

PROYECTO LLAVE EN MANO MIGRACION DE SOFTWARE Y HADWARE PLC GEFANUC E IHM PARA CONTROL Y MONITOREO DE EQUIPOS COMUNES DE PLANTA BOP (SERVICIO DE INGENIERÍA Y PUESTA EN MARCHA)

Cuando sea por el total o ítems:

Nº ÍTEM	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO
1	SUMINISTRO DE CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC), ENTRADAS DIGITALES Y ANALOGAS, SALIDAS DIGITALES Y ANALOGAS, FUENTE DE ALIMENTACION PARA EL BOP
2	SUMINISTRO DE CPU COMPLETA QUE SERA UTILIZADA COMO IHM ASOCIADA A LOS PLC DE EQUIPOS COMUNES INCLUYENDO EL SOFTWARE INTERFAZ EN CASO DE SER NECESARIO.
3	SUMINISTRO DE BORNERAS, CABLES Y DEMAS ACCESORIOS PARA EL COMISIONAMIENTO DEL NUEVO PLC DEL BOP.
4	MANO DE OBRA ENTUBADO Y CABLEADO DE RED.
5	MANO DE OBRA DESMONTAJE DEL PLC ANTIGUO
6	MANO DE OBRA DE MONTAJE Y ARMADO DEL NUEVO PLC
7	MANO DE OBRA PROGRAMACION DE LOGICA DE CONTROL DEL NUEVO PLC
8	MANO DE OBRA INTEGRACION DEL NUEVO PLC AL SISTEMA SCADA
9	MANO DE OBRA INTEGRACION SCADA PLC SLC-500 PLANTA DE AGUA
10	MANO DE OBRA INTEGRACION SCADA PLC - MICROLOGIX 1400 AGITACION
11	MANO DE OBRA INTEGRACION SCADA PLC-S71200 SISTEMA BOMBEO
12	MANO DE OBRA INTEGRACION SCADA PLC-LOGIX 5561 CHILLER 3
13	MANO DE OBRA ELABORACION DE INGENIERIA DE DETALLE
14	TRANSPORTE Y ALIMENTACION

**I. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO (Sujeto a Evaluación)**

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO (OBLIGATORIO)
<p>(1) El servicio de migración deberá contemplar el reemplazo del PLC de Balance de Planta (BOP) y el suministro de una nueva Interfaz Hombre Máquina (IHM) desde donde se pueda controlar y monitorear desde sala de control todos los equipos comunes de planta.</p> <p>(2) La nueva interfaz Hombre Máquina (IHM) deberá proveer la integración con los siguientes equipos, para su control y monitoreo desde sala de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLC Nuevo de control del balance de planta (BOP)</li> <li>- PLC Existente Allen Bradley modelo SLC-500 con CPU modelo 1747-L551, 5/05 (Control de Planta de Agua).</li> <li>- PLC Existente Allen Bradley modelo Micrologix 1400 (Sistema de Agitación).</li> <li>- PLC Existente Siemens S7-1200 (Sistema de Bombeo de Agua Cruda).</li> <li>- PLC Existente Allen Bradley ControlLogix con CPU modelo Logix5561 para monitoreo y control del Chiller 3 desde sala de control.</li> </ul>

- (3) El proveedor deberá implementar las pantallas que sean necesarias para garantizar un adecuado control y monitoreo de todos los PLC integrados a la nueva IHM.
- (4) El proveedor deberá realizar las pruebas que el fiscal designado considere necesarias para comprobar la correcta comunicación y monitoreo de las señales de campo de todos los PLC integrados a la nueva IHM.
- (5) El nuevo PLC de balance de planta (BOP), deberá contar con: Una (1) fuente de Alimentación adaptada al suministro de energía disponible actualmente (220 VAC, 50 HZ), Una (1) Unidad de Procesamiento Central (CPU), Capacidad para 96 entradas digitales, Capacidad para 64 salidas digitales, Capacidad para 16 entradas analógicas, una (1) tarjeta ethernet o Profinet para comunicación con el sistema SCADA (En caso que la comunicación ethernet o Profinet esté integrada en la tarjeta CPU, esta tarjeta no será necesaria).
- (6) El servicio de migración del PLC del BOP actual y de la IHM actual deberán ser entregados a CECBB S.A. bajo la modalidad LLAVE EN MANO.
- (7) El proponente del servicio podrá enviar más de una propuesta, con diferentes marcas para el nuevo PLC de balance de Planta (General Electric, Allen Bradley o Siemens).
- (8) El sistema de control propuesto debe cumplir con todas las funcionalidades del sistema de control actual y mejoras cuando se considere necesario.
- (9) La fuente de alimentación propuesta debe estar protegida mediante fusible o cualquier otro dispositivo o sistema que evite daños en el PLC por cortocircuitos o fallos en la entrada de alimentación.
- (10) El PLC propuesto debe poder mostrar fallas internas de cualquiera de sus componentes mediante indicadores locales y de manera remota.
- (11) El PLC propuesto deberá poder discriminar e indicar fallas de fuera de rango en cada una de las entradas analógicas.
- (12) El PLC propuesto deberá poder indicar localmente el estado de cada una de las entradas digitales y salidas digitales (0 ó 1).
- (13) Todas las conexiones de los cables asociados a entradas, salidas y alimentaciones deberán ser provistos de terminales que garanticen la integridad de los hilos conductores, de forma que no se deterioren cuando se ajusten en las borneras terminales incluyendo las borneras propias de los módulos del PLC si fuera el caso.
- (14) Todos los cables de conexión deberán estar debidamente identificados según la ingeniería de detalle suministrada por el proveedor del servicio.
- (15) El cable de comunicación con el sistema SCADA deberá ser doble apantallado con terminales metálicos para minimizar riesgos de inducción electromagnética.
- (16) El nuevo PLC y sus demás componentes deberán poder trabajar normalmente con una temperatura ambiente de 50 °C o superior.
- (17) El proveedor deberá suministrar e instalar un sistema de calefacción para el tablero de control del PLC del BOP existente. El cual deberá estar controlado por un humidostato, que evitará que la humedad pueda dañar el nuevo PLC o cualquiera de los componentes dentro del tablero de control.
- (18) Se deberá suministrar acondicionadores independientes para cada una de las señales de entrada analógica, los cuales deberán ser instalados en el tablero de control actual y deberán poder aislar eléctricamente las señales provenientes de campo, con el fin de evitar que fallas en campo puedan causar daños en las tarjetas de entrada analógica del nuevo PLC.
- (19) El proveedor del servicio deberá realizar relevamiento de señales de campo que están asociadas al PLC del BOP actual, y coordinar normalización en caso de fallas con el fiscal designado.
- (20) El proveedor del servicio deberá realizar pruebas de lazo de todas las señales de campo desde el nuevo PLC del BOP y de comandos desde la IHM.
- (21) El proveedor deberá entregar todas las herramientas computacionales necesarias para la configuración, programación y conexión en línea para análisis de la lógica de control y comunicación del nuevo PLC del BOP y de la nueva IHM.
- (22) El nuevo PLC del BOP debe ser suministrado con todos los cables de conexión para laptop o PC, que le permita al mantenedor realizar diagnósticos del sistema en línea, realizar respaldos de toda la información contenida en el PLC, de manera que el mantenedor pueda restituir su

condición operativa en caso de daño de CPU o de cualquiera de los módulos que componen el sistema si fuera necesario.

- (23) El nuevo PLC del BOP deberá permitir que el mantenedor acceda, sin ningún tipo de restricción, a toda la lógica de control.
- (24) El proveedor deberá entregar todos los accesorios que vienen de fábrica con cada uno de los diferentes componentes del nuevo PLC y demás ítems suministrados.
- (25) CECBB S.A. suministrará al proveedor el respaldo del PLC antiguo para que el proveedor realice el estudio, mejora y migración la lógica de control.

La cotización debe incluir:

- Detalle del tiempo de entrega del servicio de migración por etapas.
- El detalle de todos los costos por concepto de mano de obra, suministro de equipos, capacitación y repuestos.
- El detalle de costos de suministros de equipos indicando: descripción, marca, modelo y cantidad de cada ítem.

#### **MODELOS O DISEÑOS (OBLIGATORIO)**

- (1) El nuevo PLC deberá ser de alguna de las marcas comprobadas: General Electric, Allen Bradley o Siemens.
- (2) El diseño del nuevo PLC deberá permitir actualizaciones tecnológicas del hardware y el software y cumplir con los estándares de la industria.
- (3) El diseño de la nueva IHM deberá permitir actualizaciones tecnológicas del hardware y el software y cumplir con los estándares de la industria.
- (4) El nuevo PLC y la nueva IHM deben ser de tecnología avanzada y comprobada.
- (5) El proveedor deberá suministrar la ingeniería de detalle de todas las modificaciones realizadas al sistema de control actual en ocasión del servicio.

#### **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS (OBLIGATORIO)**

- El proveedor proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución del servicio.
- El proveedor deberá utilizar materiales, herramientas y equipos de excelente calidad durante la ejecución del servicio.
- Los consumibles tales como terminales, tornillos, tuercas, etc. a ser utilizados durante el servicio deben ser de excelente calidad y deben ser suministrados por el proveedor seleccionado para ejecutar el servicio.
- Así también el proveedor dotará a su personal los respectivos EPPs necesarios para desarrollar el trabajo, los elementos básicos de bioseguridad (barbijos quirúrgicos o mascarar N95 y soluciones de alcohol) y prueba rápida de Covid-19 negativa (se informará al proveedor acerca de la alternativa o vigencia de la prueba según la fecha de ejecución del servicio) como parte de las medidas básicas de seguridad a causa de la emergencia sanitaria que atraviesa el país (Covid-19), así mismo debe cumplir con los requerimientos de habilitación al Personal Contratista vigentes a la fecha de ejecución del servicio.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SERVICIOS GENERALES

NP-20176-BB

### PLAZO DEL SERVICIO (OBLIGATORIO)

El servicio será ejecutado dentro de los plazos indicados a continuación:

- El plazo de entrega de los Bienes de la presente Orden de Compra/Contrato, será contabilizados a partir de la suscripción de la Orden de Servicio.
- En caso de que el plazo de la entrega de los materiales sea un día sábado, domingo o feriado, éste recorrerá al siguiente día hábil más próximo.
- El plazo para programación y configuración del nuevo PLC y la nueva IHM no podrá exceder los 20 días calendario.
- El plazo para desmontaje del PLC actual, montaje del nuevo PLC e integración de todos los PLC con la nueva IHM y señales de campo no podrá exceder los 15 días calendario.
- El plazo para comisionamiento y puesta en marcha del nuevo PLC y la nueva IHM no podrá exceder los 15 días calendario.
- El plazo para la capacitación al personal de mantenimiento no podrá ser inferior a 4 días.

### EXPERIENCIA ESPECIFICA DEL PROPONENTE (OBLIGATORIO)

El proveedor debe adjuntar a su propuesta como mínimo Órdenes de Compra o 3 Certificados de Evaluación de Desempeño brindado por clientes anteriores en trabajos de servicios de migración o implementación de PLC y IHM.

### PERSONAL REQUERIDO (OBLIGATORIO)

Se debe comprobar que las personas que estarán directamente involucradas en el servicio posean un tiempo de experiencia mínimo de 4 años en programación, comisionamiento de sistemas de control y manejo, configuración y puesta en marcha de servicios con Controladores lógicos programables y sistema SCADA. Para ello, el proveedor deberá consignar los siguientes soportes:

- Memorandos de designación.
- Certificados de participación.
- Correos de designación relacionados a órdenes de compra.
- Otros que permitan avalar la designación en los servicios.

## II. CONDICIONES REQUERIDAS PARA EL BIEN (De cumplimiento obligatorio por el proponente)

### FORMA DE PAGO (OBLIGATORIO)

De acuerdo a políticas de CECBB S.A., el pago se realizará a los 30 días posterior a la entrega completa del servicio de migración del PLC, incluyendo su comisionamiento, su puesta en marcha y emisión del Invoice o factura comercial.

### LUGAR DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO (OBLIGATORIO)

El Servicio deberá ser ejecutado parcialmente en la Planta Termoeléctrica de Bulo Bulo, ubicado en la localidad de Entre Ríos, municipio Entre Ríos, provincia Carrasco del Departamento de Cochabamba, aproximadamente a 215 km de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. La ejecución se realizará en coordinación con el fiscal de servicio y superintendente de planta de CECBB S.A.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SERVICIOS GENERALES

NP-20176-BB

### **FISCAL DEL SERVICIO (OBLIGATORIO)**

Se designará un fiscal de servicio para realizar la coordinación con el proveedor seleccionado, brindará la información requerida, dará el visto bueno, solicitará información adicional de ser necesario, proporcionará la información técnica solicitada por el proveedor, acompañará durante la ejecución del servicio, validará el avance o conclusión de los servicios, además deberá de verificar el cumplimiento de los puntos convenidos en el presente documento durante la ejecución del servicio. Para la presente NP el fiscal de servicio será designado en su momento por el Superintendente de Operación y Mantenimiento.

### **MEDIOS DE TRANSPORTE (OBLIGATORIO)**

El transporte de equipos, materiales y herramientas, corren bajo la absoluta responsabilidad y costo del proveedor adjudicado hasta su entrega en la dirección indicada en el acápite correspondiente de las presentes especificaciones técnicas.

### **MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA (OPCIONAL)**

No aplica

### **INSPECCIÓN Y PRUEBAS (OBLIGATORIO)**

El fiscal de servicio podrá exigir al proveedor las inspecciones y pruebas necesarias al nuevo PLC y a la integración a la nueva IHM, previo a la aceptación final del servicio de migración.

### **GARANTÍAS TÉCNICAS (OBLIGATORIO)**

Al momento de la entrega de los productos, el proveedor deberá proporcionar una garantía técnica de los bienes entregados con las siguientes características:

- Alcance de la garantía: Contra defectos de fabricación del producto, o problema no detectable al momento de otorgada la conformidad, el mismo deberá ser reemplazado en un plazo máximo de 20 días calendario de oficializada la observación.
- Período de garantía: La garantía de los productos adquiridos deberá ser por un tiempo mínimo de 12 meses.
- Inicio del cómputo del período de garantía: Sera aplicable a partir de la fecha en la que se otorgó la conformidad del servicio.
- El proveedor deberá garantizar reposición inmediata de piezas en falla por defectos de fábrica por un lapso de un año.

### **SERVICIOS CONEXOS (OBLIGATORIO)**

- Gastos de logística y transporte del personal que prestará servicio en Planta: A cubrir por parte del proveedor desde y hasta el lugar de prestación del servicio.
- Gastos de alimentación y hospedaje: A cubrir por parte del proveedor.
- Gastos de manejo y envío de documentos, repuestos y equipos relacionados: A cubrir por parte del proveedor.
- El proveedor deberá incluir dentro del costo del servicio una capacitación, a operadores y mantenedores del sistema, que les permita adquirir los conocimientos para conectarse al nuevo PLC, realizar diagnósticos del sistema, análisis de lógica de control, diagnósticos de fallas de comunicación con la IHM, respaldo y descarga de la lógica de control, forzado de variables analógicas y digitales de entrada y salida. Todo esto deberá realizarse utilizando las herramientas computacionales suministradas por el proveedor las cuales serán entregadas a CECBB S.A. Además, el proveedor deberá dar las sugerencias para la implementación de mantenimientos preventivos rutinarios al nuevo sistema de control.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SERVICIOS GENERALES

NP-20176-BB

### MULTAS (OBLIGATORIO)

En caso de incumplimiento en los plazos de entrega del servicio, se aplicará la multa según penalidades establecidas por cada día calendario de atraso y equivalente al monto total de la orden de compra; para este caso se considera una multa equivalente al 0,1% del monto total por cada día de atraso. Se computarán retrasos parciales en cada etapa del servicio, si estos son atribuidos al cliente, deberán ser debidamente respaldados.

### NOTA: INFORMES Y CERTIFICACIONES

- **PROGRAMA DE ACTIVIDADES:** Una vez definida la fecha para el inicio de servicio, el proveedor deberá enviar un programa de trabajo, para lo cual CECBB S.A. brindará la información que el proveedor considere necesaria.
- **CERTIFICADOS DE CALIDAD DE FABRICA:** Al momento de la entrega de los productos, el proveedor deberá proporcionar los certificados de calidad de los bienes entregados.
- **REQUISITOS MÍNIMOS DEL INFORME.** El informe debe contener como mínimo el detalle de los cambios ejecutados durante el servicio y los ajustes o set points de alarmas si existieran.
- **INFORMES DE OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:** A la conclusión del servicio el proveedor debe emitir un reporte con las observaciones y recomendaciones de manera detallada.
- **PLANOS DE INGENIERÍA DE DETALLE.** El proveedor deberá suministrar, en físico y en archivos fuente editables, los planos de ingeniería de detalle elaborados con herramienta computacional CAD, donde se muestren todos los cambios realizados durante el servicio. Además, deberá suministrar un índice de planos. Cada plano suministrado por el proveedor deberá contener como mínimo los siguientes datos: Nombre del proyecto, fecha de revisiones, nombre de elaboración y revisión, título del plano, nombre del proveedor. Los planos finales deberán indicar la palabra "FINAL" en la descripción de la última revisión. CECBB S.A. suministrará al proveedor todos los planos del sistema existente.

Elaborado por:	Aprobado por Jefe Inmediato Superior:
Ricardo Cabrera Osinaga <b>Instrumentista</b>	Ezequiel Machado Veizaga <b>a.i. Superintendente de O&amp;M - Planta</b>