

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

### **Consultoría para diagnosticar y diseñar la modernización del sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) para Salto Grande**

Regional – Uruguay/Argentina

Número de proyecto: P001

Número de Cooperación Técnica: RG-T4513/RG-T4226

Nombre de la Cooperación Técnica: Apoyo a la implementación del Plan Estratégico de Inversiones para la modernización del Complejo Hidroeléctrico Binacional de Salto Grande (CHSG)

#### **1. Antecedentes y Justificación**

- 1.1. El Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande (CHSG)** está en la frontera entre Argentina y Uruguay sobre el Río Uruguay, a 470 km de Buenos Aires y 520 km de Montevideo. Su capacidad instalada es de 1890MW con una generación media anual de 8730GWh. Tiene 14 unidades de 135MW cada una con turbinas tipo Kaplan; la primera entró en servicio en 1979 y la última en 1983. Además, tiene un sistema de transmisión (cuadrilátero) de 500kV, con 345km de líneas, cuatro estaciones transformadoras, dos en cada país, y una capacidad de transporte de 2000 mega-voltio-amperios, que permite la interconexión entre ambos países. El embalse tiene un volumen de 5000 hectómetros cúbicos y un área de 783km<sup>2</sup>. La infraestructura civil tiene una presa central de hormigón, dos presas laterales de tierra, un vertedero con 19 compuertas, las cuales, junto con un descargador de fondo, pueden evacuar hasta 65.000 metros cúbicos por segundo. Asimismo, cuenta con una red de 60 estaciones hidrometeorológicas que permiten obtener la información para el planeamiento energético y la operación de la central.
- 1.2. Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM).** La CTM es un organismo binacional constituido el 30 de diciembre de 1946 por medio de un Convenio firmado entre la República Argentina (RA) y la República Oriental del Uruguay (ROU) cuyas prioridades son: aprovechar las aguas del Río Uruguay para riego y generación de energía en la zona de Salto Grande<sup>14</sup>, mejorar la navegabilidad y facilitar las comunicaciones terrestres entre ambos países. La CTM tiene capacidad jurídica para actuar pública y privadamente, gestiona la operación del CHSG y la integran delegados de ambos países de quienes dependen los equipos técnicos y administrativos del organismo. La CTM recibe recursos financieros de cada país para la operación, mantenimiento e inversiones.
- 1.3. Descripción del proyecto de modernización del CHSG.** La rehabilitación y la modernización de centrales hidroeléctricas permite extender su vida útil y recuperar y mantener sus condiciones iniciales, garantizando su disponibilidad y confiabilidad. Adicionalmente, la incorporación de nueva tecnología en este proceso permite mejorar la eficiencia de los equipos y por tanto generar energía adicional, además de reducir los costos de operación y mantenimiento. Para el CHSG su modernización se planteó mediante un plan estratégico de inversiones a ejecutar en un plazo de 25 años y un monto total estimado de US\$960 millones. Considerando los resultados del diagnóstico realizado, se definieron dos etapas de implementación de acuerdo con la prioridad

de las inversiones identificadas. En la primera se realizarán las inversiones requeridas en el corto plazo (cinco años) por US\$80 millones, que incluyen el reemplazo de equipos cuya condición fue clasificada como marginal, como los transformadores elevadores, o que se encuentran cerca de ella, como las compuertas del vertedero, o que admiten una actualización tecnológica como es el caso de los reguladores de velocidad. Posteriormente, en la segunda etapa se realizará el reemplazo gradual de las turbinas y de los generadores de las 14 unidades. Con la implementación del plan estratégico de inversiones, se espera mantener los indicadores meta de disponibilidad y confiabilidad del CHSG.

- 1.4.** En el año 2019, el BID aprobó un préstamo de inversión específica RG-L1124 por US\$80 millones con el objetivo de contribuir a garantizar la disponibilidad del CHSG, aportando confiabilidad y eficiencia a la interconexión entre Argentina y Uruguay. El objetivo específico es contribuir a extender la vida útil del CHSG, mediante la modernización de su infraestructura y equipamiento. El proyecto tiene dos componentes, un componente de inversión para la modernización del CHSG (US\$76 millones) y un componente de fortalecimiento institucional, supervisión y gestión del programa (US\$4 millones). Los resultados esperados son: (i) mantener la disponibilidad y confiabilidad de generación y transmisión de energía del CHSG; (ii) extender la vida útil del CHSG; y (iii) fortalecer la integración y la infraestructura regional.
- 1.5.** En diciembre de 2023 el BID otorgó la extensión del préstamo RG-L1124 por 18 meses al mismo tiempo que aprobó un préstamo por US\$150 millones para financiar la Etapa II-a (RG-L1167), enfocada en continuar con la modernización del equipamiento, sistemas auxiliares mecánicos y eléctricos, subestaciones, transformadores y el fortalecimiento institucional.
- 1.6.** En el marco del proyecto de modernización del CHSG se prevé como uno de los objetivos clave, la implementación de un nuevo sistema ERP, que apoye el fortalecimiento de la gestión, automatizando y administrando los procesos claves del organismo, como las finanzas, la cadena de suministro, RRHH, las operaciones, la agilidad y control, asegurando la integridad de los datos, proveyendo toda la información necesaria en tiempo real para una mejor toma de decisiones, entre otros puntos. Se piensa en un ERP del CHSG para los próximos 10 o 15 años.
- 1.7.** En esta línea, CTM ya ha estudiado la Integración Tecnológica de los sistemas del CHSG, considerando: (I) equipamiento perteneciente a los Sistemas de Explotación actualmente en servicio y de naturaleza analógica, que será renovado por equipamiento basado en tecnología digital, por distintos proyectos del RSG y (ii) equipamiento actualmente en servicio perteneciente a los Sistemas de Explotación que ha sido renovado en los últimos 15 años y no se contempla su reemplazo en el corto o mediano plazo. En este proceso, se analizaron criterios transversales de integración, proponiendo, (i) arquitecturas, filosofías y niveles de control; (ii) familias tecnológicas, interfaces y protocolos digitales en los distintos niveles; (iii) esquema de comunicaciones y (iv) secuencias de modernización. En una siguiente etapa, el CHSG avanzará en la modernización integral del sistema de control.
- 1.8.** Adicionalmente, CTM ha desarrollado una estrategia de digitalización, que analiza de forma general: (i) la optimización de desempeño operativo apoyado por un sistema de disponibilidad de información para la toma de decisiones, reporte automatizado, resolución de problemas guiado, y control digitalizado; (ii) la integración de los procesos administrativos y operativos de las distintas áreas de la Central que permitan realizar el seguimiento y acceso a la información de los procesos de forma centralizada para mejorar el desempeño general (iii) estrategia y plan

acción para mejorar de eficiencia basada en los ítems anteriores; y (iv) digitalización de procesos de calidad, ciberseguridad, salud ocupacional, ambientales, entre otros para mejorar el monitoreo y documentación y desarrollo de medidas preventivas de mitigación de riesgos. La estrategia cuenta con una hoja de ruta de corto, mediano y largo plazo, atendiendo costos, plazos, alcance e impacto.

## **2. Objetivos**

- 2.1.** Teniendo en cuenta las consultorías realizadas con anterioridad y la necesidad de información para la gestión y la toma de decisiones, realizar el rediseño de los procesos de negocio, identificando oportunidades de mejora operacional, así como las métricas para monitorear los distintos procesos
- 2.2.** Analizar la calidad de datos existente en el actual sistema ERP y desarrollar la estrategia de migración de datos.
- 2.3.** Identificación de requerimientos funcionales críticos para la gestión del negocio.
- 2.4.** Identificación de los requerimientos no funcionales críticos para la selección de la herramienta tecnológica.
- 2.5.** Analizar la interacción del sistema ERP con otros sistemas informáticos y evaluar la conveniencia de conservarlos o sustituirlos por módulos del nuevo ERP. Diseñar las interfaces de comunicación necesarias para el intercambio de información entre sistemas. Diseñar el mapa de integraciones.
- 2.6.** Diseñar la arquitectura nueva de aplicaciones.
- 2.7.** Identificar sistemas ERP de calidad mundial utilizados en empresas similares a Salto Grande, que operen en el ramo de la generación eléctrica.
- 2.8.** Identificar probables proveedores para la implementación de los sistemas seleccionados.
- 2.9.** Identificar necesidades en términos de ciberseguridad para garantizar un enfoque proactivo y continuo de protección del ERP y los datos críticos reduciendo los riesgos de seguridad ante posibles amenazas cibernéticas.
- 2.10.** Elaborar las bases técnicas para la adquisición e implementación del nuevo sistema ERP.
- 2.11.** Definir el modelo de evaluación de ofertas de proveedores para el proyecto.
- 2.12.** Asistir en la elaboración de los Términos de Referencia, Especificaciones Técnicas, Pliegos y toda la documentación necesaria para la licitación.
- 2.13.** Evaluar los recursos humanos actuales y las capacidades que debe adquirir la organización durante y post implementación, y los cambios en habilidades, roles y responsabilidades según los rediseños de procesos.
- 2.14.** Evaluar la cultura organizacional y plantear la estrategia de comunicación y sensibilización.

- 2.15. Evaluar los tiempos y etapas previstas para un proyecto de implementación de estas características, el presupuesto y previsiones financieras necesarias para llevarlo a cabo.
- 2.16. Conformar una oficina de proyecto para manejo de gestión del cambio humano, cambio en procesos, comunicaciones, gerencia de implementación del ERP, y manejo de riesgos.

### 3. Alcance de los Servicios

- 3.1. **Planificación del Proyecto.** La firma consultora deberá, primeramente, realizar el Plan de Proyecto, identificando el equipo necesario por parte de CHSG, plazos, fechas y estimación de horas hombre.
- 3.2. **Análisis y Diseño de Procesos.** Se deberá: (i) realizar el rediseño de los procesos de negocio, identificando oportunidades de mejora en los mismos; (ii) identificar indicadores que permitan monitorear los procesos (fórmula de cálculo, datos necesarios y frecuencia); (iii) identificar la información necesaria (reportes periódicos) para la toma de decisiones por parte de los órganos decisores de la empresa; iv) identificar las necesidades funcionales a cubrir por el nuevo ERP.
- 3.3. **Análisis de gestión del cambio.** Se deberá: (i) realizar el mapeo de los colaboradores que se verán afectados con los cambios de los procesos ii) el diagnóstico de los promotores y detractores del cambio.
- 3.4. **Análisis de Integración.** Se deberá identificar otros sistemas satélites utilizados por el organismo, evaluar la conveniencia de su sustitución por módulos del nuevo sistema ERP y diseñar de las interfaces para intercambio de información en caso de convenir mantener el sistema.
- 3.5. **Diseño de Plan de Migración de Datos.** Se deberá: (i) analizar la calidad de los datos del actual sistema ERP, así como de los sistemas complementarios que se usan en la actualidad; (ii) realizar un plan de migración de datos que incorpore mejoras en la calidad de los mismos y contemple el nivel de granularidad requerido para el cálculo de los indicadores definidos anteriormente, así como la información necesaria para la toma de decisiones.
- 3.6. **Selección de Arquitectura.** Se deberá realizar un análisis exhaustivo comparando las modalidades On-Premise y SaaS para la instalación de un sistema ERP y realizar una recomendación al respecto. **FIT-GAP.** Se deberá: (i) definir el alcance funcional que debe cumplir el ERP para CHSG resaltando aquellos requisitos funcionales o lógicos que resultan críticos para los procesos de la organización; ii) definir el alcance no funcional técnico que debe cumplir el ERP para CHSG resaltando aquellos requisitos que el nuevo ERP debe cumplir para garantizar la operatividad (ii) identificar sistemas ERP de clase mundial utilizados en la industria de generación eléctrica; (iii) identificar posibles proveedores para invitar a un RFI; (iv) elaborar las bases técnicas para la adquisición e implementación del proyecto; (v) elaborar un Plan de Gestión del Cambio para la implementación del nuevo ERP; que contenga el componente de roles y responsabilidades, sensibilización, entrenamiento y comunicación.
- 3.7. **Confección de Bases para convocatoria a Licitación.** Se deberá: (i) definir el modelo y la metodología de evaluación de proveedores. (ii) asistir a CHSG en la confección de la documentación administrativa asociada al proceso licitatorio (Bases Administrativas, Términos de Referencia, Especificaciones Técnicas, Pliego).

- 3.8. Recursos Humanos de CHSG.** Se deberá: (i) identificar el conocimiento técnico sobre sistemas ERP existente en el organismo; (ii) identificar necesidades de RRHH para la implementación del proyecto; (iii) realizar un informe con la descripción del equipo profesional necesario por parte de CHSG para el proyecto, desagregado en cada una de las fases de implantación del ERP.
- 3.9. Evaluación de ciberseguridad:** Se deberá: (i) realizar una evaluación para determinar el nivel de madurez en ciberseguridad en áreas claves para garantizar la seguridad y protección de los datos y procesos críticos y la identificación de riesgos potenciales; (ii) incorporar los requisitos de seguridad con base en una evaluación del estado actual las políticas, procedimientos y normas de ciberseguridad de CHSG; (iii) definir el plan de medidas correctivas necesarias según los hallazgos para fortalecer la seguridad y protección del ERP; (iv) crear y facilitar un plan de capacitación en ciberseguridad para fortalecer las habilidades del personal para enfrentar desafíos de manera efectiva.
- 3.10. Montaje oficina de proyecto:** Se deberá definir los roles y responsabilidades que debe tener la oficina de proyectos durante la implementación del ERP. La matriz de riesgos y el sistema de monitoreo con indicadores que se seguirá durante la transformación al nuevo ERP.
- 3.11. Presupuesto y adquisiciones:** Se deberá hacer un presupuesto de costos de inversión y de gastos de la implementación del nuevo ERP que incluye: i) costos de licenciamiento y adquisición del ERP ii) costos de arquitectura tecnológica iii) gastos de consultoría de implementación iv) otros costos como gestión del cambio, comunicación y sensibilización.

#### **4. Resultados y Productos Esperados**

Para la realización de esta consultoría, se prevé gestionar reuniones de trabajo periódicas entre la consultoría, el equipo del Banco y la contraparte técnica del Salto Grande para analizar supuestos, enfoque del trabajo, entrega de información y cumplimiento del cronograma acordado.

- 4.1. Entregable 1. Plan de Proyecto.** Plan de trabajo, indicando las actividades claves para cada producto, metodología de trabajo, plazos, fechas, RRHH de CHSG y estimación de horas hombre.
- 4.2. Entregable 2. Taller de diseño de procesos de negocio.** Workshop para personas claves de CHSG, para realizar el rediseño de los procesos en medio digital y mediante el uso de buenas prácticas.
- 4.3. Entregable 3. Informe de Cambio a Procesos de Negocio.** Diseño, en medio digital y usando buenas prácticas, de cada uno de los procesos de negocio actuales, así como el rediseño de los procesos, incorporando iniciativas de mejoras de eficiencia operacional encontradas. Se deberá ordenar los distintos rediseños sugeridos, según su impacto esperado en el negocio.
- 4.4. Entregable 4. Indicadores de Negocio.** Documento de indicadores del negocio, indicando el objetivo de negocio al que apoyan, fórmula de cálculo, origen de los datos y frecuencia de cálculo.
- 4.5. Entregable 5. Informe de integración o sustitución.** Informe de relevamiento de otros sistemas existentes en el ecosistema de softwares de la gestión administrativa de CHSG, con recomendaciones en cuanto a su sustitución o permanencia y el diseño de las interfaces necesarias entre cada uno de estos sistemas y el ERP para el intercambio de datos.
- 4.6. Entregable 6. Informe de recomendaciones para la migración de datos.** Mejoras sugeridas en la calidad de los datos y Plan de Migración.
- 4.7. Entregable 7. Informe de comparación entre modalidades de instalación.** Comparación y recomendación de arquitectura (Cloud vs. On-Premise). Incluir un Informe de requerimientos no

funcionales que permitan evaluar los requerimientos técnicos de la nueva tecnología.

- 4.8. Entregable 8. Bases técnicas (EETT y otros documentos de licitación) para adquisición de ERP.** Documento exhaustivo de los requerimientos funcionales necesarios para el soporte de los procesos de negocio de CHSG en un sistema ERP, identificando requerimientos no estándares o críticos y considerando restricciones derivadas de la normativa vigente (leyes de los estados parte, marco normativo de CHSG, políticas de ciberseguridad, etc.). Plan de Gestión del Cambio, con foco en la transición de modelos (procesos anteriores vs. nuevos procesos). Nuevas habilidades, posibles entrenamientos, plan de comunicación y sensibilización.
- 4.9. Entregable 9. Informe de sistemas ERP World Class.** Informe detallado de los sistemas ERP utilizados en la industria de la generación y transmisión eléctrica a nivel mundial. Criterios de adecuación a las necesidades de Salto Grande y evaluación.
- 4.10. Entregable 10. Informe del análisis funcional brindados por sistemas ERP.** Realizar un análisis comparativo de las funcionalidades resultantes en el entregable 5 y los módulos disponibles off-the-shelf de sistemas los ERP identificados.
- 4.11. Entregable 11. Preselección de Proveedores.** Informe con recomendación de proveedores a invitar a una Request For Information. Identificar listado de posibles proveedores del sistema ERP, posibles proveedores que realicen la implementación, y proveedores que acompañen la implementación.
- 4.12. Entregable 12. Modelo de evaluación de ofertas.** Informe con la metodología para la evaluación de proveedores y sistemas.
- 4.13. Entregable 13. Informe RRHH CHSG.** Informe sobre Equipo de CHSG que debe ser parte del proyecto. Roles, capacidades, participación en cada fase del proyecto e identificación de recursos clave para el éxito del proyecto.
- 4.14. Entregable 14. Informe de Ciberseguridad y Plan de Acción:** Informe detallado de la evaluación en al menos las siguientes áreas: resultados de la evaluación de riesgos, controles de acceso, seguridad de datos, seguridad de la red, gestión de actualizaciones, herramientas de monitoreo de seguridad y sistemas de detección de intrusiones, políticas de backup, planes de recuperación ante desastres, además de cualquier otra área de interés para la implementación del ERP. Plan de acción recomendado en respuesta a los incidentes o falencias identificadas.
- 4.15. Entregable 15.** Presupuesto de implementación y adquisiciones. Presupuesto de costos y gastos de: hardware, software, licenciamiento, consultoría de implementación, consultoría en gestión del cambio y procesos.

## 5. Calendario del Proyecto e Hitos

Productos	Meses					
	1	2	3	4	5	6
<b>Producto 1:</b> Entregable 1	15 días					
<b>Producto 2:</b> Entregable 2	20 días					
<b>Producto 3:</b> Entregables 3, 4, 5, 6 y 7			90 días			
<b>Producto 4:</b> Entregables 8, 9, 10, 11, y 12						180 días

## 6. Requisitos de los Informes

- 6.1. Todos los informes deberán estar sometidos a la aprobación del Banco en formato electrónico y deberá incluir la portada, informe(s) y todos los anexos (formato zip es aceptable por regulación de archivos del Banco). Todos los informes y PPP deberán ser en forma editable (inclusive planillas anexas con las bases de datos y resultados de los cálculos realizados en Excel editable) y en idioma español (sin restricción) y deberán incluir una recopilación bibliográfica de la información, metodologías y experiencia nacional e internacional, así como de los datos necesarios (de fuentes públicas) utilizados.
- 6.2. Se definirá una contraparte técnica de Salto Grande como punto focal, a quien la firma consultora deberá informar de los avances del proyecto y coordinar todas las actividades necesarias. Dicha contraparte deberá comunicar oficialmente cualquier comentario, revisión, observaciones, solicitudes y aprobación de los productos entregados por la firma consultora. Las comunicaciones entre la consultoría se realizarán mediante email y deberá concretarse una reunión de inicio para ajustar tiempos y detalles de comunicación.
- 6.3. Todos los entregables irán acompañados de una presentación que realizará la firma consultora la cual podrá ser realizada de forma presencial o virtual a convenir en idioma español.

## 7. Criterios de aceptación

- 7.1. El trabajo se podrá realizar en modalidad off-shore, pero garantizando las instancias presenciales suficientes para un cabal entendimiento de la organización, su cultura y particularidades.
- 7.2. Para todos los entregables habrá reuniones acordadas con el equipo designado por SG. Los entregables deben cumplir plenamente con los términos de esta consultoría para proceder a la aprobación.
- 7.3. Todo el trabajo se manejará en carpetas digitales de contenido compartido colaborativo (google drive), de tal manera, siempre habrá un acceso fácil y actualizado a la información por parte del equipo del BID y del CHSG, y se puede conceder acceso a los miembros internos y externos del equipo.

## 8. Otros Requisitos

### 8.1. Antecedentes

- 8.1.1. Diseño de Proyectos ERP en los últimos 15 años de evaluación, en empresas de más de 250 empleados, donde se incluya centralmente a los procesos de gestión de activos e inversiones y el apoyo a la toma de decisiones gerenciales...

### 8.2. Personas Clave. La firma deberá presentar en su equipo, las siguientes personas clave:

- 8.2.1. **Gerente de proyecto.** Título en ingeniería, informática, economía o áreas afines. Por lo menos 10 años de experiencia general, 5 años de experiencia específica en implementación de sistemas ERP de clase mundial. Necesario conocimiento avanzado en español.
- 8.2.2. **Especialista en mejora de procesos de negocio en el sector hidroeléctrico/transmisión.**
- 8.2.3. **Especialista en sistemas ERP.** Título en ingeniería, informática o ramas afines. Por lo menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia en proyectos de implementación en el sector industrial. Necesario conocimiento avanzado en español.

### 8.3. Confidencialidad. Se firmará un acuerdo de confidencialidad con la firma adjudicada.

### 8.4. Se admitirán subcontratistas especializados hasta el 40% del total de horas (pre-asignados en la oferta).

## 9. Calendario de Pagos

- 9.1. Todos los gastos asociados a esta consultoría deben incluirse en la propuesta financiera. Los

pagos se realizarán a la empresa tras la aprobación de los entregables por parte del equipo designado por el BID, siguiendo el siguiente calendario.

<b>Plan de Pagos</b>	
<b><i>Productos</i></b>	<b>%</b>
1. Producto 1	10%
2. Producto 2	20%
3. Producto 3	20%
4. Productos 4	50%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

La Tasa de Cambios Oficial del BID indicada en el SDP se aplicará para las conversiones necesarias de los pagos en moneda local.