms. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm. Reprinted 1965, A. Asher & Co., Amsterdam.
- Branson, J. (2006) *Didymosphenia geminata* economic impact assessment. Unpublished report by New Zealand Institute of Economic Research to Biosecurity New Zealand.
- Burgos González, J. (2010) Informe técnico. D.AC. N°2064/2010. Presencia de *Didymosphenia geminata* en los ríos Espolón y Futaleufú, Región de los Lagos. Propuesta de Plaga (D. S. MINECON N° 345/2005).

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	2
INTRODUCCIÓN	3
Especies Exóticas Invasoras (EEI)	4
Problemas e impactos asociados con la introducción de especies	4
Organismos o entidades responsables del manejo de las especies exóticas	5
Comisión Técnica Regional	6
Grupos de Organismos Nacionales	6
CARACTERÍSTICAS DE DIDYMO	8
Distribución	9
MARCO REGULATORIO INTERNACIONAL, NACIONAL Y PROVINCIAL	10
Marco legal internacional	11
Marco legal aplicable a nivel nacional	12
Marco legal específico a nivel provincial	13
Provincia del Neuquén	13
Decreto Provincial N°137 de 2012	13
Disposición Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sostenible N°842 de 2012	13
Resolución Ministerio de Desarrollo Territorial y Energía, Ambiente y Servicios Públicos N° 024 del 2012	14
Provincia de Río Negro	14
Ley 4801	14
Resolución de la Subsecretaría de Pesca 025/12	14
Provincia del Chubut	14
Ley XI N° 58 de 2012	14
Resolución N° 030/10.	15
Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	15
PROPÓSITO DE LA ESTRATEGIA	15
Alcance	15
OBJETIVOS	16
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
EJES DE ACCIÓN	17
Monitoreo de vigilancia para detección temprana y de seguimiento	18
Selección de sitios de muestreo	18
Definición de técnicas de muestreo	18
Definición de técnicas de análisis	18
Investigación	18
Bioseguridad	18
Áreas libres de Didymo	18
Áreas colonizadas por Didymo	18
Planes de contingencias	19
Fronteras	19
Comunicación	19
Manejo de información de sitios colonizados	19
Difusión	19
Educación	19

Marco Legal	20
Instrumento legal	20
FINANCIAMIENTO	20
SEGUIMIENTO DE LA ESTRATEGIA Y DEL PLAN DE ACCIÓN	20
GLOSARIO	22
BIBLIOGRAFÍA	23



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2017 - Año de las Energías Renovables

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: 6.00_MM y Plan Director de Gestión Ambiental y Anexos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 420 pagina/s.