

186 421

REPUBLICA DEL ECUADOR

C. R. I. M.

Centro de Rehabilitación de Manabí

PROYECTO DE TRASVASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE LOS RIOS
CHONE Y PORTOVIEJO

DOCUMENTOS DE LICITACION
PARA
EQUIPO MECANICO Y ELECTRICO
PARA


LA ESTACION DE BOMBEO SEVERINO, ENTRADA A CONGUILLO Y
ENTRADA A POZA HONDA

PAQUETE 3

VOLUMEN - III

IMPRESION EN COLORES
IMPRESION EN COLORES

JICA LIBRARY



J 1130112 (4)

MARZO 1998

ES	S	E
J	R	
98	-	051

REPUBLICA DEL ECUADOR

C R M

Centro de Rehabilitación de Manabi

PROYECTO DE TRASVASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE LOS RIOS
CHONE Y PORTOVIEJO

DOCUMENTOS DE LICITACION

PARA

EQUIPO MECANICO Y ELECTRICO

PARA

LA ESTACION DE BOMBEO SEVERINO, ENTRDA A CONGUILLO Y
ENTRADA A POZA HONDA

PAQUETE 3

VOLUMEN - III

- ESPECIFICACIONES GENERALES
- ESPECIFICACIONES TECNICAS

MARZO 1995



1130112(4)

REPUBLICA DEL ECUADOR

OECF LOAN No. _____

CENTRO DE RAHABILITACION DE MANABI

CRM

PROYECTO DE TRAVASE DE AGUA A LAS CUENCAS DE LOS RIOS
CHONE Y PORTOVIEJO

DOCUMENTOS DE LICITACION

PARA

EQUIPO MECANICO Y ELECTRICO

PARA

LA ESTACION DE BOMBEO SEVERINO, ENTRADA A CONGUILLO Y
ENTRADA A POZA HONDA

(PAQUETE - 3)

CONTENIDO

VOLUMEN - I

- PARTE - I, SECCION 1 : CONVOCATORIA INSTRUCCIONES A
LOS OFERENTES
- PARTE - II, SECCION - 1,2&3 : PROYECTO DE CONTRATO, DISPOSICIONES
GENERALES Y CONDICIONES ESPECIALES
- PARTE - III, : PRINCIPIOS Y CRITERIOS PARA
EVALUACION DE LAS OFERTAS
- PARTE - IV : CONVENIO, TRANSFERENCIA Y
PROCEDIMIENTO DE REEMBOLSOS DE
OECF

VOLUMEN - II

- : CARTA DE PRESENTACION Y COMPROMISO
Y FORMULARIOS DE OFERTA

VOLUMEN - III

- PARTE - I : ESPECIFICACIONES GENERALES
- PARTE - II : ESPECIFICACIONES TECNICAS

VOLUMEN - IV

- : PLANOS PARA OFERTAS

SC - 1

REPUBLICA DEL ECUADOR

OECF LOAN No. _____

CENTRO DE RAHABILITACION DE MANABI

CRM

PROYECTO DE TRAVASE DE AGUA A LAS CUENCAS DE LOS RIOS
CHONE Y PORTOVIEJO

DOCUMENTOS DE LICITACION

PARA

EQUIPO MECANICO Y ELECTRICO

PARA

LA ESTACION DE BOMBEO SEVERINO, ENTRADA A CONGUILLO Y ENTRADA A
POZA HONDA

(PAQUETE - 3)

VOLUMEN III

CONTENIDO

PARTE - I: ESPECIFICACIONES GENERALES		<u>Página</u>
GS.1	GENERAL.....	GS-1
GS.1.1	Descripción General del Proyecto.....	GS-1
GS.1.2	Alcance de los Trabajos.....	GS-2
GS.1.3	Trabajos a ser Ejecutados por el Contratista u Otros Contratistas.....	GS-2 GS-2
GS.1.4	L'mites de Trabajos	GS-3
GS.1.5	Instrucción al Jefe del Proyecto.....	GS-4
GS.1.6	Acceso al Sitio	GS-4
GS.1.7	Condiciones Climáticas.....	GS-5
GS.1.8	Condiciones del Agua.....	GS-7
GS.2	PLANOS Y MANUALES.....	GS-8
GS.2.1	Planos.....	GS-8
GS.2.2	Instrucciones y Procedimientos de Prueba	GS-11
GS.2.3	Manuales de Instrucción.....	GS-12
GS.2.3	Número Requerido de los Documentos a ser Sometidos	GS-12

	<u>Página</u>
GS.2.4	Número Requerido de dos Documentos a ser Sometidos GS-12
GS.3	PROGRAMA E INFORMES GS-13
GS.3.1	Inicio, Ejecución y Terminación de Trabajos GS-13
GS.3.2	Liquidación de Daños..... GS-15
GS.3.3	Programa de Construcción..... GS-15
GS.3.4	Informe de Avance GS-16
GS.3.5	Fotografías..... GS-16
GS.3.6	Programa de Trabajo Semanal y Mensual Durante el MontajeGS-16
GS.3.7	Reuniones Conjuntas Sobre el Avance GS-16
GS.4	PROVISIONES GENERALES E INSTALACIONES TEMPORALES . GS-17
GS.4.1	Cooperación con Otros Contratistas..... GS-17
GS.4.2	Bancos de Nivel GS-17
GS.4.3	Arreglos Sanitarios y Desmonte del Sitio..... GS-17
GS.4.4	Precauciones para la Seguridad..... GS-18
GS.4.5	Instalaciones Temporales..... GS-20
GS.5	ESTANDARES Y BASES DE DISEÑO GS-22
GS.5.1	Método del Procedimiento de Diseño GS-22
GS.5.2	Estándares..... GS-23
GS.5.3	Unidades de Medición GS-24
GS.5.4	Frecuencia..... GS-24
GS.5.5	Niveles de Aislamiento GS-24
GS.5.6	Fuente de Suministro para Equipo Auxiliar GS-24
GS.5.7	Sistema de Conexión a Tierra..... GS-25
GS.5.8	Rótulos para el Equipo..... GS-25
GS.5.9	Cambio de Equipo o Materiales..... GS-26
GS.5.10	Tropicalización..... GS-26
GS.6	OBRAS MECANICAS Y ESTRUCTURALES..... GS-26
GS.6.1	Diseño y Esfuerzos de Trabajo GS-26
GS.6.2	Balance GS-28
GS.6.3	Materiales y Mano de Obra..... GS-29
GS.6.4	Protección, Limpieza y Pintura GS-36
GS.6.5	Obras Metálicas, Aberturas, etc..... GS-38
GS.7	EQUIPO ELECTRICO AUXILIAR E INSTRUMENTOS GS-39
GS.7.1	Fusibles..... GS-39
GS.7.2	Motores y Contactos..... GS-39
GS.7.3	Dispositivos de Control..... GS-40
GS.7.4	Fines de Carrera..... GS-41
GS.7.5	Selectores Auxiliares..... GS-41

	<u>Página</u>
GS.7.6	Relevadores Eléctricos..... GS-42
GS.7.7	Instrumentos de Indicación..... GS-42
GS.7.8	Lámparas Indicadoras..... GS-45
GS.7.9	Alojamiento para el Equipo Eléctrico y de control..... GS-46
GS.7.10	Alambrado y Accesorios de Alambrado GS-48
GS.7.11	Cableado..... GS-50
GS.7.12	Bloques Terminales GS-52
GS.7.13	Conexión a Tierra del Equipo..... GS-53
GS.8	REQUERIMIENTOS PARTICULARES PARA LOS COMPONENTES
	EXTERNOS DE LA PLANTA GS-53
GS.8.1	Requerimientos Generales para los Componentes Externos de la Planta GS-53
GS.8.2	Marcado GS-53
GS.8.3	Pernos y Tuercas GS-54
GS.8.4	Galvanizado..... GS-54
GS.9	EMBALAJE, ENTREGA Y ALMACENAMIENTO GS-56
GS.9.1	Embalaje..... GS-56
GS.9.2	Entrega..... GS-59
GS.9.3	Almacenamiento en el Sitio..... GS-59
GS.10	HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO Y PARTES DE
	REPUESTO..... GS-60
GS.10.1	Herramientas para Mantenimiento..... GS-60
GS.10.2	Partes de Repuesto GS-62
GS.11	PRUEBAS E INSPECCION GS-63
GS.11.1	Pruebas en Fábrica GS-63
GS.11.2	Pruebas en el Sitio..... GS-63
GS.11.3	Reportes de Pruebas GS-65
GS.11.4	Inspección en Fábrica por el CRM..... GS-65

PARTE - II: ESPECIFICACIONES TECNICAS

SECCION - I: ESTACION DE BOMBEO SEVERINO

Subsección A	Bombas Principales y Válvulas.....A-1
A.1	GeneralA-1
A.2	Bombas PrincipalesA-3
A.3	Válvulas de No Retorno A-12
A.4	Válvulas de Protección..... A-15

		Página
Subsección B	Motores Eléctricos.....	B-1
B.1	General	B-1
B.2	Motores.....	B-1
B.3	Sistema de Control.....	B-3
B.4	Suministro de Agua de Enfriamiento para Unidades Moto-Bombas.....	B-11
B.5	Centros de Control de Motores	B-12
B.6	Accesorios.....	B-13
B.7	Piezas de Repuesto.....	B-14
B.8	Pruebas	B-15
Subsección C	Transformadores	C-1
C.1	General	C-1
C.2	Transformador de 10.000 kVA.....	C-2
C.3	Transformador de 1.000 kVA	C-9
C.4	Transformador de 300 kVA.....	C-11
Subsección D	Condensadores Estáticos.....	D-1
D.1	General	D-1
D.2	Conjunto de Condensadores Estáticos.....	D-1
Subsección E	Seccionamiento y Equipo de Control	E-1
E.1	General	E-1
E.2	Equipo Primario de 138 kV.....	E-4
E.3	Cub'culos de 13.8 kV	E-11
E.4	Equipos de 4.16 kV.....	E-17
E.5	Equipos de Bajo Voltaje	E-26
E.6	Tableros de Control.....	E-29
E.7	Indicadores de Nivel y Flujo de Agua	E-52
E.8	Montaje	E-53
Subsección F	Equipos Auxiliares.....	F-1
F.1	General	F-1
F.2	Puentes Grúa Desplazables.....	F-1
F.3	Sistema de Bombeo de Drenajes.....	F-7
F.4	Herramientas y Máquinas Herramientas para Taller de Reparación y Otros.....	F-11
F.5	Baterías Estacionarias.....	F-13
F.6	Equipo de tratamiento y Purificación de Aceite.....	F-15
F.7	Grupo Generador Diesel de Emergencia.....	F-18
Subsección G	Materiales Misceláneos	G-1
G.1	General	G-1
G.2	Conductores Eléctricos y Accesorios	G-1

		<u>Página</u>
	G.3	Aisladores y AccesoriosG-6
	G.4	Estructuras y Torres de AceroG-8
	G.5	Otros Materiales G-11
	G.6	Erección G-12
Subsección	H	Línea de Distribución a 13.8 kVH-1
	H.1	GeneralH-1
	H.2	Materiales de la Línea de distribución.....H-1
	H.3	Equipamientos para RecepciónH-7
	H.4	PruebasH-9
	H.5	Montaje H-11
Subsección	I	Línea de Transmisión I-1
	I.1	Conductores, Hilos de Guardia y Accesorios.....I-1
	I.2	Aisladores y AccesoriosI-6
	I.3	Torres..... I-13
	I.4	Herramientas, Equipos y Materiales para Mantenimiento I-27
	I.5	Construcción..... I-31
Subsección	J	Sistema Telefónico por Onda PortadoraJ-1
	J.1	GeneralJ-1
	J.2	Equipo Terminal de Onda PortadoraJ-3
	J.3	Trampas de Onda.....J-8
	J.4	Divisor Capacitivo de Potencial.....J-10
	J.5	Sintonizador de Línea.....J-11
	J.6	Unidad de suministro de potenciaJ-13
	J.7	Alambres Telefónicos.....J-14
	J.8	PruebasJ-15
Subsección	K	Rejilla de Toma y RastrilloK-1
	K.1	GeneralK-1
	K.2	Cargas de Diseño y EsfuerzosK-2
	K.3	Requerimientos Detallados para la RejillaK-3
	K.4	Requerimientos Detallados para el LimpiarejasK-4
	K.5	RepuestosK-4
	K.6	Ensamble en Taller y Pruebas.....K-5
	K.7	Instalación.....K-5
Subsección	L	Compuertas de Toma y Grúa PórticoL-1
	L.1	GeneralL-1
	L.2	Cargas de Diseño y EsfuerzosL-2
	L.3	Requerimientos Detallados para la Compuerta.....L-6

L.4	Requerimientos Detallados para Marcos Guías.....	L-8
L.5	Requerimientos Detallados para la Grúa Pórtico.....	L-10
L.6	Requerimientos Detallados para la Viga de Levantamiento.....	L-17
L.7	Repuestos	L-18
L.8	Ensamble en Taller y Pruebas.....	L-18
L.9	Instalación.....	L-18
Subsección M	Tuberías de Descarga	M-1
M.1	General	M-1
M.2	Cargas de Diseño y Esfuerzos	M-1
M.3	Fabricación.....	M-8
M.4	Repuestos	M-9
M.5	Pruebas e Inspecciones	M-10
M.6	Instalación.....	M-11

SECCION - 2: ENTRADA A CONGUILLO

Subsección N	Boca de Entrada a Conguillo, Facilidades de Evacuación.....	N-1
N.1	General	N-1
N.2	Válvulas a la Descarga.....	N-3
N.3	Válvulas de Guardia.....	N-5
N.4	Tuberías de Acero	N-7
N.5	Bombas de Drenaje y Detectores de Nivel.....	N-9
N.6	Equipo Grupo Generador Diesel	N-11
N.7	Sistemas de Control y Controles	N-13
N.8	Ensamblaje en Taller y Pruebas.....	N-15
N.9	Instalación.....	N-16

SECCION - 3: ENTRADA A POZA HONDA

Subsección O	Boca de Entrada a Poza Honda, Facilidades de Evacuación	O-1
O.1	General	O-1
O.2	Rejilla Fija de la Boca.....	O-3
O.3	Válvula de Descarga.....	O-4
O.4	Válvulas de Guardia.....	O-6
O.5	Tuberías de Acero	O-7
O.6	Bombas de Drenaje y Detectores de Nivel de Agua.....	O-9
O.7	Equipo Grupo Generador Diesel	O-10
O.8	Sistemas de Control y Controles	O-11
O.9	Ensamblaje en Taller y Pruebas.....	O-13
O.10	Instalación.....	O-14

PARTE - I

ESPECIFICACIONES GENERALES

PARTE - 1

ESPECIFICACIONES GENERALES

GS.1 GENERAL

GS.1.1 Descripción General del Proyecto

El Proyecto de Trasvase de Agua para la cuenca de los ríos Chone y Portoviejo ha sido planificado para dotar de agua de servicio doméstico e irrigación a la cuenca de los ríos mencionados.

Los esquemas principales del proyecto se concretan en tres (3) que se resumen a continuación:

Trasvase	Capacidad	Característica
Daule Peripa a La Esperanza	18 m ³ /s	Flujo de gravedad
La Esperanza a Poza Honda	16 m ³ /s	Bombeo
Poza Honda a Mancha Grande	4 m ³ /s	Flujo de gravedad

El primer esquema de trasvase desde Daule Peripa a la Esperanza es necesario para incrementar sustancialmente los recursos de agua para satisfacer todas las demandas de agua en el área del proyecto. El segundo trasvase de agua desde la Esperanza a Poza Honda es indispensable para satisfacer la demanda principalmente para suministro de agua e irrigación en la cuenca del río Portoviejo, adicionalmente a la presa Poza Honda. El tercer esquema de trasvase desde Poza Honda a Mancha Grande es también necesario para satisfacer la demanda de agua en la cuenca del río Chico, principalmente a la planta de tratamiento el Ceibal y el sistema de irrigación Chico.

Dentro de este proyecto se encuentra la estación de bombeo Severino alimentada por una línea de transmisión que se origina en la central Daule Peripa. La estación de bombeo Severino tiene seis (6) unidades motor-bomba con una capacidad de 2400 KW., 3.2 m³/seg. cada una, más el equipo de control y protección asociado.

Para recepción de la línea de transmisión mencionada anteriormente, se suministrará una subestación tipo exterior con dos (2) transformadores y equipo de protección, contigua a la estación de bombeo. La línea de transmisión es a 138 KV., simple circuito, con una

longitud total aproximada de 34 Km. y una capacidad de transmisión de 20 MW. Se proveerán tomas tanto en las entradas de Conguillo como de Poza Honda.

GS.1.2 Alcance de los Trabajos

El presente paquete contractual 3 incluirá el diseño, fabricación, suministro, pruebas antes del embarque, acabado, pintura, embalaje para exportación, seguros, transporte al Puerto de destino, descarga, desaduanizaje, transporte al sitio, almacenamiento, montaje, pruebas y participación en el comisionamiento y mantenimiento de los siguientes trabajos, pero no limitados a:

- (a) Seis unidades con una capacidad de 2400 KW., 3.2 m³/seg., incluyendo bombas y motores principales, válvulas, transformadores, condensadores estáticos, equipo de control y protección, y equipo auxiliar para la estación de bombeo Severino, junto con la ampliación del patio de maniobras exterior y el equipo de control en la central hidroeléctrica Daule Peripa.
- (b) Un conjunto de equipo telefónico por onda portadora entre la central hidroeléctrica Daule Peripa y la estación de bombeo Severino.
- (c) Una línea de transmisión a 138 KV. simple circuito de aproximadamente 34 Km. de longitud entre la central hidroeléctrica Daule Peripa y la estación de bombeo Severino.
- (d) Rejillas de toma y rastrillo, compuertas de toma, puente grúa y tuberías de descarga para la estación de bombeo Severino.
- (e) Facilidades de evacuación en las entradas de Conguillo y Poza Honda.

Todo estará de acuerdo con estas especificaciones en Volumen III, planos para el Oferente en Volumen IV y formularios de oferta y listas de cantidades y precios en Volumen II.

Todos los trabajos inherentes a este Paquete Contractual 3, sea que estén o no especificados en detalle, serán ejecutados por el Contratista de acuerdo con las especificaciones y las condiciones del contrato establecidas en el Volumen I.

GS.1.3 Trabajos a ser Ejecutados por el CRM u Otros Contratistas

El CRM dispondrá todas las medidas pertinentes para la ejecución de los trabajos necesarios para la terminación del Contrato, que no son los cubiertos bajo este Contrato, y que serán ejecutados por el mismo u otros Contratistas, y que son en resumen los siguientes:

- (a) Vías de acceso con el mantenimiento correspondiente.
- (b) Trabajos civiles y de arquitectura (paquete contractual 1 para el trasvase Daule Peripa La Esperanza y paquete contractual 2 para otros) para la estación de bombeo Severino y las estructuras de entrada a Conguillo y Poza Honda, incluyendo suministro de fundaciones, aberturas, orificios para anclajes y zanjas, revestimiento con concreto para pisos y trabajos en metal asociados para la estación de bombeo y las estructuras de entrada, tales como cubiertas, plataformas de piso, trabajos metálicos embutidos incluyendo tuberías para trabajos en edificios, excepto lo que se halle específicamente mencionado más adelante.
- (c) Construcción y/o instalación de otros trabajos como preparación del terreno para las áreas del Contratista, campamentos, oficinas, bodegas y facilidades permanentes para el CRM y la Fiscalización, etc.
- (d) Otros trabajos asociados.

GS.1.4 Límites de Trabajos

Los límites de trabajos para este Paquete Contractual 3 y los Paquetes Contractuales 1 y 2 y otros serán los que se mencionan a continuación:

- Para Trabajos Civiles:

Ver la Cláusula GS.6.5 de las Especificaciones Generales.

- Para Líneas de Distribución a Campamentos Permanentes:

Hasta las subestación reductora en el campamento de base permanente cerca de la estación de bombeo Severino.

- Para la Línea de Transmisión:

Desde la ubicación de la doble barra a 138 KV. en la central hidroeléctrica Daule Peripa hasta lo indicado en las especificaciones técnicas y los planos para el Proponente anexos.

- Para Trabajos Eléctricos en Ambas Estructuras de Entrada:

Desde el extremo del interruptor automático del centro de carga a ser suministrado en cada cuarto de control por los Contratistas Civiles (adicionalmente al suministro de potencia a ser suministrado con generadores portátiles en este contrato).

GS.1.5 Instrucción al Jefe del Proyecto

(a) Instrucción al Grupo Local

El Contratista proveerá los servicios de instructores calificados quienes instruirán al personal del CRM que se encargará de la operación y mantenimiento de la planta. El curso de instrucción será llevado a cabo periódicamente durante el tiempo de montaje y por un período mínimo de tres (3) meses.

(b) Instrucción de Operación y Mantenimiento

A juicio de la Fiscalización, el Contratista proveerá los servicios de dos hombres con experiencia comprobada en la operación y mantenimiento de las máquinas, equipos de control y en general del equipamiento previsto en este Contrato, por un período de seis (6) meses después de la fecha de expedición del acta de recepción provisional. Tales instructores asistirán y adiestrarán al personal del CRM en las rutinas de operación y mantenimiento de la planta.

(c) El costo de estos servicios serán establecidos en la tabla V del Volumen II de acuerdo a las instrucciones respectivas.

GS.1.6 Acceso al sitio

El Contratista deberá hacer sus propias investigaciones sobre las condiciones prevalecientes de las carreteras públicas y/o privadas disponibles, sección libre, restricciones, límite de carga en los puentes, y cualquier otra limitación que afecte o pueda afectar el transporte y entrada o salida al sitio.

El Contratista deberá utilizar cualquier medio razonable para asegurar que todos los límites de carga y cualquier otra limitación en las carreteras sean observados, y en el caso que sea necesario movilizar alguna carga extraordinaria de equipo o unidad de pre-construcción o parte de los equipos, el Contratista deberá, antes de movilizar tal carga extraordinaria, obtener todos los permisos y aprobaciones necesarias de las autoridades pertinentes y cumplir con todos los requerimientos de ley.

El Contratista deberá cumplir con todas las limitaciones, leyes y regulaciones referentes al uso de rutas de transporte público. El Contratista deberá efectuar cualquier reparación o sustitución necesaria según sea el caso, de cualquier estructura en la ruta de transporte que sea dañada por él como resultado de negligencia. Tales reparaciones y sustituciones deberán ser satisfactorias a las autoridades gubernamentales apropiadas.

La información siguiente es solo para propósitos de referencia:

(a) Aeropuertos:

- Existen tres aeropuertos relativamente cercanos a los sitios del proyecto; los cuales son Guayaquil, Portoviejo y Manta, los cuales tienen conexión con Quito, la Capital de la República del Ecuador.

(b) Puertos Marítimos:

- Existen dos puertos marítimos en el Océano Pacífico, los de Guayaquil y Manta

(c) Carreteras:

- Desde los Puertos de Guayaquil y Manta al sitio del proyecto existen vías pavimentadas para vehículos con un peso máximo de 24.6 toneladas con una altura máxima de 4.0 metros.
- La distancia desde el Puerto de Manta a la estación de bombeo Severino es de aproximadamente 93 Km., y desde Guayaquil a la misma estación aproximadamente 213 Km. vía Pichincha y 257 Km. vía Portoviejo respectivamente
- El ancho de la vía es de 3.35 m. y el de la cuneta 2 m.
- Puentes: Existen varios puentes en la ruta, cuyas cargas de diseño son de aproximadamente 32 toneladas

GS.1.7 Condiciones Climáticas

El sitio del Proyecto está localizado en un área con clima tropical y subtropical. En el año existen las estaciones seca y lluviosa, de junio a diciembre y de enero a mayo respectivamente.

Para información de los Oferentes, se da a continuación un resumen climatológico:

(a) Precipitaciones:

La precipitación media mensual en milímetros en la estación meteorológica Dos Bocas cerca a la cual se localiza la presa La Esperanza es la siguiente:

Seco:	Junio a Dic.	Max.	454 (Dic.)
		Min.	0 (Sept.)
Húmedo:	Enero a Mayo	Max.	754 (Enero)
		Min.	0 (Mayo)
Total Anual		Max.	3,600
		Min.	611
		Med.	1,518

(b) Temperatura

Las temperaturas media mensual, media mensual máxima y mínima, en Daule Peripa, en grados Celsius, reportadas son las siguientes:

	<u>Media</u>	<u>Máxima</u>	<u>Mínima</u>
Enero	27.3	34.3	19.6
Febrero	26.1	34.3	18.8
Marzo	26.9	34.9	19.5
Abril	27.0	34.5	19.6
Mayo	26.7	34.2	19.9
Junio	25.6	34.4	20.1
Julio	25.1	34.6	18.9
Agosto	26.1	35.2	17.2
Septiembre	26.3	35.5	17.8
Octubre	25.9	36.0	19.1
Noviembre	25.9	35.3	18.5
Diciembre	26.0	35.0	19.5

(c) Humedad

La humedad relativa media anual es 87 por ciento en Daule Peripa y las humedades relativas medias mensuales varían entre 70 por ciento para julio a 97 por ciento para diciembre.

(d) Velocidad del viento

La velocidad media anual del viento en Daule Peripa es 1.7 m. por segundo y las velocidades máxima y mínima del viento son 3.5 m. por segundo y 0.1 m. por segundo respectivamente.

GS.1.8 Condiciones del Agua

A continuación se dan para referencia índices de calidad del agua en los reservorios cercanos al proyecto

Parámetros de Calidad de Agua en los Reservorios Existentes

Parámetros	Unidad	Daule Peripa	La Esperanza	Poza Honda
Coliformes totales	/100 ml	2320	1320	144
Coliformes fecales	/100 ml	+	+	+
BOD	mg/l	10.01	6.20	8.95
Oxígeno disuelto	mg/l	2.6	7.15	5.47
PH	unidad	7.5	7.4	7.7
Cloruros	mg/l	18	23.16	14.67
Fluoruros	mg/l	0.0	0.0	0.0
Color	unidad	2.66	3.50	3.00
Turbiedad	unidad	8.16	7.98	6.67
Total sales dis.	mg/l	96.66	356.16	211.13
Dureza total	mg/l	52.00	182.00	116.00
Boro total	mg/l	-	-	-
Manganeso total	mg/l	0.0	0.0	0.0
Hierro	mg/l	0.15	0.25	0.15
Sodio	mg/l	15.83	38.65	14.67
Sulfato	mg/l	0.0	53.00	14.00
Nitratos	mg/l	0.90	1.22	1.04
Cadmio	mg/l	0.0	0.0	0.0
Calcio	mg/l	17.03	44.16	26.10
Potasio	mg/l	0.0	4.0	0.0
Magnesio	mg/l	6.83	17.48	11.00
Conductividad	Umohs/cm	102.26	494.22	342.60

NOTA: los datos del análisis de calidad del agua corresponden al reporte original del laboratorio JICA/CRM. 1994

GS.2 PLANOS Y MANUALES

GS.2.1 Planos

(1) General

El Contratista dará por entendido que la aceptación del contrato no implica la aprobación de los planos y documentos preparados y enviados con la propuesta, a menos que este particular se halle incorporado en el Contrato.

(2) Planos de Licitación

Los Planos de Licitación son únicamente para propósitos de licitación. Una vez que se haya concluido el Convenio de Contrato, el Contratista puede utilizar los Planos de Licitación para preparar Planos para aprobación en la forma abajo estipulada.

(3) Planos para Aprobación

Antes del inicio de la fabricación del equipo y de los trabajos de construcción en el sitio, el Contratista deberá someter a la Fiscalización para su aprobación y simultáneamente al CRM los planos dimensionados y diagramas en formato A1, en idioma Inglés y en la parte inferior en idioma Español, mostrando todos los detalles del equipo y materiales a ser usados, así como todas las facilidades relativas a los trabajos. Se dejará un espacio en blanco de 200 x 100 mm debajo del título del plano o para comentarios de la fiscalización. En todo caso, estos planos deberán someterse con el suficiente tiempo para permitir que se hagan las correcciones y/o modificaciones que se estimen necesarias y/o sean ordenadas por la Fiscalización sin que esto retrase la terminación de las obras. Los planos cuya modificación sea requerida por la Fiscalización deberán ser sometidos nuevamente para aprobación.

Cuando el Contratista prepare el programa de construcción, tal como se requiere en la Cláusula GS.3.3 deberá dejar holgura suficiente en el mismo para considerar, el tiempo para la aprobación de los planos por parte de la Fiscalización. Un período mínimo de cuatro (4) semanas para revisiones deberá considerarse para tal aprobación y otra semana para propósitos de devolución por correo. Reclamos o extensiones de tiempo no serán concedidas a cuenta de una entrega tardía de los planos a la Fiscalización o por atrasos originados por planos que se regresen sin aprobación y que tengan que ser sometidos nuevamente a revisión.

(4) Planos Aprobados y Planos de Referencia para las obras

Después de su aprobación por la Fiscalización, los planos deberán ser presentados a la Fiscalización y al CRM como planos para construcción. El Contratista será requerido a someter planos de diagramas de conexión de alambrado posterior, como referencia y tales Planos deberán ser sometidos en la misma forma como los Planos Aprobados. Solamente los Planos Aprobados podrán ser usados para propósitos de fabricación y montaje.

Si cualquier modificación de los planos es requerida, la Fiscalización podrá instruir al Contratista a proceder en la forma indicada y los planos así modificados deberán ser sometidos nuevamente a aprobación.

Deberá entenderse que la aprobación de los planos por la Fiscalización no exonera al Contratista de ninguna de sus responsabilidades bajo el Contrato.

(5) Forma de envío

Todos los planos sometidos para aprobación o enviados al CRM y a la Fiscalización por cualquier otro motivo deberán ser enviados por correo certificado a través de los medios más rápidos posibles.

La Fiscalización regresará una copia marcada y firmada con una de las siguientes clasificaciones:

“APROBADO”

“APROBADO CON MODIFICACIONES MARCADAS EN ROJO”

“SOMETERLO NUEVAMENTE DESPUÉS DE HACER MODIFICACIONES”

“NO APROBADO POR LAS RAZONES INDICADAS”

Después de haber recibido cualquier plano o documento que haya sido marcado “APROBADO” y “APROBADO CON MODIFICACIONES”, el Contratista será autorizado para proceder con el trabajo cubierto por tales planos y documentos que podrían estar sujetos a hacérseles cualquier corrección (es) si así es indicado por la Fiscalización. Todos los Planos Aprobados deberán mantenerse en la respectiva oficina en el sitio del Contratista en una manera apropiada.

Cuando los planos y documentos devueltos hayan sido marcados “SOMETERLO NUEVAMENTE” y “NO APROBADO”, el Contratista deberá hacer todas las correcciones y/o revisiones a los planos y documentos a la brevedad posible y los

deberá someter nuevamente a la Fiscalización. Cuando los planos y documentos que se hayan devuelto sean sometidos nuevamente a aprobación, la Fiscalización tratará de completar su revisión y/o aprobación de los planos y documentos dentro de quince (15) días laborables, sin embargo, esto dependerá del número y de la complejidad de las correcciones y/o revisiones que haya que realizar. Este procedimiento continuará hasta que los planos y documentos hayan sido eventualmente marcados como "APROBADO" o "APROBADO CON MODIFICACIONES", momento en el cual pasarán a formar parte de los Documentos del Contrato.

Luego de la terminación de todos los trabajos, se enviará al CRM y a la Fiscalización copias y negativos de los planos "COMO CONSTRUIDO", antes de la firma del certificado de recepción provisional total.

Los reproducibles de los planos a ser enviados al cliente serán del tipo "Milar Film" u otro material transparente permanente aprobado, y los a enviarse a la Fiscalización del tipo microfilm.

(6) Programa de envío de planos

El Contratista enviará la siguiente lista de planos para aprobación de la Fiscalización dentro de los tiempos establecidos más adelante, registrados en meses calendario desde la fecha indicada en la orden de inicio en cada caso.

(a) Tres (3) meses

(i) Equipo de Bombeo e Hidromecánico

- Planos esquemas generales de toda la planta.
- Planos detallados y datos relativos a las obras civiles tales como tuberías, anclajes para rieles transversales de puentes grúas y pórtico, etc., a ser embutidos en la primera etapa del concreto. Estos planos también incluirán las fundaciones de la planta, y localizaciones y dimensiones de todos los orificios a dejarse en el concreto.

(ii) Línea de Transmisión

- Los resultados con plantilla de flechas de replanteo y secciones transversales de las ubicaciones de las torres para la línea de transmisión.
- Planos de diseño para las torres de las líneas de transmisión.

- Especificaciones detalladas y dibujos de conductores, hilos de guardia, ensamblajes y sus accesorios para la línea de transmisión.
- Tabla de flechas y tensiones para la línea de transmisión.

(b) Seis (6) meses

(i) Equipo de Bombeo e Hidromecánico

- Planos de disposición de la planta y sus auxiliares, incluyendo tuberías de aire, aceite y agua.
- Diagramas unifilares de toda la planta.
- Diagramas de todo el sistema de tuberías.

(ii) Línea de Transmisión

- Resultados de investigaciones del terreno en ubicaciones de las torres.
- Cálculos de diseño de cada fundación.
- Planos de fundaciones.
- Tablas de volúmenes de excavación y de fundaciones de concreto.
- Lista de pesos de barras de refuerzo para fundaciones.

(c) Ocho (8) meses

(i) Equipo de Bombeo

- Planos con dimensiones que muestren detalles de construcción de todos los principales componentes.
- Diagramas elementales de control en tamaño A4 (210 x 297 mm.) de todo el equipo eléctrico del presente Contrato

GS.2.2 Instrucciones y Procedimientos de Prueba

El Contratista deberá someter a la Fiscalización para su aprobación, durante o inmediatamente después de haber sometido los planos, las instrucciones y procedimientos de

prueba para cada concepto de prueba a ser ejecutado durante la fabricación y Pruebas de Terminación. Las instrucciones deberán definir la secuencia de las pruebas, el equipo a ser usado, los procedimientos de operación a ser seguidos y los procedimientos detallados para conducir las pruebas, y en la medida de lo posible deberán incluir garantías de rendimiento, valores de diseño, particularidades técnicas o cualquier otra información estándar para pruebas a ser considerada como el criterio para la evaluación de cada prueba. Las instrucciones deberán ser sometidas para aprobación y distribuidas en la misma manera que los planos, tal como se indicó en la Cláusula anterior.

GS.2.3 Manuales de Instrucción

El Contratista deberá someter a la Fiscalización, para su aprobación, los manuales de instrucción para el montaje antes de la entrega de la Planta y los manuales de operación y mantenimiento dentro de los seis (6) meses antes de la puesta en operación del equipo respectivo.

Los manuales de instrucción deberán describir en detalle el procedimiento de montaje y el uso de todo el equipo de montaje y dispositivos de medición. Los procedimientos para montaje, ajuste, operación y desmontaje de cada componente, sistema y máquina deberán ser descritos e ilustrados.

El mantenimiento de cada componente deberá ser descrito en detalle incluyendo la frecuencia recomendada de las inspecciones y lubricación. Los manuales de mantenimiento deberán incluir planos diagramáticos de fácil lectura de los equipos para facilitar el entendimiento de la información descrita. El Contratista deberá, al preparar los manuales de instrucción, tomar en cuenta la falta de experiencia y familiarización del personal de operación del CRM con estos tipos de equipo.

Los manuales de instrucción deberán incluir una lista completa de todos los planos preparados para este Contrato, lista de partes de repuesto, y una lista de partes para cada componente del equipo. La lista de partes deberá incluir el código del fabricante, número de serie y las instrucciones para ordenarlas y deberá ser lo más detallada posible únicamente para el equipo suministrado.

GS.2.4 Número Requerido de los Documentos a ser Sometidos

El número de planos y manuales de instrucción a ser sometidos al CRM y a la Fiscalización deberá ser el siguiente:

	<u>AICRM</u>	<u>A la Fiscalización</u>
<u>Durante el transcurso de los trabajos de construcción</u>		
- Planos para aprobación	2 copias	5 copias
- Planos aprobados	3 copias	3 copias
- Instrucciones y Procedimientos de Prueba para aprobación	2 juegos	5 juegos
- Instrucciones y Procedimientos de Prueba para aprobación	3 juegos	3 juegos
- Manuales para aprobación	2 juegos	5 juegos
- Manuales aprobados en juegos completos de copias encuadernadas	5 juegos	2 juegos
<u>Después de la terminación de las obras</u>		
- Juego completo de negativos de los planos	1 juego para prototipo	1 juego para microfilm
- Juegos completos de copias encuadernadas de los planos, reducidas a tamaño A4 (210 mm x 197 mm)	4 juegos	1 juego

De ser requeridas, deberán proporcionarse copias adicionales de planos particulares durante el transcurso de los trabajos de construcción.

GS.3 PROGRAMA E INFORMES

GS.3.1 Inicio, Ejecución y Terminación de Trabajos

- (a) El Contratista iniciará y/o completará los trabajos mencionados en la siguiente tabla dentro del número de meses especificados aquí contados a partir de la fecha indicada en la orden de inicio.

<u>Trabajos</u>	<u>Fechas Clave</u>
(i) <u>Estación de bombeo Severino</u>	
- Inicio de instalación de tuberías de desagüe, tuberías de balance, tuberías de drenaje, etc., embutidas en concreto (de acuerdo a cronograma de colocación de concreto).	Desde la conclusión del 7o. mes
- Inicio de período de instalación de las tuberías de descarga localizadas bajo la EL. 70.0 m.	Desde la conclusión del 13o. mes
- Inicio de instalación de puentes grúa	Desde la conclusión del 23o. mes
- Inicio de período de pruebas de 2 meses en seco, luego de finalizadas las pruebas individuales	Desde la conclusión del 38o. mes
- Inicio de período de pruebas finales de 2 meses, con agua, luego de las pruebas en seco.	Desde la conclusión del 40o. mes
- Instalación lista para entrada en operación	Hasta los 42 meses
(ii) <u>Entrada a Conguillo</u>	
- Terminación de la instalación y pruebas en seco	Hasta el 34o. mes
- Inicio de período de pruebas finales de un mes, con agua, luego de finalizadas todas las obras civiles asociadas	Desde el 36o. mes
- Instalación lista para entrada en operación	Hasta los 37 meses
(iii) <u>Entrada a Poza Honda</u>	
- Terminación de la instalación y pruebas en seco	Hasta el 37o. mes
- Inicio de período de pruebas finales de un mes, con agua, luego de finalizadas todas las obras civiles asociadas	Desde el 41o. mes
- Instalación lista para entrada en operación	Hasta los 42 meses

- (b) Para la preparación del cronograma de construcción, el Contratista utilizará los períodos de entrega requeridos por el Contratista de obras Civiles y otros, mostrados en el cronograma de construcción tentativo que se anexa El Contratista tomará en

cuenta que los períodos asignados son tentativos y no podrá reclamar pago adicional en el caso de que alguno de esos períodos se extendiera demasiado, lo que tampoco deberá afectar la ejecución de sus trabajos.

- (c) El llenado final de agua hacia el equipo de bombeo desde el almacenamiento de succión será dirigido por la fiscalización con la cooperación de otros Contratistas.

La prueba de llenado deberá incluir el vaciado subsecuente para inspeccionar el funcionamiento de dichas estructuras de cauce de agua y el nuevo llenado de las mismas, para lo cual el programa será indicado por la Fiscalización.

El Contratista deberá, como y cuando sea pedido por escrito por la Fiscalización, atender dichas pruebas de llenado, vaciado, inspección y nuevo llenado y brindar la asistencia requerida por la Fiscalización para cumplir con el programa de la prueba de llenado.

GS.3.2 Liquidación de Daños

Si el Contratista fallara en terminar cualquier Sección de las obras y en completar la totalidad de las obras dentro de los períodos especificados en la Cláusula GS.3.1 o en cualquier otro período o fechas posteriores para la terminación de las obras respectivas como pudiera ser permitido en la Cláusula II.1.6 (Extensión del Tiempo de Terminación) de las Condiciones del Contrato, se deberá deducir del Precio del Contrato, como daños liquidados y no en concepto de multa, un 0.33 por ciento por día del precio contractual de la Sección o Secciones o el monto especificado en otra parte del Contrato, por cada día calendario de retraso entre las fechas establecidas en la Cláusula GS.3.1 para la Sección o Secciones de las obras y la fecha real de terminación.

Sin embargo, la acumulación total de liquidación de daños por atrasos, en cualquier caso, no deberá exceder del cinco (5) por ciento del Precio del Contrato.

Para mayores detalles, ver clausula III.7 del Borrador de Contrato y clausula II 2.10 de las Disposiciones Generales, ambos en el Volumen-I.

GS.3.3 Programa de Construcción

El Contratista deberá someter cinco (5) copias del Programa de Construcción a la Fiscalización para su aprobación y dos (2) copias al CRM dentro del primer mes a partir de la fecha indicada en la orden de inicio.

El Contratista deberá poner su total atención en los trabajos ejecutados por el Contratista de las obras Hidromecánicas, íntimamente relacionados con los trabajos bajo este Contrato para la eficiente ejecución de las obras y los deberá indicar claramente en su Programa de Construcción.

El Contratista deberá también describir las condiciones de los turnos de trabajos, y si es necesario ejecutar trabajos nocturnos y/o en sábados y/o días feriados, a ser aplicados en el progreso respectivo de los trabajos de su Programa de Construcción.

El Programa de Construcción a ser preparado en forma de red CPM deberá conformarse de tal manera que las actividades deberán consistir no únicamente de los trabajos reales de montaje sino que también deberán incluir consideraciones de tiempo para la preparación y aprobación de planos y muestras, obtención y embarque de materiales y equipo, instalación de todos los elementos, tomando en consideración posibles retrasos por inundaciones e inclemencias del tiempo, festividades religiosas y feriados, etc. La ruta crítica deberá estar claramente marcada en la red CPM.

La red CPM deberá ser celosamente observada para mantenerla al día. Adicionalmente, deberá ser actualizada cada dos meses por el Contratista, o como sea indicado por la Fiscalización y sometida a la misma para su revisión y comentarios.

GS.3.4 Informe de Avance

El Contratista deberá, antes del décimo (10) día de cada mes calendario, someter cinco (5) copias del informe de avance mensual; tres (3) copias al CRM y dos (2) a la Fiscalización, en un formato aceptable a la misma, detallando el progreso de los trabajos realizados durante el mes precedente. El informe deberá contener una descripción general de las actividades principales, porcentaje de avance de cada actividad principal, fuerza laboral local y extranjera, etc.

GS.3.5 Fotografías

El Contratista deberá, a través de todo el período contractual, de acuerdo a la Cláusula II.2.5.5 de las Disposiciones Generales del Volumen I, someter a la Fiscalización fotografías a color y documentos en video, los cuales muestren claramente el avance realizado en los trabajos. Las fotografías deberán ser tomadas durante la fabricación y montaje de cada componente mayor de las obras y como sea indicado por la Fiscalización. Las fotografías deberán ser sometidas al CRM y a la Fiscalización adjuntadas al informe de avance mensual de la Cláusula GS.3.4 (Informe de Avance).

Una vez terminado el Proyecto, el Contratista deberá someter dos (2) juegos al CRM y (1) juego a la Fiscalización de fotografías a color adecuadamente editadas en forma de folleto y

documentos en video mostrando la secuencia completa de las obras desde su inicio hasta su terminación.

GS.3.6 Programa de Trabajo Semanal y Mensual Durante el Montaje

El Contratista deberá someter un número requerido de copias de su programa semanal y mensual por escrito en una forma aprobada por la Fiscalización, en el cual se indique para los conceptos principales de las obras, el avance de trabajo ejecutado y los trabajos programados. Cada programa deberá contener comentarios apropiados referentes a los trabajos en cada actividad principal.

GS.3.7 Reuniones Conjuntas Sobre el Avance

Una reunión regular entre el personal clave de la Fiscalización y el Contratista podrá ser sostenida semanal o quincenalmente, tal como sea decidido por las partes involucradas, para discutir el avance realizado, los trabajos a ser ejecutados y los problemas que tengan una incidencia directa en las actividades de trabajo. El CRM podrá asistir a tales reuniones o sostener reuniones separadas cuando sea necesario.

GS.4 PROVISIONES GENERALES E INSTALACIONES TEMPORALES

GS.4.1 Cooperación con Otros Contratistas

Las obras en el sitio estarán divididas en varios contratos y asignadas a diferentes Contratistas. El Contratista no tendrá uso exclusivo de las localidades afectadas en el sitio. El Contratista deberá cooperar con los otros Contratistas para una buena ejecución y progreso de las obras del Proyecto. Cualquier discrepancia o conflicto que pueda suscitarse entre el Contratista y otros Contratistas con relación a sus trabajos respectivos será solucionado por el CRM y la Fiscalización, cuya decisión será final y obligatoria para todas las partes involucradas.

Cuando sea ordenado por la Fiscalización, el Contratista deberá poner a la disposición de los otros Contratistas su propio equipo de construcción, siempre y cuando sea posible, a las mismas tasas y condiciones como se cargarían al CRM.

GS.4.2 Bancos de Nivel

El CRM y la Fiscalización establecerán bancos de nivel y mingos (estacas) para referencia topográfica en cada uno de los sitios de trabajo. El Contratista podrá establecer bancos de

nivel temporales adicionales en cada sitio de trabajo y en la línea de transmisión para su propia conveniencia, pero los mismos deberán estar en una localización aprobada por la Fiscalización y deberán estar relacionados con exactitud a los bancos de nivel establecidos por los otros Contratistas.

GS.4.3 Arreglos Sanitarios y Desmonte del sitio

El Contratista deberá mantener el sitio en forma limpia y en condiciones sanitarias y deberá proveer y mantener servicios sanitarios para el uso de las personas empleadas en las obras en las cantidades, forma y en los lugares que sean aprobados por la Fiscalización y por cualquier autoridad local involucrada. Todas las personas relacionadas con las obras deberán ser obligadas a usar estas instalaciones sanitarias.

El Contratista deberá también colocar avisos y tomar cualquier otra precaución que pueda ser necesaria para mantener limpio el sitio.

El desmonte del sitio no deberá ser ejecutado por el Contratista sin la aprobación escrita de la Fiscalización y deberá reducirse a lo mínimo, especialmente sobre riachuelos y drenajes.

GS.4.4 Precauciones para la Seguridad

(a) Generalidades

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias contra riesgos de pérdida de vida o lesiones a cualquier persona empleada en las obras, o a los empleados del CRM y de la Fiscalización o a otros visitantes o personas que tengan algún motivo para estar en el área de las obras y para este fin, deberá salvaguardar adecuadamente las obras a satisfacción de la Fiscalización.

El Contratista deberá, además, tomar todas las precauciones necesarias contra daños a los bienes del CRM o de otros localizados en el sitio o lugares aledaños.

El Contratista deberá cumplir siempre con todas las regulaciones referentes a la prevención de accidentes y toda regulación de seguridad particular relativa a las varias ocupaciones de los empleados en las obras y con cualquier regulación de seguridad publicada por el Gobierno de Ecuador, incluyendo el CRM.

El Contratista deberá reportar de inmediato la Fiscalización sobre cualquier accidente que involucre la muerte de o lesiones a cualquier persona en el sitio como resultante de los trabajos del mismo.

El Contratista deberá nombrar una persona a cargo de la seguridad. La persona a cargo deberá ser calificada en seguridad y tener experiencia con el tipo de trabajo que va a ejecutar, cuyas funciones deberán incluir el establecimiento de medidas para protección de la salud y la prevención de accidentes debiendo vigilar, por inspección personal, que todas las reglas de seguridad y las regulaciones sean cumplidas.

El Contratista deberá sostener regularmente reuniones programadas sobre seguridad, por lo menos una vez al mes, con sus Fiscalizaciones, supervisores y capataces. Cuando sea requerido por la Fiscalización, deberán realizarse reuniones adicionales. El Contratista deberá tener debidamente informada a la Fiscalización sobre las fechas en que estas reuniones serán llevadas a cabo y deberá suministrar a la misma un copia de la agenda propuesta. La Fiscalización y el CRM se reservan el derecho de asistir a dichas reuniones.

(b) Combustibles

El Contratista deberá hacer arreglos para almacenar y manejar combustibles en condiciones seguras para el público, de acuerdo con las leyes y regulaciones de seguridad vigentes relacionados con el movimiento, manejo, uso y almacenamiento de combustibles.

El Contratista deberá obtener todas las licencias necesarias y pagar todos los derechos que sean requeridos con el propósito de transportar combustibles de un lugar a otro, así como el almacenamiento de los mismos, y deberá realizar las aplicaciones necesarias para obtener la aprobación de las autoridades del Gobierno de Ecuador.

No se permitirá el almacenamiento de gasolina o gas LPG en tanques al aire libre que se encuentran dentro de los límites del sitio del campamento o a menos de 100 m de cualquier edificio en el sitio.

(c) Alumbrado

En adición al alumbrado del camino de acceso suministrado por el CRM, el Contratista deberá suministrar suficiente alumbrado en el sitio de montaje y en el campamento para garantizar que se han establecido condiciones seguras de trabajo y de vigilancia, así como de que las obras pueden ser construídas de acuerdo a los

requerimientos del Contrato, y que una inspección completa de todas las obras en ejecución pueda ser hecha por la Fiscalización.

(d) Protección contra Incendios

El Contratista deberá tomar todas las precauciones para prevenir incendios en o alrededor del sitio y deberá suministrar equipo adecuado contra incendios para su uso inmediato en las obras bajo construcción, incluyendo su zona residencial, campamentos para trabajadores y edificios auxiliares. El Contratista deberá mantener dicho equipo, así como cualquier equipo contra incendios adicional que pudiera ser requerido, en condiciones eficientes de operación, hasta que la Planta sea completada y las obras aceptadas por el CRM. El Contratista deberá cumplir con las leyes vigentes y las instrucciones de la Fiscalización respecto a la prevención de incendios. El Contratista será responsable de mantener continuamente en el sitio una cuadrilla de personal entrenado para combatir incendios. Un sistema eficiente de alarma contra incendios deberá ser instalado y mantenido por el Contratista.

El Contratista deberá combatir diligentemente cualquier incendio que pueda ocurrir en el sitio, sin importar el origen del mismo, y a este respecto deberá emplear todo el equipo y personal requerido hasta la capacidad disponible de su personal y equipo empleado en el sitio, incluyendo el equipo y personal de sus subContratistas.

(e) Reportes de Accidentes

El Contratista deberá, dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la ocurrencia de cualquier accidente, en o en las cercanías del sitio o en conexión con la ejecución de las obras, reportar tales accidentes a la Fiscalización. El Contratista deberá también reportar dichos accidentes a las autoridades apropiadas cuando esto sea requerido por la Ley.

El Contratista será requerido a que suministre reportes mensuales de todos los accidentes del personal, obreros, equipos o planta que involucren pérdida de tiempo, entregando tal información como sea indicado por la Fiscalización.

GS.4.5 Instalaciones Temporales

(a) Generalidades

El Contratista deberá someter para aprobación de la Fiscalización planos y detalles completos de todas las Obras Temporales que el Contratista intenta construir por lo

menos treinta (30) días antes de la fecha en que él desea comenzar la construcción de tales obras. El Contratista deberá también obtener todas las aprobaciones necesarias del CRM u otras autoridades gubernamentales antes de iniciar la construcción.

A la terminación de las obras, todas las obras Temporales construídas por el Contratista, a menos que otra cosa se especifique o sea indicado por la Fiscalización, deberán ser removidas del sitio. El Contratista deberá restituir todas las áreas afectadas por las obras temporales y restablecer los drenajes naturales.

El Contratista deberá acabar, restituir, limpiar y abandonar todas las partes del sitio, al final del período de mantenimiento o en cualquier fecha anterior según lo requiera la Fiscalización.

(b) Preparación del Terreno

El CRM, de acuerdo a la Cláusula II.3.2 de las Condiciones Especiales en el Volumen I, dispondrá y proveerá para uso libre del Contratista áreas de terreno de 5000 m², 1,000 m² y 1,000 m² para la Estación de Bombeo Severino, entrada a Conguillo y Poza Honda respectivamente, dentro del área del proyecto. Aquellas áreas requeridas para la construcción de la línea de transmisión serán provistas separadamente y determinadas a tiempo de la negociación del Contrato. El Contratista deberá acomodar su fuerza laboral e instalar todos los sitios de almacenamiento, oficinas, bodegas y otros servicios requeridos dentro de dichos terrenos siempre y cuando el uso de los mismos no interfiera con cualquier sección de las obras o con los trabajos de otros Contratistas. Si en el plan y esquemas del Contratista es inevitable localizar algunas o parte de las obras temporales referidas anteriormente fuera de los límites mencionados, pero dentro del área asignada al Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización su criterio sobre el concepto de obras temporales, su localización y la fecha para cuando dicho terreno será requerido, por lo menos cuatro (4) meses antes del inicio del uso de tal terreno; el Contratista puede asumir que el CRM requiere por lo menos tres (3) meses para efectuar los arreglos sobre tal terreno.

(c) Suministro de Energía

La energía eléctrica requerida para la ejecución de los trabajos en el sitio de la estación de bombeo Severino y las estructuras de entrada, incluyendo la necesaria para campamentos, oficinas, bodegas, alumbrado y otras será suministrada por el Contratista mediante el suministro de grupos de generación de capacidad suficiente en

cada lugar. El Contratista proveerá e instalará todas las facilidades necesarias para suministrar electricidad en un sistema trifásico, 60 Hz, 4 hilos, 220/127 V. Los grupos generadores a proveerse en la vecindad de la estación de bombeo Severino tendrán capacidad suficiente para impulsar dos puentes grúa que se ubicarán dentro del edificio, en adición a la capacidad necesaria para el montaje de bombas, motores, válvulas, tuberías y otros elementos.

El Contratista deberá tomar en cuenta que cualquier falla en los trabajos debido a una falla en el suministro de su energía no ocasionará ningún reclamo o prórroga de plazo para la conclusión de los trabajos materia de este Contrato.

(d) **Suministro de Agua, Gas y Aire Comprimido**

El Contratista proveerá sus propias facilidades para agua, gas y sistema de aire comprimido en sus sitios de trabajo, patios de almacenamiento, oficinas, campamentos, etc., a su propio costo.

(e) **Facilidades de Líneas Telefónicas**

No existirá un sistema telefónico centralizado para servicio dentro del área del proyecto. Solo existe un sistema telefónico inalámbrico del CRM que enlaza la oficina central del CRM en Portoviejo y la oficina principal en las inmediaciones de la estación de bombeo Severino con las oficinas subsidiarias que se localizarán en la entrada a Conguillo, salida a Membrillo, entrada a Poza Honda y salida a Mancha Grande.

El Contratista proveerá e instalará su propio sistema de comunicación para ejecutar los trabajos en el sitio, aunque el sistema del CRM podrá ser utilizado en casos de emergencia. El Contratista se encargará de solicitar el permiso para la aprobación de la banda de frecuencia del sistema inalámbrico, a través del CRM, con las autoridades respectivas.

(f) **Servicios Médicos**

El Contratista Civil del paquete No. 2 construirá, operará y mantendrá una clínica con médico y enfermera en el Campamento base cerca de la Estación de Bombeo Severino, y también proveerá una ambulancia para transporte del personal lesionado al Hospital de Portoviejo. El Contratista podrá recibir tal servicio y utilizar estas instalaciones en base al costo real. Sin embargo, el Contratista deberá proveer todos los cuidados médicos necesarios para todas las personas empleadas por él y por

cualquier sub Contratista empleado por él en las obras incluyendo sus dependientes, de acuerdo con los términos del contrato.

(g) **Transporte para personal del Contratista**

El Contratista deberá realizar sus propios arreglos para el transporte del personal empleado por él en las obras en el área del proyecto a su propio costo.

GS.5 ESTÁNDARES Y BASES DE DISEÑO

GS.5.1 Método del Procedimiento de Diseño

Hasta donde sea conveniente con el interés de las obras y los resultados a ser obtenidos, el orden y métodos para la ejecución de las obras se dejarán a la discreción del Contratista, bajo quien ordinariamente recaerá la responsabilidad de tal orden y métodos, sin embargo, la Fiscalización tendrá en cualquier momento el derecho para supervisar y controlar tales órdenes y métodos basados en la seguridad, rapidez y economía en la construcción de las obras y para garantizar la armonía y colaboración con otros Contratistas.

Si lo requiere la Fiscalización, antes del inicio de las obras o cualquier parte de ellas, el Contratista deberá suministrar a la misma información completa con relación a sus planes y métodos para la ejecución de las obras o cualquier parte de ellas.

GS.5.2 Estándares

Estándares americanos, japoneses y otros estándares internacionales tales como IEC, ISO, etc., se emplearán a todo lo largo de las obras. Otros estándares nacionales podrán ser aceptados siempre y cuando los requerimientos contenidos en ellos, en opinión de la Fiscalización, sean mejores o equivalentes a las últimas ediciones de los estándares arriba mencionados.

Si los Documentos del Contrato entrasen en conflicto en alguna forma con cualquiera o todos los estándares o códigos arriba indicados, los Documentos del Contrato, previa confirmación de la Fiscalización, tendrán precedencia y deberán gobernar. Los estándares de diseño y fabricación, equipo mecánico y eléctrico, materiales y detalles de instalación deberán cumplir con los requerimientos y las últimas revisiones de los códigos y normas americanas, japonesas e internacionales y otras aprobadas de las listadas a continuación:

- (a) Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)
- (b) Sociedad Americana de Prueba de Materiales (ASTM)
- (c) Sociedad Americana de Ingeniería Mecánica (ASME)
- (d) Instituto Americano de Construcción de Acero (AISC)
- (e) Estándares Americanos de Soldadura (AWS)
- (f) Asociación Nacional de Manufactureros Eléctricos (NEMA)
- (g) Estándares Industriales Japoneses (JIS)
- (h) Estándares del Comité Electro-técnico Japonés (JEC)
- (i) Normas Técnicas Japonesas para Diseño de Compuertas y tuberías de carga
- (j) Estándares técnicos Japoneses para Instalaciones Eléctricas
- (k) Estándares de la Asociación de Fabricantes Eléctricos del Japón (JEM)
- (l) Estándares de la Asociación de Fabricantes de Cable Japoneses (JCS)
- (m) Comisión Electro-técnica Internacional (IEC)
- (n) Organización Internacional para la Estandarización (ISE)
- (o) Estándares Alemanes (DIN)
- (p) Institución de Estándares Británicos (BS)
- (q) Comité Consultivo Internacional de Telégrafos y Teléfonos (CCITT)
- (r) Normas Ecuatorianas
- (s) Otros estándares aprobados por la Fiscalización.

GS.5.3 Unidades de Medición

El sistema métrico de medición deberá usarse exclusivamente para este Contrato. En planos o panfletos impresos en los cuales hayan sido usadas otras unidades de medida, las medidas métricas equivalentes deberán ser adicionalmente indicadas.

GS.5.4 Frecuencia

Todo el equipo eléctrico deberá ser diseñado para una frecuencia de 60 Hz.

GS.5.5 Niveles de Aislamiento

El equipo eléctrico deberá soportar los siguientes voltajes:

138 Kv 13.8 Kv 4.16 Kv 220/127 V

- Impulso de onda completa de 1.2
x 50 microsegundos:

650 Kv 110 Kv 75 Kv -

- A la frecuencia industrial durante

1 minuto:

275 Kv 34 Kv 19 Kv 1,500 V

GS.5.6 Fuente de Suministro para Equipo Auxiliar

Las fuentes de suministro para el equipo y control eléctrico auxiliar serán como se describe a continuación:

(a) Corriente Alterna

Voltaje trifásico, 4-alambres, 60Hz-----220/127 V

Variación de voltaje a la frecuencia nominal y potencia continua----- $\pm 10\%$

Variación de frecuencia a voltaje nominal y potencia continua----- $\pm 5\%$

Punto neutro -----Sólidamente aterrizado

El suministro trifásico será empleado para los circuitos de fuerza y el suministro monofásico para el alumbrado, indicación, control de motores y pequeños circuitos de fuerza.

(b) Corriente Directa

125 voltios, 2-alambres para los controles especiales, indicación, alarma, alumbrado de emergencia, suministro para el cierre y disparo de interruptores.

Todo el equipo y aparatos deberán ser capaces de una operación satisfactoria desde menos 20% hasta más 30% de los voltajes de operación nominales.

GS.5.7 Sistema de conexión a tierra

El sistema de tierra para la Estación de Bombeo y para cada estructura de entrada será provista bajo paquetes de Contrato separados 1 y 2 como se muestra en los planos para oferta.

El alambrado y conexiones de tierra desde el equipo, incluyendo aquellos para todo el equipo auxiliar, motores, centros de control de motores, tableros de control, etc., a ser instalados

bajo el Contrato, a las placas de tierra en el concreto secundario y/o a la red de tierra instalada en el patio de maniobras deberán ser provistos por el Contratista.

El tamaño mínimo de los conductores para la conexión con las placas de tierra y la red de tierra deberá ser 38 milímetros cuadrados.

GS.5.8 Rótulos para el Equipo

²
(d) Avisos para el Equipo

El Contratista deberá proveer avisos de precaución y señales asociados con la Planta en su suministro. Tales avisos y señales serán requeridos en idioma español debiendo obtenerse la aprobación del CRM. Los avisos a la intemperie deberán ser de acero esmaltado en vítreo.

²
(b) Números de Dispositivos

Cada conmutador de control eléctrico, relevadores y otros dispositivos deberán ser asignados con un número de dispositivo en los diagramas de alambrado de circuitos del Contratista. El número de dispositivo deberá ser de acuerdo con ANSI C 37.2.

El Contratista deberá fijar un rótulo de forma aprobada a cada dispositivo eléctrico, mostrando el número de dispositivo de una manera legible y permanente.

²
(c) Rótulos

El Contratista deberá proveer rótulos en número, tamaño y detalle suficientes que permitan una rápida y positiva identificación de todas las piezas de equipo para propósitos de operación y mantenimiento. Tales rótulos deberán ser preferiblemente de laminado plástico grabado.

La leyenda en cada rótulo deberá ser sometida a la Fiscalización para su aprobación. La leyenda deberá estar en los idiomas Inglés y Español.

GS.5.9 Cambio de Equipo o Materiales

El Contratista no deberá hacer ningún cambio en el equipo o en los materiales a ser incorporados en la Planta que estén especificados o implícitos en el Contrato sin la aprobación escrita de la Fiscalización. Tales cambios o alteraciones no deberán en ninguna

forma ir en detrimento de los intereses del CRM y no deberán resultar en ningún incremento al precio del contrato.

GS.5.10 Tropicalización

En la selección de los materiales y sus acabados, deberá darse la debida consideración a las condiciones tropicales húmedas bajo las cuales funcionará la planta. El Contratista deberá presentar, a requerimiento de la Fiscalización, detalles de prácticas que le han resultado satisfactorias y que él recomienda para aplicación en las partes del trabajo que pudieran verse afectadas por las condiciones tropicales. Los materiales y acabados empleados deberán ser aprobados por la Fiscalización.

GS.6 OBRAS MECÁNICAS Y ESTRUCTURALES

GS.6.1 Diseño y Esfuerzos de Trabajo

El diseño, dimensiones y materiales de todas las partes de la Planta serán tales que no sufran daño bajo las condiciones más adversas ni que resulten en vibraciones y deflexiones indebidas que pudiesen afectar adversamente la operación del equipo. Los mecanismos deberán construirse de tal manera que se evite el atascamiento debido al óxido de corrosión.

Todas las partes que serán o que pudieran ser desarmadas para propósito de servicio o reemplazo deberán retenerse mediante sujetadores anti-corrosivos. El tipo, material y tamaño de todos los sujetadores deberá seleccionarse de manera que soporten con seguridad las cargas máximas dinámicas y térmicas sobrepuestas, en forma directa y alterna y todas aquellas otras cargas inducidas por los obreros cuando instalen o remuevan los sujetadores durante la vida del equipo.

En la medida de lo posible, todas las partes similares, incluyendo partes de repuesto, deberán ser fabricadas según calibración y ser intercambiables. Tales partes deberán ser de los mismos materiales y mano de obra y deberán ser construídas con tolerancias tales que permitan la sustitución o reemplazo de partes de repuesto rápida y fácilmente.

Adecuadas bases o bastidores de acero estructural serán provistas donde sea necesario transmitir todas las cargas impuestas por las varias partes del equipamiento a las fundaciones de hormigón. Tales bases o bastidores serán suministrados completos con adecuados pernos de anclaje y serán por tanto dispuestos para que las cargas de aplastamiento y de corte impuestas sobre las fundaciones de hormigón no excedan de 60 y 8 kgs. por centímetro cuadrado respectivamente

La planta deberá diseñarse para minimizar el riesgo de incendio y daño consecuente, para prevenir el ingreso de sabandijas, polvo y suciedad, y el contacto accidental con partes eléctricas energizadas o partes en movimiento y deberá ser capaz de operar continuamente con un mínimo de atención y mantenimiento bajo las condiciones excepcionalmente severas que usualmente ocurren en un clima tropical.

Cada parte de la planta deberá ser diseñada y construida tal que permita un servicio continuo y prolongado con costos bajos de mantenimiento.

Cuando sea requerido por la Fiscalización, el Contratista deberá proveer información completa relativa a las hipótesis de diseño, condiciones de carga y operación, deflexiones y esfuerzos unitarios utilizados en el diseño.

Deberán emplearse factores de seguridad suficientes en todo el Proyecto y especialmente en el diseño de todas aquellas partes sujetas a impactos o esfuerzos alternantes.

Para las partes rotatorias de la Planta principal, los máximos esfuerzos causados por velocidades de desboque no deberán exceder dos tercios del esfuerzo mínimo de cedencia del material.

Para todas las partes de la Planta sometidas a la presión de la carga de agua, los esfuerzos máximos resultantes de una presión de 13.0 kg/cm^2 no deberán exceder los valores mostrados en la tabla indicada más adelante.

Para todas las otras partes de la Planta que soportan carga, el esfuerzo unitario sobre los materiales bajo las más severas condiciones de operación correspondiente, no deberá exceder tampoco los valores mostrados en la tabla siguiente.

Esfuerzo Máximo Permitido

<u>Material</u>	<u>Esfuerzo en Tensión</u>	<u>Esfuerzo en Compresión</u>
Acero fundido, aleación de acero fundido y forjado	Un quinto del esfuerzo último o un medio del esfuerzo de cedencia, cualquiera que sea el menor.	Un quinto del esfuerzo último o un medio del esfuerzo de cedencia, cualquiera que sea el menor.
Placa de acero para miembros principales en espesores bajo o iguales a 40 mm.	Un cuarto del esfuerzo último.	Un cuarto del esfuerzo último.

Para otros materiales empleados en la construcción de la planta, el esfuerzo máximo en tensión o compresión bajo las posibles condiciones más severas que ocurran bajo cualquier operación, no deberá exceder un tercio del esfuerzo de cedencia ni un quinto del esfuerzo último de los materiales.

Los esfuerzos en corte permitidos no deberán exceder el 60 por ciento del esfuerzo permitido en tensión de los materiales, excepto que el esfuerzo máximo en corte torsional en el eje principal y vástagos no deberá exceder el 50 por ciento del esfuerzo permitido en tensión.

GS.6.2 Balance

Las partes principales rotatorias de las bombas y motores deberán ser efectivamente balanceadas estática y dinámicamente de tal manera que, cuando estén rotando a velocidades normales y bajo cualquier carga y velocidad hasta la máxima, no deberá existir vibración perjudicial debido a la falta de dicho balance y la planta deberá operar con el menor ruido posible.

GS.6.3 Materiales y Mano de obra

Todos los materiales deberán ser nuevos, los mejores de sus respectivas clases y de características usuales y adecuadas para trabajos de ésta naturaleza. Todos los materiales deberán cumplir los últimos estándares de prueba de materiales a menos que se especifique o sea permitido de otra manera por la Fiscalización.

Toda la mano de obra deberá ser de la más alta calidad a través de todos los trabajos a fin de asegurar una operación uniforme y libre de vibraciones bajo todas las condiciones posibles de operación y el diseño, dimensiones y materiales de las partes deberán ser tales que los esfuerzos a los cuales estarán sujetos no provocarán en ellos distorsión, desgaste indebido, o daño bajo las condiciones más severas encontradas en servicio.

Todas las partes deberán cumplir con las dimensiones mostradas en y deberán ser construídas de acuerdo a los planos aprobados. Todas las juntas, superficies de referencia y los componentes de acople deberán ser maquinados y todas las piezas fundidas deberán adecuarse para tuercas. Todos los acabados maquinados deberán ser mostrados en los planos aprobados. Todos los tornillos, pernos, pasadores, tuercas y roscas para tuberías deberán cumplir con los últimos estándares de la Organización Internacional para la Estandarización que cubran estos componentes y deberán cumplir con los estándares para tamaños métricos. El Contratista deberá emplear exclusivamente los estándares y sistemas de dimensionado presentados en su Propuesta y aceptados, y subsecuentemente incorporados en este Contrato.

(a) Pruebas y Montaje en Fábrica

Todos los componentes de la Planta deberán en principio y a menos que se especifique lo contrario, ser armados en fábrica antes del embarque y las pruebas deberán ser ejecutadas por el Contratista como sea requerido para demostrar la adecuación de la planta y sus partes componentes a satisfacción de la Fiscalización. Todas las pruebas en la medida de lo posible deberán simular las condiciones normales de operación. Todas las partes desarmadas deberán ser adecuadamente identificadas y enclavijadas para asegurar un correcto ensamble en el sitio.

(b) Soldadura

Donde la soldadura sea especificada o permitida, deberá emplearse un proceso de la soldadura aprobado. Para la soldadura en componentes principales deberán ser la norma propiamente calificados de acuerdo con JIS Z 3801 /Z 3801 /Z 3841 o ANSI AWS estándar D.1.1 y sus certificados deberán ser sometidos a la Fiscalización. El Contratista deberá someter a la Fiscalización para su aprobación las instrucciones de los procedimientos de soldadura necesarios. Los electrodos o varillas para soldar cumplirán la norma AWS A5.1 o JIS Z 3211/Z 3212, para electrodos recubiertos de bajo hidrógeno.

Después que el proceso de soldadura haya sido aprobado por la Fiscalización, el Contratista deberá registrarlo en un plano especial que posteriormente será uno de los planos del contrato.

La inspección radiográfica deberá ser llevada a cabo por el Contratista cuando así sea requerido por los estándares o los criterios de diseño empleados. Todas aquellas soldaduras que en opinión de la Fiscalización puedan estar sometidas a esfuerzos completos inducidos en la placa adyacente, o que según la Fiscalización no parecieran estar de acuerdo con los estándares de soldadura, deberán ser radiografiadas.

Todos los defectos en soldaduras deberán eliminarse hasta encontrar metal sano y tales áreas deberán ser probadas con ultrasonido o magnaflux para asegurar que el defecto ha sido completamente removido antes de aplicar soldadura de reparación.

Las placas a ser unidas mediante soldadura deberán ser cortadas con precisión a su debido tamaño y dobladas mediante presión hasta la curvatura adecuada, la cual irá en forma continua con la orilla. El aplanado en la curvatura a lo largo de las orillas mediante golpes, no será permitido. Las dimensiones y la forma de las orillas a ser unidas deberán ser adecuadamente formadas para acomodar las diferentes condiciones de soldadura. Las superficies de las placas adyacentes a la orilla a ser

soldada deberán limpiarse completamente de toda oxidación, grasas e incrustaciones hasta obtener un metal limpio y brillante. A todas las soldaduras importantes deberá aplicarse alivio de tensiones mediante tratamiento por calor antes de su maquinado.

(c) Piezas Fundidas

Todas las piezas fundidas deberán ser de calidad de grano cerrado y de moldeado preciso con acabado de mano de obra de calidad uniforme y libre de sopladuras, porosidad, imperfecciones, puntos duros, contracciones, defectos, grietas y otros defectos dañinos y deberán limpiarse satisfactoriamente para los propósitos pretendidos. Las piezas fundidas defectuosas no podrán ser reparadas, empastadas o soldadas sin la autorización de la Fiscalización. Tal autorización será emitida solamente cuando los defectos sean pequeños y no afecten adversamente la resistencia, uso o maquinabilidad de la pieza fundida. Segregación excesiva de impurezas o aleaciones en puntos críticos en una pieza fundida será causa de rechazo. Los filetes más grandes compatibles con el diseño deberán incorporarse siempre que ocurra un cambio de sección. Todas las piezas fundidas deberán ser aliviadas de tensiones antes de su maquinado y nuevamente reparadas mediante soldadura.

(d) Piezas Forjadas

Los lingotes a partir de los cuales se hacen las piezas forjadas deberán ser fundidos en moldes de metal. La mano de obra deberá ser de primera calidad en todos sus aspectos y las piezas forjadas deberán estar libres de todos aquellos defectos que afecten su resistencia y durabilidad, incluyendo costuras, bolsas de contracción, fallas, grietas, escamas, rebabas, porosidad, puntos duros, inclusiones no metálicas excesivas y segregaciones.

Los filetes más grandes compatibles con el diseño deberán incorporarse siempre que ocurra un cambio de sección. Todas las superficies acabadas de la piezas forjadas deberán ser uniformes y estar libres de marcas de herramientas.

Las piezas forjadas deberán estar claramente marcadas con el número de hornada en una ubicación tal que permita su rápida observación cuando la pieza forjada sea ensamblada en una unidad completa.

(e) Tubería

Tubería de acero sin costura y/o tubería de cobre deberá ser empleada para todas las líneas de aceite. Tubería de acero galvanizado o de cobre deberá ser empleada para todas las líneas de aire o de gas; tubería de acero deberá ser empleada en las líneas de conducción de agua.

Todos los pasadores necesarios, pernos, tornillos, tuercas, arandelas, empaques, empaquetaduras, soportes, etc., requeridos en conexión con el montaje de campo del sistema de tuberías, deberán ser suministrados por el Contratista. Todos los empaques y empaquetaduras deberán ser de materiales aprobados y de un tipo que se haya comprobado efecto satisfactorio para las condiciones de servicio bajo las cuales serán sometidos.

(f) **Instalación de Tuberías**

La tubería deberá ser instalada en las ubicaciones, elevaciones y a las líneas indicadas en los planos aprobados. Todas las líneas deberán tener pendientes que permitan el drenaje en el punto más bajo. Cuando un ramal no pueda ser drenado a través de accesorios, una válvula de drenaje deberá proveerse en una ubicación accesible.

Toda la tubería deberá ser acoplada y ensamblada a fin de introducir el mínimo de esfuerzos en la tubería y accesorios, el ensamble completo deberá ser según la mejor práctica para tuberías. La Fiscalización será el único juez de la calidad de la mano de obra. Toda la tubería deberá ser apoyada como se muestra en los planos aprobados. Toda la tubería de diámetro menor que 75mm deberá ser apoyada en intervalos máximos de 2 metros.

Todas las roscas deberán ser clara y precisamente cortadas y todas las rebabas deberán ser removidas. El mismo estándar del sistema de roscas deberá ser empleado en toda la planta.

Donde la tubería sea embebida en el concreto, deberá ser cuidadosamente ajustada según las líneas y pendientes requeridas y además sujeta seguramente y sostenida de tal manera que ningún desplazamiento ocurra durante las operaciones de colocación del concreto.

Las tuberías de cobre a ser embebidas en el concreto deberán ser protegidas mediante mangas adecuadas.

Toda la tubería a ser embebida deberá ser probada y aprobada en presencia de la Fiscalización antes de ser embebida.

Las mangas para la tubería en el concreto primario en los boquetes para concretado deberán ser suministradas por el Contratista y serán embebidas bajo el contrato de obras civiles donde la tubería atraviesa una pared, piso o vigas de acuerdo a los planos aprobados.

Todas las superficies de la tubería que entra en contacto con el concreto deberán limpiarse antes del colocado del concreto a fin de asegurar una adherencia satisfactoria.

Las uniones de tubería deberán acoplarse donde sea necesario para facilitar la instalación o mantenimiento del equipo. Las uniones de tubería de cobre a ferrosas deberán hacerse con adaptadores de bronce.

El Contratista deberá programar y disponer sus trabajos para la instalación de tuberías y soportes de tubería en colaboración con el Contratista de obras civiles.

(g) Soportes y Colgadores

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los colgadores, abrazaderas y soportes de tubería requeridos para el apoyo de la tubería, incluyendo el taladrado y calafateo para los anclajes de expansión y cualquier trabajo incidental para el ajuste de tales anclajes embebidos o inserciones en el concreto.

A menos que se especifique de otra manera, los soportes de la tubería deberán espaciarse a 2 metros máximo de centro a centro para el acero y a 1 metro de centro a centro para el cobre. Los colgadores para tubería de cobre deberán ser de baño de cobre y de un tipo aprobado. Las corridas verticales deberán soportarse por medio de grapas de tubería o collares en cada piso. Los soportes y colgadores deberán ser pintados. Los soportes de tubería a ser embebidos en el concreto deberán ser de un material que no deteriore, debilite o cause daño a la tubería.

(h) Válvulas

El Contratista deberá proveer todas las válvulas necesarias para la apropiada y conveniente operación, control, prueba, y mantenimiento de la planta, en adición a cualquier válvula mencionada específicamente en otras partes de éstas especificaciones.

Las partes de trabajo de todas las válvulas deberán ser reemplazables y aquellas partes en contacto con el agua o aire deberán ser de ó recubiertas con materiales resistentes a la corrosión.

Los sellos y asientos deberán ser fijados firmemente a fin de que no se aflojen con el servicio. No es aceptable el seguro de los sellos y asientos únicamente mediante un acople de interferencias.

Los mecanismos de operación deberán tener medios de lubricación y, en el caso de válvulas de aislamiento, indicadores de posición y medios para el encendido en las posiciones abierto y cerrado.

Todas las válvulas de operación manual deberán cerrarse mediante una rotación de la manivela en el sentido de las manecillas del reloj, lo cual deberá ser marcado mostrando la dirección de cierre. Las manivelas de las válvulas deberán proveerse con espigas de extensión para una operación segura y conveniente donde esto sea necesario. Todas las válvulas deberán proveerse con espigas de extensión para una operación segura y conveniente donde esto sea necesario. Todas las válvulas de operación manual deberán ser capaces de abrir y cerrar contra la máxima presión de trabajo totalmente desbalanceada mediante una fuerza en la manivela que no exceda 10 kg/cm^2 . Si fuese necesario, para lograr esto deberán proveerse engranajes de reducción, con lo jinetes de bola o rodillo o manivelas sobredimensionadas. A menos que se apruebe lo contrario, todas las válvulas operadas mediante fuente de potencia deberán también ser capaces de operarse manualmente; si se proveen manivelas para este propósito, éstas no deberán rotar cuando la válvula está siendo operada mediante la fuente de potencia.

En la medida en que esto sea posible, todas las válvulas de servicio similar deberán ser del mismo tipo y fabricante y deberán ser intercambiables.

En el caso de todas las válvulas para presiones de trabajo de 13 kg/cm^2 y mayores, los componentes directamente sometidos a la presión del fluido, incluyendo el miembro de cierre, deberán ser de acero.

Todas las válvulas de compuerta para el servicio de agua y aire deberán ser de un tipo en el cual el mecanismo de operación no esté sometido al fluido de trabajo.

Válvulas que no sean del tipo aguja no deberán emplearse permanentemente para estrangulación. En tales casos o para ajustar la subdivisión de flujo en un sistema, deberán proveerse placas con orificios o válvulas de aguja con topes de parada.

Las válvulas para el servicio de agua podrán ser del tipo de compuerta, de mariposa, de bola, de macho, de globo o de aguja, dependiendo cual sea la más adecuada para el servicio particular.

Las válvulas para el servicio de aire podrán ser del tipo de bola, de macho, de globo o de aguja, dependiendo cual sea la más adecuada para el servicio particular.

Las válvulas para el servicio de aceite podrán ser del tipo de compuerta, de mariposa, de bola, de macho o de aguja, dependiendo cual sea la más adecuada para el servicio particular.

Las válvulas de no retorno serán de un tipo diseñado específicamente para evitar el impacto y el golpe de ariete durante el cierre. El miembro de cierre deberá ser pivotal desde el cuerpo de la válvula y no desde una cubierta o tapadera.

(i) **Obras Metálicas Embebidas**

El Contratista deberá suministrar e instalar todas las obras metálicas embebidas tales como anclajes, inserciones de metal embebidas para soporte de tuberías, ductos, mangas embebidas en concreto secundario, las cuales sean asociadas con y requeridas para las obras bajo el contrato.

El Contratista diseñará los anclajes embebidos, para transferir y distribuir las cargas de la planta convenientemente a las estructuras de las fundaciones.

(j) **Pasillos, Escaleras y Pasamanos**

Pasillos, escaleras, pasamanos y guardas de seguridad adecuados deberán ser provistos en y alrededor de cada unidad de bombeo, donde sea necesario o según sea requerido en las especificaciones, para permitir el acceso a y la protección de todas las partes eléctricas y en movimiento. Tales componentes deberán diseñarse para facilitar su fácil remoción y permitir el libre acceso a las varias partes de la unidad.

(k) **Pruebas para el Sistema de Tubería**

El Contratista deberá aprobar todas las líneas de tubería como sea indicado por la Fiscalización y deberá suministrar toda la mano de obra, materiales, bombas, acoples, manómetros, etc. requeridos para efectuar las pruebas. Las líneas deberán ser probadas en secciones convenientes. En caso de fallas debido a mano de obra defectuosa, materiales defectuosos o fugas, él deberá reparar todas las fugas y daños, sustituir el material defectuoso incluyendo el concreto si ya ha sido colocado, y probará de nuevo la tubería a su propio costo hasta que la sección probada sea aceptable a la Fiscalización.

Todas las pruebas deberán llevarse a cabo en presencia de la Fiscalización e inspectores de cualquier autoridad local que tengan jurisdicción en esta clase de

trabajo. Todo el sistema de tuberías deberá ser completamente lavado antes de las pruebas. Las tuberías de aceite deberán ser lavadas con ácido y aceite de lavado adecuado con un método apropiado aprobado por la Fiscalización. Tuberías prefabricadas serán aceptables una vez aprobadas por la Fiscalización y las tuberías prefabricadas deberán ser lavadas con ácido en la planta del fabricante. El Contratista deberá proveer todo el agua, aceite y el equipo necesario para las pruebas del sistema de tuberías.

Antes de las pruebas, todos los bloques de anclaje, soportes de empuje y colgadores deberán estar en su lugar. Si la tubería se prueba en secciones, deberán ser colocados tapones terminales temporales según lo apruebe la Fiscalización. Cada sección deberá ser lentamente llenada con el medio de prueba y deberá tenerse cuidado para expeler el aire de la tubería si se está utilizando líquido. Para la aceptación, la presión de prueba deberá mantenerse constante durante el período de prueba sin necesidad del bombeo adicional de agua en la sección bajo prueba. Si ocurriese una caída de presión, las fugas deberán ser reparadas y la línea de tubería deberá ser probada de nuevo a satisfacción de la Fiscalización.

(i) Pruebas de Presión Hidráulica

Todos los recipientes a presión, serpentines y tuberías de enfriamiento deberán ser probadas a presión en presencia de la Fiscalización y deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- Partes sujetas a la presión de agua de la línea de la tubería de presión, partes sometidas a presión de aire y/o de aceite

1.5 veces la presión máxima de diseño durante 10 minutos.

- Todas las otras partes:

2 veces la presión máxima de trabajo pero nunca menor que 5 kg/cm^2 durante 10 minutos.

Todas las presiones son presiones de manómetro. Todas las fugas y evidencias de deflexión excesiva o permanente deberán ser reparadas a satisfacción de la Fiscalización, y la prueba será repetida hasta que las condiciones de prueba hayan sido satisfechas.

GS.6.4 Protección, Limpieza y Pintura

Todas las partes que finalmente estarán embebidas en concreto deberán limpiarse y protegerse adecuadamente contra la oxidación en tránsito, antes de dejar la planta del fabricante mediante un lavado de cemento u otros métodos aprobados.

Antes de que sean instaladas deberán ser totalmente desescamadas y limpiadas de toda oxidación y materia adheridas o deberán ser tratadas de acuerdo con un método aprobado por la Fiscalización. Tal limpieza o tratamiento no deberá afectar la resistencia, propiedades mecánicas o el funcionamiento operacional final del equipo.

Todas las partes maquinadas o soportes de cojinetes deberán limpiarse y protegerse de la corrosión antes de dejar la planta del fabricante mediante la aplicación de una laca preventiva del óxido aprobada o de una película de plástico desprendible. Cuando esto último no sea posible, tales partes deberán cubrirse densamente con una grasa de elevado punto de derretimiento. Después del montaje, tales partes deberán ser limpiadas con un solvente y secadas y pulidas hasta obtener brillo.

Todas las otras partes que son maquinadas o galvanizadas, las cuales estarán a la intemperie o sumergidas después del montaje, serán completamente limpiadas y en principio pintadas con una capa de pintura de imprimante de fondo rica en zinc y por cuatro capas de pintura de resina epóxica de alquitrán o pintura de resina epóxica con un espesor total de pintura seca de 0.45 mm. incluyéndose el espesor de la capa de pintura de acabado y retocado a efectuarse en sitio después del montaje, a excepción de los aparatos tales como tableros e instrumentos para los cuales la capa de pintura de la última mano será bajo un procedimiento aprobado. Las superficies en estado bruto de hierro las cuales estarán expuestas a la intemperie después del montaje serán protegidas con una capa de pintura a base de caucho clorinado en un espesor total de 0.12 - 0.16 mm. El sistema de pintura cumplirá con los estándares SIS 55900 o SSPC-SP10.

La imprimación deberá aplicarse a superficies preparadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La superficie deberá limpiarse y secarse inmediatamente antes de la aplicación de la pintura. Las capas de imprimación y final de la pintura deberán aplicarse utilizando los métodos y el equipo recomendado por el fabricante.

La superficie interior de todas las líneas de tubería deberán limpiarse mediante métodos aprobados antes de su instalación y nuevamente después previo a la puesta en servicio a fin de asegurar que estén libres de suciedad, oxidación, herrumbre, escoria de soldadura, etc. Todas las tuberías expuestas deberán ser codificadas según colores para su identificación

después que el montaje haya sido completado. El código de colores deberá ser aprobado por la Fiscalización.

El color final de toda la Planta deberá ser aprobado por la Fiscalización, pero el Contratista deberá proponer un esquema de colores para la Planta debiendo remitir muestras de colores o de pintura. Una muestra de color deberá incluirse con el programa de colores aprobado para cada tipo de acabado a ser aplicado en el sitio.

Suficiente cantidad de pintura deberá embarcarse para trabajos de pintura de campo y para retoques de pintura de taller. Los materiales de pinturas deberán ser fabricados por productores de pintura de reconocido prestigio y su selección será aprobada por la Fiscalización.

GS.6.5 Obras Metálicas, Aberturas, etc.

Donde no se especifique lo contrario, cualquier cimentación, orificios de pared y techo y con tapas, hormigón de relleno de piso de las fundaciones, losas y paredes y trincheras con marcos de ángulo para cableado serán provistas bajo contratos separados para obras civiles y arquitectónicas.

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los anclajes, sujetadores, obras metálicas embebidas, mangas, tuberías, y mangas asociadas con y requeridas para el equipo y materiales siendo provistos e instalados bajo este contrato, excepto que sea estipulado de otra manera en las especificaciones.

El Contratista indicará la localización y detalles de las fundaciones, huecos de embebidos y todos los componentes para embebidos en sus planos y será responsable por la perfección y exactitud de sus planos y por la información proporcionada por otros. Anclajes a ser embebidos en el hormigón primario serán instalados bajo los contratos para las obras Civiles y Arquitectónicas de acuerdo con los planos aprobados del Contratista. El Contratista será el responsable por la adecuada y exacta localización de los componentes embebidos a ser suministrados por él, sea instalándoles por sí mismo o por los Contratistas de las obras civiles y arquitectónicas.

El Contratista deberá indicar claramente en su programa de construcción cuando los componentes embebidos serán instalados y deberá identificar e indicar la fecha de llegada de los componentes embebidos a ser instalados en el concreto. Todos los ajustes de nivelación de cimentaciones, recubrimiento, relleno e inyección de mortero en las cimentaciones y el

revestimiento de cemento para pisos y paredes excepto lo que específicamente se estipule en las especificaciones, será llevado a cabo bajo el contrato para las obras civiles, pero todas las nivelaciones y ajustes de la planta en las cimentaciones deberán llevarse a cabo por el Contratista.

Pernos de fundaciones, partes de acero embebidas, anclajes, rfostras, puntales, soportes, láminas para nivelación, etc., y todos los armazones metálicos que son requeridos como soportes temporales o finales o anclajes del equipo de la planta, excepto los rellenos de mortero u hormigón para los huecos de embebidos u hormigón armado de la casa de bombas y las inyecciones de lechada de cemento alrededor del tubo de succión será provisto e instalado por el Contratista como parte de este contrato.

GS.7 EQUIPO ELÉCTRICO AUXILIAR E INSTRUMENTOS

GS.7.1 Fusibles

Los fusibles deberán cumplir con los estándares pertinentes aprobados por la Fiscalización. Todos los contactos en los portafusibles y bases deberán ser de baño de plata o de bronce, material dorado o cobre.

Los portafusibles y bases para el control y circuitos de alumbrado deberán ser de un tipo en el cual las partes metálicas vivas estén protegidas todo el tiempo, a fin de prevenir el contacto humano accidental.

Para el equipo sometido a vibración en servicio, deberán proveerse sujetadores o dispositivos aprobados para retener los portafusibles en su posición.

Donde un enlace sólido sea provisto en un porta fusible, si es requerido por el diagrama de control de circuito aprobado por la Fiscalización, el portafusible y la base asociada deberán pintarse de blanco.

Todos los fusibles de la misma capacidad de corriente deberán ser, de preferencia, intercambiables

GS.7.2 Motores y Contactos

Todos los motores auxiliares deberán ser dimensionados para uso continuo a la máxima potencia requerida a ser entregada en servicio.

La máquina de CA. deberá ser ventilada a prueba de goteo y deberá ser adecuada para los rangos de voltaje y frecuencia, incluyendo el incremento de velocidad siguiente al rechazo de carga por la planta principal.

Las dimensiones de los motores deberán cumplir con los estándares pertinentes aprobados por la Fiscalización.

El voltaje nominal, la corriente nominal y el ciclo de trabajo nominal de los contactos, incluyendo arrancadores de motores, deberán ser apropiados para las condiciones de servicio y deberán, en cada caso, estar sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

GS.7.3 Dispositivos de Control

(a) Generalidades

Los contactos en todo el equipo de control eléctrico deberán ser adecuadamente dimensionados para las condiciones de servicio.

Los contactos deberán ser de plata o recubiertos de ésta, excepto donde las condiciones de operación requieran el uso de materiales más duros como el tungsteno o en donde los ensambles de contacto especial sean de tipo oro.

(b) Conmutadores Selectores de Control

Los conmutadores selectores de control provistos para seleccionar un modo particular de operación de la Planta deberán tener manivelas del tipo T y posiciones de operación fijas espaciadas alrededor de 90°.

(c) Conmutadores de Control

Los conmutadores de control provistos para operaciones precisas de la Planta deberán tener dos posiciones de operación igualmente espaciadas alrededor de 45° a cada lado de la posición neutral y deberán tener resortes para regresar la manivela a la posición neutral cuando se suelte. Los conmutadores de control para las posiciones de abierto y cerrado de los interruptores deberán tener manivelas del tipo pistola. Todos los otros conmutadores de control deberán tener manivelas tipo T.

(d) Dirección de Operación

Los dispositivos de control deberán disponerse para giro:

**EN EL SENTIDO DE LAS
MANECILLAS DEL RELOJ**

- para las posiciones "Elevar", "Cerrar", "Arranque" o "En Servicio".

**DIRECCION CONTRA LAS
MANECILLAS DEL RELOJ**

- para las posiciones "Bajar", "Abrir", "Parada" o "Fuera de Servicio".

(e) Botoneras y Botoneras de Disparo de Emergencia

Las botoneras deberán ser del tipo de servicio pesado y construídas para una sobrecarrera definida en ambas direcciones. Excepto donde se empleen en habitaciones con aire acondicionado, las botoneras deberán ser a prueba de polvo y preparadas para prevenir el ingreso de polvo en un alojamiento a prueba de polvo. Las botoneras, excepto aquellas instaladas en salas de control, deberán ser protegidas u ocultadas para prevenir su operación accidental.

Los botoneras de disparo de emergencia deberán ser similares a las otras botoneras, pero cada una deberá tener una cubierta de plástico con imán. La fachada expuesta de la cubierta deberá grabarse y pintarse en rojo con la palabra "EMERGENCIA".

(f) Muestras

Si así fuese requerido por la Fiscalización, el Contratista deberá remitirle muestras de los dispositivos de control para su aprobación.

GS.7.4 Fines de Carrera

Deberán proveerse fines de carrera en todas las válvulas de operación eléctrica, en todos los mecanismos de actuadores, en todas las válvulas de operación manual en las cuales la supervisión de posición sea requerida o necesaria para funciones de indicación y control y en otras ubicaciones donde sea especificado. Los conmutadores deberán ser robustos y construídos de tal manera que no sean dañados por la sobrecarga del mecanismo. La capacidad nominal eléctrica de los conmutadores deberá ser adecuada para las condiciones de servicio. Microconmutadores podrán ser utilizados para este propósito solamente si han ido específicamente aprobados.

GS.7.5 Selectores Auxiliares

Todos los dispositivos de distribución de alto y bajo voltaje y los mecanismos de control deberán proveerse con los conmutadores auxiliares necesarios para los mecanismos de apertura y cierre y para control, indicación, enclavamiento y otras funciones.

Los conmutadores auxiliares deberán montarse sobre el equipo y acoplarse directamente a los mecanismos de operación. Los conmutadores deberán ser robustos y contruídos de tal manera que no sean dañados por la sobrecarrera del mecanismo. Los contactos deberán ser inherentemente auto-limpiados para asegurar una baja resistencia de contacto en todo momento.

La capacidad nominal eléctrica de los conmutadores auxiliares deberá ser adecuada para las condiciones de servicio.

GS.7.6 Relevadores Eléctricos

Los relevadores eléctricos para propósitos de control y de alarma en circuitos de protección deberán cumplir con los requerimientos de esta Cláusula.

Los relevadores deberán ser del tipo enchufable y las conexiones del enchufe deberán efectuarse e interrumpirse mediante contactos de presión. Alternativamente, la Fiscalización podrá aprobar el uso de módulos enchufables que contengan grupos de relevadores.

Los relevadores deberán proveerse en cajas no inflamables a prueba de polvo y humedad.

Los contactos de los relevadores deberán ser adecuadamente dimensionados para las condiciones de servicio. Las bobinas deberán ser continuamente dimensionadas donde el esquema de control requiera que permanezcan continuamente energizadas.

Al menos un contacto de repuesto normalmente abierto y uno normalmente cerrado deberán ser provistos, excepto el relevador principal de protección, esto en adición a los contactos requeridos por el esquema de control.

Si la Fiscalización así lo requiere, el Contratista deberá remitirle muestras de los relevadores para su aprobación.

GS.7.7 Instrumentos de Indicación

(a) Generalidades

Los instrumentos deberán ser capaces de soportar o deberán estar adecuadamente protegidos de las vibraciones que se encuentran en servicio. Los instrumentos y aparatos asociados deberán ser capaces de mantener su precisión y sensibilidad sin mantenimiento excesivo.

La precisión de los instrumentos de indicación no deberá ser mayor que 1.5% del rango de la escala completa. Los instrumentos en los tableros deberán ser de montaje rasante y provistos con biseles angostos. Los biseles deberán tener un acabado uniforme de alto grado.

Todas las cajas de los instrumentos deberán ser a prueba de polvo.

Todas las escalas de los instrumentos deberán ser claramente impresas en cifras y divisiones de color negro sobre un fondo blanco. La cantidad medida deberá ser claramente marcada en la carátula del instrumento en letras mayúsculas de color negro y en forma abreviada por ejemplo, A para amperios. Los nombres o marcas de los fabricantes de los instrumentos y otras impresiones que pudiesen interferir con la observación clara de las lecturas, no deberán ser impresas en la carátula. Sin embargo, iniciales o marcas similares podrán ser mostradas si no provocan obstrucción y cuando sean aprobadas. Cada instrumento deberá ser identificado mediante un número de serie impreso en el lado inferior de la carátula. El número de serie deberá ser legible desde el frente del instrumento.

A menos que se especifique o apruebe de otra manera, todos los instrumentos deberán tener escalas circulares con una aguja indicadora con deflexión no menor que 240 grados. La indicación normal de trabajo deberá estar en un punto correspondiente a aproximadamente 75% de la deflexión completa de la escala. Las escalas deberán proveerse con marcas de color rojo en los puntos correspondientes a los valores normales de trabajo (o la corriente de plena carga del equipo en el caso de amperímetros) y como sea aprobado.

Las escalas de los amperímetros en los circuitos de motores deberán ser comprimidas de tal manera que el 60% de la deflexión de la escala completa (F.S.D) ocurrirá en aproximadamente el 100% de la corriente de plena carga (F.L.C) y el 100% de la F.S.D. a aproximadamente el 200% de F.L.C. La escala deberá ser

aproximadamente lineal en el rango de 0% a 60% y comprimida arriba del 60% de la F.S.D. para indicar dos veces la F.L.C al 100% de la F.S.D.

Los instrumentos deberán tener agujas indicadoras de color negro excepto en el caso de instrumentos que tengan más de una aguja indicadora, entonces solamente una de las agujas indicadoras será de color negro. La suspensión para los instrumentos eléctricos será del tipo de banda tirante. Los instrumentos deberán ser adecuadamente amortiguados para asegurar que las agujas indicadoras irán rápidamente al reposo después de haberse deflectado desde su posición previa. Deberán proveerse dispositivos de tope terminal para prevenir el daño a las agujas indicadores, partes en movimiento y en suspensión bajo condiciones transitorias.

Los dispositivos para comprobaciones de rutinas, ajuste del cero y recalibración deberán ser fácilmente accesibles desde el frente de los tableros. Donde esos dispositivos no sean incluidos en la caja de los instrumentos deberán montarse rasantes en los tableros adyacentes a los instrumentos asociados, de tal manera que los ajustes puedan hacerse convenientemente mientras se vigila el indicador.

Los instrumentos provistos con dispositivos integrales de inicio de alarma deberán ser dispuestos de tal manera que la operación del dispositivo de alarma no impida ni restrinja el movimiento de la aguja indicadora en todo el rango completo del instrumento. Los contactos de alarma deberán ser ajustables.

Si así lo requiere la Fiscalización, el Contratista deberá remitirle muestras de los instrumentos para su aprobación.

(b) Indicadores de Presión

Los indicadores de presión serán del tipo industrial de escala concéntrica. Es preferible que los indicadores de presión sean del tipo de tubo Bourdon. Los siguientes requerimientos adicionales para los indicadores de presión deberán ser considerados.

- (i) Cada indicador deberá tener una precisión de 1.5% de la deflexión completa de la escala sobre todo el rango de la escala desde el 0% al 100%.
- (ii) Deberán ser provistos ajustes separados para el cero y el rango. No deberá ser necesario el doblar los brazos del sistema articulado o de otros componentes para obtener el rango completo de ajuste.

- (iii) El vástago, el tubo Bourdon y el engranaje del cuadrante y el movimiento del piñón deberán ser sólidamente conectados y no dependerán de la caja del instrumento para soporte. Los engranajes del cuadrante deberán ser maquinados o escariados.
- (iv) Donde sean provistos manómetros de tubo Bourdon, el manómetro deberá ser acoplado con un mecanismo de tubo Bourdon del tamaño normal para el diámetro del manómetro.
- (v) La carátula deberá ser entrabada para prevenir la rotación.
- (vi) La escala de los indicadores de presión deberá ser nominalmente dos veces la presión normal de trabajo.
- (vii) Las carátulas de los indicadores de presión directamente conectados deberán ser calibradas para leer la presión en el punto de derivación y deberán estar claramente marcadas para mostrar la compensación efectuada por la diferencia en carga entre el punto de derivación y el manómetro.
- (viii) Los manómetros para agua deberán calibrarse en metros con la profundidad de agua.
- (ix) Los manómetros para el aceite y el aire deberán ser calibrados en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.
- (x) Un orificio amortiguador y una válvula de sangrado de aire y drenaje deberá proveerse para cada manómetro.

(c) Termómetros

Los termómetros tipo dial de expansión deberán ser calibrados en grados Celsius y deberán ser equipados con contactos de alarma y de disparo. También deberán equiparse con indicadores máximos de reposición manual. Los termómetros no deberán ser afectados por las variaciones de temperatura en los capilares.

Los termómetros de resistencia eléctrica deberán tener detectores de elemento resistivo (detectores de temperatura embebidos) de alambre de platino. Los instrumentos indicadores deberán calibrarse en grados Celsius.

GS.7.8 Lámparas Indicadoras

Las lámparas indicadores en los tableros de control y otros deberán ser alimentadas desde la fuente de suministro de CC. de 125 V continuamente mantenida.

Las lunas deberán ser de vidrio translúcido o de otros materiales aprobados. Los componentes de la lámpara indicadora deberán ser adecuados para operación continua al voltaje nominal de la lámpara, independientemente de la posición en la cual se encuentre montada.

El color de las lámparas indicadoras será de acuerdo a la siguiente forma:

<u>Color</u>	<u>Abreviatura</u>	<u>Estado</u>
Rojo	R	Cerrado
Verde	V	Abierto
Blanco	B	(a) condición normal (b) válvula hidráulica: en tránsito (c) bombas de aceite, bombas de drenaje, etc. en funcionamiento. (d) cuchillas desconectoras: orden para operar.

El Contratista deberá remitir detalles de los accesorios de las lámparas indicadoras a la Fiscalización para su aprobación y deberá, si fuese requerido, también suministrar muestras.

GS.7.9 Alojamiento para el Equipo Eléctrico y de Control

Donde se requiera alojamiento incluyendo cubículos para los dispositivos de distribución, equipo de control, reguladores, relevadores, dispositivos de control y de iniciación de alarma, tableros para manómetros, cajas de fusibles o tableros de distribución, estos deberán cumplir con esta cláusula donde sea aplicable.

Todo alojamiento para equipo deberá ser a prueba de intemperie, polvo y sabandijas, a menos que sean instaladas en una habitación donde ellos no necesiten ser a prueba de intemperie.

El alojamiento a prueba de intemperie deberá ser capaz de soportar la lluvia y deberá proveerse con agujeros protegidos con rejillas en la parte inferior para permitir el drenaje del agua que pudiese entrar.

El alojamiento deberá ser sellado mediante secciones de goma de neopreno o mediante otros medios aprobados, ninguna goma de espuma podrá ser empleada.

El alojamiento de placa metálica deberá construirse de placas soldadas y dobladas para la superficie frontal y posterior de los tableros.

El alojamiento a prueba de intemperie deberá tener un espesor de 3.2 mm y 2.0 mm para otras partes. Secciones de acero laminado podrán utilizarse en cubículos grandes para formar el marco y darle rigidez. Donde el equipo vaya a ser montado en un tablero, el espesor de la placa de acero deberá ser suficiente para prevenir vibraciones que afecten la correcta operación del equipo.

Deberán proveerse puertas donde el acceso sea necesario durante operaciones normales de la planta, por ejemplo, para el reemplazo de fusibles, reposición de relevadores, poner equipo fuera de servicio o inspección rutinaria de contactos, relevadores o equipo similar; pero donde el acceso sea necesario solamente para limpieza o reparación, o para equipos tales como transformadores de corriente podrán, ser provistas cubiertas removibles. Cuando una cubierta removible sea provista y ésta sea tan grande que no pueda ser manejada por un solo hombre, deberán fijarse bisagras en su lugar mediante pernos y tuercas ocultas.

Las puertas deberán ser construídas de placa metálica de 2.6 mm de espesor, de una hoja y con refuerzos adicionales si fuese necesario para prevenir la distorsión y deberán apoyarse con bisagras sólidas del tipo de elevación y estar equipadas con provisiones para el enllavamiento.

El Contratista deberá asegurarse que se disponga de un pasillo de 450 mm entre cualquier puerta abierta de un alojamiento y las paredes o equipos adyacentes.

El arreglo de los equipos dentro y encima de los alojamientos deberá hacerse de tal manera que el mantenimiento pueda ejecutarse fácilmente sin desmontar otros equipos. El equipo montado en las puertas deberá reducirse a lo mínimo posible y ningún relevador eléctrico podrá montarse sobre las puertas o en tableros abisagrados.

Los alojamientos deberán ser arreglados de tal manera que el equipo que requiera operación manual (por ejemplo conmutadores de control) esté ubicado a una altura entre 750 mm y 1,800 mm arriba del nivel del piso.

Las cajas de cables deberán soportar, sin ninguna fragmentación, la explosión debida a una falla eléctrica dentro de la caja de cables o en forma alternativa estar provistas con pantallas para prevenir que fragmentos de la caja lesionen al personal.

Deberán ser provistos calentadores para evitar la condensación en los alojamientos más importantes localizados fuera de habitaciones con aire acondicionado y que tengan una superficie exterior mayor que 0.5 m² (excluyendo el fondo). La capacidad nominal de los calentadores deberá ser de 20 W por cada metro cuadrado de superficie de área expuesta del alojamiento. El incremento en temperatura de la superficie de los calentadores no deberá exceder 100 °C. Los calentadores deberán ser mecánicamente protegidos y las partes vivas ocultas.

Cuando el calor producido por el equipo durante la operación normal sea igual o mayor que la potencia del calentador, éste deberá desconectarse automáticamente cuando el equipo sea energizado o deberá proveerse un termostato para el control del calentador.

Deberán ser provistas luminarias de tamaño suficiente para iluminar la parte interior de los alojamientos y que un hombre pueda trabajar adentro. Las luminarias deberán ser controladas mediante un conmutador operado manualmente en uno de los extremos interiores del tablero.

Cuando el alojamiento contenga líquidos bajo presión, deberá proveerse un compartimiento para prevenir daños al equipo por fugas de líquidos.

El equipo contenido en los cubículos, gabinetes o alojamientos similares deberá ser de acabado final pintado, tal como si estuviera expuesto a la vista y la superficie interior del alojamiento deberá pintarse de color blanco lustroso. Las superficies terminadas de los tableros y de los cubículos de dispositivos de distribución deberán presentar una apariencia de primera clase libre de manchas.

GS.7.10 Alambrado y Accesorios de Alambrado

Esta cláusula se aplica a todas las conexiones hechas dentro de los alojamientos de equipo y todos los trabajos de alambrado entre tableros a voltajes no mayores que 440 V nominales. Todo el alambrado deberá llevarse a cabo de acuerdo con los diagramas de alambrado a fin de que el arreglo del cableado sea consistente en toda la Planta e idéntico para aquellas partes de la Planta que ejecuten las mismas funciones.

Los diagramas de alambrado (a ser sometidos para las obras) deberán dibujarse vistos desde la parte de atrás o el lado de cableado del tablero, excepto para el equipo conectado por el frente y deberán mostrar todos los terminales en los conmutadores selectores, relevadores, contactos, bloques terminales, etc, en su posición relativa correcta.

Los bloques terminales deberán ser dispuestos en columnas verticales y todo el cableado a esos bloques deberá arreglarse para instalación en orden numérico desde la parte de arriba hacia abajo.

El alambrado deberá asegurarse y disponerse en una forma nítida y segura, encerrado en ductos o conduits o soportado en canaletas y se dirigirá de la manera más eficiente posible de punto a punto. El agrupamiento de los grupos de cables con cordón de plástico o de fibra textil o con grapas metálicas tipo bucle no será aceptado. Siempre que el alambrado se sujete a estructuras metálicas, deberá aislarse de la superficie metálica y deberá ser sujetado mediante bandas aisladas de manera aprobada. Todo el alambrado deberá ser previsto lo suficientemente largo y correctamente curvado para permitir una terminación adecuada en caso que el dispositivo original terminal se rompa.

Los circuitos de naturaleza similar deberán agruparse juntos y los bloques terminales de los circuitos de CA. con voltajes arriba de 120 V y los circuitos de CC. arriba de 125 V deberán ser separados y totalmente cubiertos para prevenir contacto accidental con las partes vivas.

Todo el alambrado secundario, provisto bajo el Contrato, deberá suministrarse con conductores con una sección transversal mínima de 2.0 milímetros cuadrados y con no menos de 7 hilos trenzados de alambre de cobre.

Los circuitos secundarios de los transformadores de corriente deberán seguir rutas con la longitud del conductor lo más cortas posible. La carga de los conductores asociados con transformadores de corriente y relevadores de protección deberá ser lo suficientemente baja para asegurar la operación correcta de la protección bajo todas las condiciones y esto podrá requerir una sección transversal de conductor mayor que 2.0 milímetros cuadrados.

El aislamiento deberá ser de PVC para 600 voltios o de mejor grado, apropiado para las condiciones de servicio y deberá ser de colores firmes de acuerdo con un código que deberá ser el mismo para toda la planta.

Cada extremo de cada cable deberá ser provisto con un terminal aprobado y con una marca numerada. Los números de cable deberán ser asignados por el Contratista y mostrados en los diagramas de circuitos finales del Contratista remitidos para aprobación.

El arreglo de fases estándar cuando se está frente al tablero de control deberá ser R-S-T-N desde la izquierda a la derecha, desde arriba hacia abajo y desde el frente hacia atrás para los circuitos CA. trifásicos y monofásicos, y deberá ser P-N desde la izquierda a la derecha, desde arriba hacia abajo y desde el frente hacia el fondo para los circuitos de CC. Todos los relevadores, instrumentos, otros dispositivos, barras y equipos que involucren circuitos trifásicos deberán ser arreglados y conectados de acuerdo con el arreglo de fases estándar en donde sea posible.

Todo el cableado de los tableros de control deberá tener los colores siguientes:

Códigos de Colores de Alambrado:

<u>Circuito de Alambrado</u>	<u>Color</u>
Circuito secundario de transformadores de potencial	Rojo
Circuito secundario de transformadores de corriente	Negro
Circuito de control CA	Amarillo
Circuito de control CC	Azul
Circuito de conexión a tierra	Verde

Códigos de Colores para Fases y Polaridad:

Los códigos de colores para fase y polaridad serán los siguientes:

<u>Fase y Polaridad</u>	<u>Color</u>
CA trifásica, Primera Fase	Rojo
Segunda Fase	Blanco
Tercera Fase	Azul
CA monofásica, Primera línea	Rojo
Segunda línea	Azul
Neutro, aislado	Verde
Conexión a tierra	Negro
CC positivo	Rojo
Negativo, aislado	Azul
Conexión a tierra	Negro, amarillo

GS.7.11 Cableado

(a) Generalidades

El Contratista deberá proveer todos los soportes, abrazaderas, grapas, seguros y bandejas necesarios para el soporte de los cables provistos bajo el Contrato, incluyendo pernos y tuercas para el acople a las partes metálicas embebidas provistas por el mismo.

Ductos, agujeros y boquetes en el concreto serán provistos bajo el contrato de obras civiles donde sean aprobados por la Fiscalización de acuerdo a los requerimientos del Contratista, debiendo él proporcionar la información requerida para este propósito de acuerdo a los requerimientos de la Cláusula GS.6.5. En el caso de ausencia o de ubicación errónea de ductos, agujeros, boquetes o partes embebidas debido a la falta de dicha información, el Contratista deberá preparar rutas alternas o efectuará el curado de agujeros bajo su propio costo. Cualquier corte al concreto se hará solamente con la aprobación previa de la Fiscalización.

Todo el cableado para todos los voltajes y todos los propósitos deberá mostrarse en las listas de cableado a ser preparados por el Contratista y dichas listas deberán incluir la siguiente información:

- (i) Identificación de los cables
- (ii) Puntos terminales (ej. designaciones de cubículos)
- (iii) Construcción del cable, número de núcleos y voltaje nominal
- (iv) Longitud de la ruta

Cada cable deberá equiparse con una etiqueta de identificación en cada extremo.

El método de construcción para cada tipo de cable y para cada condición de servicio deberá someterse ante la Fiscalización.

(b) Empalmes y Cables Conductores

El conductor deberá ser continuo entre salidas y no deberá efectuarse ningún empalme excepto en las cajas de salida o cajas de empalme. El conductor deberá ser tendido a través de los ductos o conductos después que estos hayan sido limpiados. No deberá emplearse aceite o grasa como lubricante para las operaciones de tendido, pero un compuesto aprobado podrá emplearse para este propósito.

Los empalmes en el cableado deberán ser a compresión aislados con cinta de PVC o podrán ser empleados conectores aprobados. Donde se requiera que los conductores de conexión a tierra vayan con otros conductores, estos deberán ir dentro de los ductos de tubería.

(c) Ductos

Los ductos de acero rígido deberán ser galvanizados por dentro y por fuera o esmaltados en su interior. Deberán ser de un espesor mínimo de 2.3 milímetros y con un diámetro mínimo interior de 16 milímetros.

(d) Instalación de Ductos

Los ductos deberán ser empotrados en las paredes, cielos rasos y pisos, donde esto sea posible. Los tramos expuestos de ductos deberán ser apoyados entre espacios no mayores que 150 centímetros. Deberán instalarse paralelos o perpendiculares a las paredes, miembros estructurales y cielos rasos.

Solamente deberán emplearse uniones roscadas. Los ductos que hayan sido aplastados o deformados no deberán emplearse en las obras.

Los ductos deberán instalarse de manera tal que aseguren que su interior permanezca en condiciones secas. Los ductos deberán acoplarse con seguridad a todas las salidas de lámina de acero, uniones y cajas de registro empleando contra-tuercas y bujes galvanizados.

Los ductos expuestos deberán terminarse con pintura del mismo color que el acabado final de las paredes o cielos, sobre los cuales los ductos hayan sido colocados.

Todas las juntas y terminaciones deberán cumplir con requerimientos a prueba de intemperie y a prueba de explosión en donde sea aplicable.

GS.7.12 Bloques Terminales

Los bloques terminales deberán consistir en conexiones de doble tornillo y con un diseño de dos conexiones enlazadas con sus puntos de conexión moldeadas dentro de la base de aislamiento. Los bloques terminales deberán arreglarse en columnas verticales ubicados a no menos de 225 mm arriba del nivel del piso. Suficientes terminales deberán proveerse en cada componente de equipo para permitir la conexión de todos los conductores de los cables de llegada más un 10% de terminales disponibles. No más de 3, y de preferencia no más de 2 hilos conductores, deberán conectarse a un terminal.

Cubiertas transparentes de aislamiento removibles deberán proveerse sobre todos los terminales.

GS.7.13 Conexión a Tierra del Equipo

El Contratista deberá proveer en la carcasa de cada componente de la planta, un terminal de conexión a tierra de perno de bronce de 9 mm de diámetro (o más grande) con su acople mecánico completo, con arandelas y tuercas de bronce. La construcción de todo el equipo, incluyendo transformadores e interruptores deberán ser de tal manera que se mantenga la

continuidad eléctrica entre los tanques metálicos conectados a tierra, marcos, alojamientos, etc. y los terminales de conexión a tierra.

Una barra de conexión a tierra de cobre de 25 mm x 1.5 mm (o más grande) deberá ser provista cerca de la base de cada cubículo, tablero de control, panel de control, tablero de maniobra, etc.

GS.8 REQUERIMIENTOS PARTICULARES PARA LOS COMPONENTES EXTERNOS DE LA PLANTA

GS.8.1 Requerimientos Generales para los Componentes Externos de la Planta

Todo componente externo de la planta deberá operar sin vibraciones indebidas o efecto corona excesivo y deberá diseñarse para asegurar una operación satisfactoria bajo las condiciones atmosféricas prevaletientes en el área donde el equipo de distribución y las líneas de transmisión van a ser contruidas. El diseño de todas las estructuras de acero, torres, conductores, hilos de guardia, aisladores y accesorios de conexión a tierra deberán ser de tal manera que minimice el riesgo de daño debido al deterioro o daño en servicio de cualquier parte del equipo de distribución exterior y de la línea de transmisión.

El diseño de todos los accesorios del conductor de la líneas, amortiguadores de vibración, cadenas de aisladores, etc., deberán evitar esquinas pronunciadas o proyecciones que podrían producir altos esfuerzos electromecánicos bajo condiciones normales de servicio. El diseño de partes metálicas adyacentes y superficies a fundirse deberá ser de tal manera que prevenga la corrosión de la superficie de contacto y mantenga un buen contacto eléctrico bajo condiciones de servicio. Particular cuidado deberá tenerse durante la fabricación de conductores y accesorios y durante su subsecuente manejo para asegurar superficies uniformes libres de abrasión.

GS.8.2 Marcado

(a) Miembros de Torres y Estructuras de Acero Exteriores

Todos los miembros de la torres y de las estructuras de acero exteriores deberán llevar marcas impresas correspondientes a los planos aprobados para el montaje y a los listados de miembros a ser empleados en el trabajo de clasificación.

Las marcas de montaje deberán ser impresas antes del galvanizado y deberán ser claramente legibles después del mismo.

Los pernos deberán tener marcas que correspondan a sus tamaños, longitudes y calidad del material para facilitar su ensamble en el sitio.

(b) Aisladores

Cada aislador deberá marcarse con el nombre o marca comercial del fabricante, el año de fabricación y el esfuerzo mecánico.

Las marcas deberán imprimirse antes del cocido del esmalte.

(c) Otros

Los accesorios para aisladores e hilos de guardia, grapas, empalmes, amortiguadores de vibración, etc., deberán, de preferencia, portar las marcas de identificación para facilitar su ensamble y clasificación en el sitio.

GS.8.3 Pernos y Tuercas

Los miembros estructurales deberán asegurarse mediante pernos y tuercas con arandelas planas y de presión. Los pernos serán de cabeza hexagonal con un tamaño mínimo M 16.

Los pernos para las conexiones estructurales deberán ser galvanizados. Las tuercas de todos los pernos para el acople de cadenas de aisladores y accesorios del hilo de guardia de las torres y estructuras de acero exteriores deberán ser bloqueadas de manera aprobada.

La rosca atomillada de cualquier perno o tornillos no deberá formar parte del plano de corte entre miembros. Cuando estén en posición final todos los pernos o tornillos deberán proyectarse fuera de la tuerca correspondiente por lo menos tres (3) vueltas completas.

Las tuercas deberán ajustarse en el perno con los dedos y serán rechazadas si en opinión de la Fiscalización se considera que tienen un ajuste excesivamente duro o flojo.

Cinco (5) por ciento de pernos de repuesto, tuercas, arandelas, cuñas, etc., deberán suministrarse para todas las torres y materiales de las estructuras de acero bajo el contrato.

GS.8.4 Galvanizado

(a) Generalidades

A menos que se mencione específicamente en las Especificaciones Técnicas correspondientes, todo el hierro y el acero empleado para torres y estructuras de acero exteriores deberá ser galvanizado después que toda la fabricación haya sido completada.

La cubierta de zinc deberá ser uniforme, limpia, suave y libre de hondonadas en la medida de lo posible.

Todos los elementos de hierro y acero que no sean alambres deberán ser galvanizados mediante el proceso de inmersión en caliente y deberán tener una cobertura promedio mínimo en peso de 600 g/m^2 para miembros de acero estructural y de 400 g/m^2 para pernos y tuercas, y deberán soportar las pruebas establecidas en las normas JIS H8641 o equivalentes.

Después del galvanizado los agujeros deberán quedar libres de rebabas o zinc derramado.

Todos los hilos de acero deberán ser galvanizados mediante un proceso aprobado antes de proceder al trenzado. El zinc deberá ser suave, limpio, de espesor uniforme y libre de defectos y deberá soportar las pruebas establecidas en las normas JIS H8641 o equivalentes.

La preparación para el galvanizado y la operación de galvanizado en sí misma no deberá modificar o afectar negativamente las propiedades mecánicas de los materiales.

Si cualquier parte galvanizada se determina que es imperfecta, dicha parte deberá ser reemplazada. Los gastos totales involucrados en el reemplazo de partes imperfectas deberán ser cubiertos por el Contratista.

Si en opinión de la Fiscalización la extensión del daño encontrado en el sitio en una pieza galvanizada puede repararse, el Contratista podrá, después de recibir autorización, intentar la reparación mediante métodos aprobados. Un acuerdo para el intento de reparación no obligará a la Fiscalización a aceptar la parte reparada cuando ésta sea presentada para una reinspección.

(b) Oxidación Blanca

A fin de evitar la formación de óxido blanco en las superficies galvanizadas de hierro y de elementos de acero para miembros estructurales, la superficie galvanizada deberá ser tratada con un proceso aprobado.

En el caso que superficies galvanizadas se encuentren sujetas a la formación de óxido blanco en tránsito o en almacenamiento en el sitio, la Fiscalización deberá aprobar ya sea un método de limpieza y aplicación de pintura protectora en el sitio u ordenar el reemplazo con nuevos materiales.

Cualquiera de las medidas arriba expuestas no deberá causar cargos extras al CRM ni tampoco extensiones del tiempo para terminación.

GS.9 EMBALAJE, ENTREGA Y ALMACENAMIENTO

GS.9.1 Embalaje

(a) Generalidades

Cada componente de la Planta deberá ser adecuadamente empacado o embalado de tal manera que ningún daño o corrosión pueda desarrollarse durante el transporte al sitio o por manejo inadecuado o rudo.

El contenido de las cajas de empaque deberá ser empernado con seguridad o fijado en posición con tirantes o listones cruzados. Las cajas deberán abrirse después de su embalaje para comprobar que no hay movimiento del contenido de las misma si la Fiscalización así lo requiere.

No deberán emplearse vinutillas para propósitos de empaque. Papel a prueba de agua y forros de fieltro deberán traslapar en las esquinas y éstas deberán asegurarse juntas de manera adecuada, pero el embalaje deberá proveerse con aberturas cubiertas con malla para obtener ventilación.

Todas las cajas, paquetes, embalajes, etc., deberán portar al menos la marca de identificación relativa a los documentos apropiados de embarque, el contenido y el peso total.

Dichas marcas de embarque en la parte exterior de los paquetes o en las etiquetas metálicas fijadas a los embalajes deberán protegerse mediante lacas o barnices que prevengan su borrado en tránsito.

Cada caja, paquete o embalaje deberá contener un listado de embarque en un sobre a prueba de intemperie y copias en triplicado deberán remitirse a la Fiscalización antes del embarque. Todos los materiales componentes deberán ser claramente marcados para su fácil identificación según la lista de embarque.

La Fiscalización se reserva el derecho de inspeccionar y aprobar los embalajes antes que los componentes sean despachados, pero el Contratista será enteramente responsable de asegurar que el embalaje sea adecuado para su tránsito y tal inspección no exonerará al Contratista de cualquier pérdida o daño debido a embalaje defectuoso o a un manejo rudo no adecuado.

Todos los materiales de embalaje permanecerán como propiedad del Contratista y deberán removerse del sitio a la más pronta oportunidad y deberán colocarse en los lugares/áreas que le sean instruídas por la Fiscalización.

Información requerida tal como el nombre del Contratista, el número de contrato, descripción del contrato, puerto de destino, etc., deberán también ser indicados.

Todos los marcos de madera de embalajes y paquetes deberán mostrar el punto donde el peso está concentrado y la posición correcta para la colocación de eslingas.

Adicionalmente, los componentes de gran tamaño como tuberías, estructuras metálicas, etc., deberán ser identificadas con una placa de acero de fondo negro y letras mayúsculas blancas.

(b) Miembros para Torres y Estructuras

Piezas largas de ángulo de acero deberán empacarse en embalajes adecuadamente atados juntos mediante un método aprobado, debiendo tener cuidado para asegurar que sean robustos y de longitud y peso no excesivos para su manejo en tránsito.

Piezas cortas de ángulo de acero y placas de acero deberán ser empernadas o atadas juntas a través de agujeros y empacadas en cajas de madera fuertes.

Pernos, tuercas, arandelas y cuñas deberán ser resguardadas en fundas de vinilo cerradas y empacadas en latas delgadas de acero. Las latas deberán portar el contenido y embaladas todas juntas.

El embalaje de componentes de metales no similares juntos no será aceptable.

(c) Conductores e Hilos de Guardia

Los conductores e hilos de guardia deberán ser empacados en carretes de construcción rígida de madera de buena calidad. Los carretes deberán ser totalmente cubiertos con listones de madera con seguridad alrededor de la primera capa para proporcionar una máxima protección al conductor y al hilo de guardia debiendo indicarse la dirección correcta de enrollamiento con una flecha permanente no fácilmente removible.

La primera capa de conductores o de hilos de guardia en los carretes deberá ser asegurada al eje de manera tal que evite daño a las capas subsiguientes.

Todos los carretes deberán protegerse del deterioro en el sitio debido al ataque de termitas y hongos mediante un tratamiento de impregnación aprobado aplicado en la planta del fabricante antes del embarque.

(d) Conjuntos de Aisladores e Hilos de Guardia

Los aisladores deberán ser empacados separadamente en grupos de cinco (5).

Accesorios y grapas deberán ser empacados en cajas rígidas de madera y de preferencia en conjuntos.

(e) Marcas de Embarque

Para facilitar el embarque de todos los materiales y equipo y su almacenamiento adecuado en el sitio, así como también para permitir la fácil inspección de la integridad del suministro correspondiente, todos los paquetes deberán marcarse como se indica a continuación:

NOMBRE DEL CONTRATANTE: _____

PROYECTO: _____

No. DE IDENTIFICACION: _____

CAJA No. _____

PESO BRUTO: _____ kg

PESO NETO: _____ kg

DIMENSIONES: _____ x, _____ mm

MARCA (FABRICANTE)*

Nota: * Un sólo símbolo previamente asignado a cada fabricante deberá ser mostrado. El mismo símbolo podrá ser usado para diferentes fabricantes, pero con un color diferente.

El número de identificación deberá ser tal que identifique plenamente la parte o equipo de la Planta.

GS.9.2 Entrega

Ninguna parte de la planta y ningún equipo del Contratista deberá ser despachado al sitio hasta que una aprobación por escrito haya sido obtenida de la Fiscalización para su envío.

Cada aplicación deberá incluir una lista de embarque completa con el contenido de cada paquete a ser despachado y deberá indicarse la fecha anticipada de la entrega y el número de serie de cada componente a ser empleado para identificación y evidencia de los costos de seguro preparados para ello.

GS.9.3 Almacenamiento en el Sitio

Ningún espacio cubierto para almacenamiento estará disponible en el sitio para los materiales del Contratista. Cualesquiera facilidades de almacenamiento requeridas para las obras, incluyendo operaciones de mantenimiento deberán ser preparadas por el Contratista bajo sus propios costos.

El Contratista deberá preparar, bajo su propio costo, el almacenamiento cubierto u otra protección para todos los materiales y equipos contra la corrosión y daño mecánico. Cualquier corrosión o daño que pudiese ocurrir a cualquier componente deberá ser corregido antes que tal componente sea instalado.

El Contratista deberá proveer todos los drenajes y protección para intemperie del almacenaje de la planta a satisfacción de los requerimientos de la Fiscalización.

El requerimiento mínimo es que todos los componentes deberán reposar en bloques de madera, los cuales eleven la base al menos 150 mm arriba del nivel del suelo o del piso.

Ningún componente deberá reposar en el piso o en el suelo.

Todas las cajas que contengan maquinaria deberán colocarse en almacenes cubiertos.

Componentes a prueba de intemperie y miembros de acero estructural podrán almacenarse al descubierto, pero en todos los casos deberán protegerse a satisfacción de la Fiscalización. El Contratista será responsable de las protecciones adecuadas.

GS.10 HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO Y PARTES DE REPUESTO

GS.10.1 Herramientas para Mantenimiento

El Contratista proveerá cada uno de los juegos de herramientas para mantenimiento consideradas obligatorias suficientes para dar un adecuado mantenimiento al equipo mecánico y eléctrico del proyecto. El equipo de mantenimiento incluirá:

- (a) Un conjunto completo de cables, estrobos y dispositivos de levantamiento y desmantelamiento de las unidades motor-bomba y válvulas.
- (b) Un conjunto completo de llaves de manguera de boquillas de alta calidad, llaves de tuerca y herramientas comunes y especiales, para la bomba, motor y válvulas, marcadas con dimensiones y dispuestas en un adecuado tablero.
- (c) Un conjunto de todos los polipastos de izamiento necesarios.
- (d) Otros recomendados por los fabricantes respectivos.

El Contratista también proveerá las siguientes herramientas de mantenimiento obligatorias para la línea de transmisión de 138 kV.

- (a) Herramientas de Montaje de Torres
 - (i) Medidor de resistencia de conexión a tierra : 1 conjunto
 - (ii) Torcómetro - 2,800 : 2 conjuntos
 - (iii) Torcómetro - 4,200 : 2 conjuntos
- (b) Herramientas y Aparatos de Tendido
 - (i) Cable de acero (14 mm.) : 500 m
 - (ii) Grapas de cable (14 mm.) : 50 pcs
 - (iii) Conjunto de grapas para tendido (ORIOLE) : 10 conjuntos
 - (iv) Conjunto de grapas para tendido (GSW) : 10 conjuntos
 - (v) Conector de cable (14 m.) : 20 pcs

- | | | |
|---|---|--------------|
| (vi) Tensor (3.5 tons) | : | 10 conjuntos |
| (vii) Tensor (7.0 tons) | : | 10 conjuntos |
| (viii) Gancho suspendido | : | 2 conjuntos |
| (ix) Dispositivo de conexión a tierra del conductor (tipo rodillo): | : | 4 conjuntos |
| (x) Dispositivo de conexión a tierra del conductor (tipo varilla): | : | 4 conjuntos |
| (xi) Medidor de resistencia de aislamiento | : | 2 conjuntos |
| (xii) Mordazas tiradoras de alambre (ORIOLE) | : | 10 conjuntos |
| (xiii) Mordazas tiradoras de alambre (GSW) | : | 5 conjuntos |
| (xiv) Caja de herramientas manuales para liniero | : | 10 conjuntos |
- (c) Otros Recomendados por los Fabricantes

Las herramientas de mantenimiento serán suministradas en un gabinete con cerradura de modo que las herramientas puedan ser almacenadas seguramente y ordenadamente.

Para todos los componentes de la Planta con un peso mayor a 100 kg a los cuales no pueda accederse con el puente grúa, el Contratista proveerá equipo mecánico operado manualmente adecuado para trasladar tales componentes a y desde posiciones donde ellos puedan ser maniobrados por el puente grúa.

El Oferente enviará la lista con los precios de las herramientas de mantenimiento obligatorias en el formulario III-A "Herramientas de Mantenimiento Obligatorias" y aquellas recomendadas en el formulario III-B del Volumen II.

GS.10.2 Partes de Repuesto

El Contratista suministrará los repuestos obligatorios y los recomendados como están listados en el Anexo II - A y II - B del Volumen II de los documentos para oferta.

Cualquier parte de repuesto suministrada deberá ser empacada o tratada de tal manera que pueda ser adecuadamente almacenada en el clima tropical del sitio durante un período no menor que 2 años y cada parte deberá ser claramente marcada en la parte exterior del embalaje con su descripción y propósitos.

Las partes de repuesto así suministradas deberán ser entregadas en las bodegas que sean designadas por el CRM. La entrega de tales partes de repuesto no se considerará completa hasta que los paquetes hayan sido abiertos por el Contratista, su contenido inspeccionado

por un representante del CRM y los artículos reprottegidos y reembalados por el Contratista a satisfacción del CRM o ensamblados en unidades, a opción de este. El método de embalaje y los materiales para el mismo deberán ser adecuados para un reembalaje satisfactorio.

GS.11 PRUEBAS E INSPECCIÓN

GS.11.1 Pruebas en Fábrica

Pruebas para el equipamiento de la planta a ser suministrado bajo el contrato, serán efectuadas en los talleres del Contratista previo al embarque de acuerdo con los requerimientos de las cláusulas pertinentes de las especificaciones técnicas, donde sean apropiadas.

GS.11.2 Pruebas en el Sitio

(a) Pruebas de Comisionamiento

En el curso de y luego de la instalación/erección de cada elemento de los equipos, dispositivos de control, sistema de tuberías, etc., deberán realizarse pruebas individuales, como están especificadas más adelante para establecer la precisión del montaje, la idoneidad de los materiales y la mano de obra. Todas las pruebas serán ejecutadas de acuerdo con las instrucciones para procedimientos de pruebas previamente aprobados, ver Cláusula GS.2.2.

El Contratista ejecutará las siguientes pruebas de comisionamiento en asociación con otro Contratista, para asegurarse que todo el equipo haya sido instalado correctamente, hayan sido realizados todos los ajustes y calibraciones necesarios, y que se encuentre en condiciones óptimas para operar bajo carga.

- (i) Pruebas de aislamiento y secado del equipo, de requerirse.**
- (ii) Pruebas de continuidad de la conexión a tierra.**
- (iii) Pruebas de continuidad de circuitos.**
- (iv) Prueba y calibración de todos los relés y otros dispositivos de protección.**
- (v) Pruebas hidrostáticas en todas las tuberías, sistemas de enfriamiento y tanques de presión.**
- (vi) Pruebas de operación, que incluirá operación de equipo auxiliar.**

- (vii) Alineación de bombas o prueba de funcionamiento mecánico una vez acopladas al motor para medir el juego del eje en el cojinete gufa y espacios libres del impulsor.
- (viii) Operación de bomba y motor, para chequear el funcionamiento de cojinetes y juegos durante el funcionamiento.
- (ix) Pruebas de alto voltaje.
- (x) Pruebas adicionales requeridas por la fiscalización para garantizar la seguridad del equipo cuando entre en operación.

(b) Pruebas de funcionamiento

Luego de que el equipo de control y auxiliar haya sido instalado, probado y aprobado y cada bomba esté completamente instalada, ajustada y verificado exitosamente su funcionamiento mecánico, el Contratista ejecutará las pruebas de operación en presencia de la Fiscalización para demostrar que la totalidad de las labores están totalmente concluidas con las mejores técnicas, sin fugas, correctamente ajustados los componentes y que cumplan con todos los requerimientos garantizados en la propuesta. Las pruebas se ejecutarán de tal modo y con la duración que sea determinada por la Fiscalización a fin de demostrar que todas las exigencias del contrato han sido satisfechas.

El Contratista realizará todos los ajustes finales a los controles y aparatos de detección en colaboración con otro Contratista.

El Contratista será responsable por la operación de todas las unidades durante la ejecución de las pruebas.

Las pruebas de funcionamiento incluirán, pero no estarán limitadas a lo siguiente:

- (i) Pruebas de funcionamiento de los equipos auxiliares.
- (ii) Prueba de descarga de la unidad motor-bomba incluyendo mediciones de cálculo de eficiencia.
- (iii) Prueba de rechazo de la entrada.

Las pruebas de funcionamiento del equipo auxiliar se realizarán para chequear que este equipo tiene la capacidad suficiente para alcanzar los requerimientos especificados.

La prueba de descarga de las bombas se realizará cuando el nivel de agua en el almacenamiento de succión esté en la cota 58.5 m. y/o MOL 47.0 m. La descarga será medida por el medidor de flujo instalado en la tubería de descarga principal. Todas las pruebas estarán bajo la responsabilidad total del Contratista, inclusive todos los costos de los equipos e instrumentos de prueba serán a su cargo.

La energía eléctrica para la ejecución de las pruebas será de cuenta del CRM. Los resultados finales de las pruebas, inclusive pruebas de funcionamiento, estarán sujetos a la aceptación de la Fiscalización y verificación de las garantías de funcionamiento y datos garantizados establecidos en los formularios VI - VII del Paquete Contractual II hayan sido satisfechos completamente.

Luego de que todo el equipo haya sido probado y finalmente ajustado a satisfacción de la Fiscalización, esta autorizará la celebración del acta de recepción provisional total.

El Contratista observará todas las rutinas de mantenimiento como lubricación y ajuste de todas las partes de los equipos hasta la conclusión de las pruebas de funcionamiento y la celebración del acta de recepción provisional.

Cuando los resultados de pruebas indiquen que el funcionamiento de la planta no cumple con una o más exigencias garantizadas por el Contratista, este podrá ejecutar, a su costo, rectificaciones para solucionar la deficiencia, con la aprobación de la Fiscalización.

Independientemente de estos requerimientos, el CRM tendrá la opción de hacer un descuento razonable por el precio contractual en relación a cualquier deficiencia en el funcionamiento hasta la celebración del acta de recepción provisional, el cual se hallará en base del precio de venta del metro cúbico de agua multiplicado por el volumen en déficit de la descarga referente al valor garantizado.

(c) Línea de Transmisión

- (i) La inspección y pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con los requerimientos de la subsección I de las especificaciones técnicas.

GS.11.3 Reportes de Pruebas

Todos los reportes de prueba deberán someterse ante la Fiscalización en seis (6) copias dentro de treinta (30) días después de la finalización de cada prueba.

Dentro de tres (3) meses después de la fecha del acta de recepción provisional total, el Contratista deberá someter el reporte de prueba de todas las inspecciones y pruebas en el sitio en impresiones encuadradas ante la Fiscalización en dos (2) copias y para el CRM en tres (3) copias.

GS.11.4 Inspección en Fábrica por el CRM

El Contratista deberá invitar cuatro (4) personas del personal del CRM durante sesenta (60) días-hombre en total [cuatro (4) personas x 15 días] para el propósito de testificar las pruebas del conjunto bomba-motor en la planta del fabricante. Todos los gastos necesarios, tales como boletos de avión de ida y vuelta entre la República de Ecuador y el país del fabricante, cargos de alojamiento así como también cargos de viaje en el país del fabricante, gastos personales a una razón equivalente a cien dolares US (100) por día/hombre deberán ser establecidos por el Contratista en la tabla IV del paquete contractual II.

El Contratista deberá dar aviso al menos cuatro (4) semanas por anticipado al CRM indicando los procedimientos de prueba y programas de los detalles arriba indicados a los cuales el personal del CRM testificará.

