	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

## **ANEXO 3**

### **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ELÉCTRICA**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento busca sentar las bases para la definición de los Términos de Referencia para el desarrollo de la siguiente etapa del proyecto.

Por tratarse de Especificaciones Técnicas para las dos plantas (Planta Río Grande y Planta Carlos Villegas), cuando sean temas que comprenden a ambas de manera general, no es necesario aclarar, y, cuando sea preciso resaltar que corresponde a una planta en particular, se hace la aclaración respectiva.

El CONTRATISTA debe realizar el relevamiento (verificación/inspección) correspondiente de las instalaciones, identificar los tableros más cercanos a la URM, que tengan las condiciones para ser ampliados según los nuevos requerimientos.

El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que siempre deben leerse los documentos de referencia.

#### **2. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA**


Para información acerca de las instalaciones existentes, se tienen los siguientes documentos de referencia:

##### **PLANTA RÍO GRANDE**

3285-G100-636-6630-MR-002-01	3285-G100-636-6630-MR-001-01
3285-G100-636-6624-MR-001_01	3285-G100-636-6621-MR-001-01
3285-G100-636-6621-MR-002_11	3285-A310-636-6600-DW-100_11
3285-A210-636-6600-DW-100_11	3285-G200-636-6600-DW-100_11
3285-G100-636-6600-DW-113	3285-G100-636-6600-DW-111
3285-G100-636-6600-DW-105	3285-G100-636-6600-DW-104
3285-G100-636-6600-DT-700	3285-G100-636-6600-DW-108
3285-G100-636-2056-DW-002-H1	3285-G100-636-2056-DW-002-H2
3285-G100-636-6600-DT-700	3285-G100-636-6500-DT-200
3285-G100-636-6441-DD-100_31	3285-G100-636-2056-DW-001-1
3285-G100-636-6600-DW-114	3285-G100-636-6600-DW-115
3285-G100-636-2056-DW-002-2	3285-G100-636-6600-DC-001-1
10201-G-ET-29-B Pliego GNPSL	3285-G100-636-6253-DD-001-11
3285-G100-636-6500-DW-005-1	3285-G100-636-6500-DW-006

##### **PLANTA "CARLOS VILLEGAS"**

YPFB10036-G-SP-001-r0-Especificaciones Técnicas  
 YPB10036-E-SP-003-r0-Especificación Técnica Iluminación  
 8535-EZ-001-E\_SIGNED-Especificación general de diseño eléctrico  
 8535-EH-D01-A3-3 Tipicos

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

8535-EH-P05-A0-H01-3 Área 5  
8535-EJ-M01-E  
8535-ER-C01-H\_SIGNED  
8535-FS-S03-A1-H5  
85352007-N009 material de alumbrado

### 3. CRITERIOS DE DISEÑO ELECTRICO

#### 3.1. ESTÁNDARES DE APLICACION

El diseño de las instalaciones y equipos eléctricos deberá estar acorde con los estándares internacionales mencionados a continuación y en lo que sea aplicable a cada uno:

- IBNORCA NB 777

#### PLANTA RÍO GRANDE

- NFPA National Fire Protection Association
- API American Petroleum Institute
- ANSI American National Standard Institute
- IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers
- NEMA National Electrical Manufacturers Association

#### PLANTA “CARLOS VILLEGAS”

- ORGANISMOS Y NORMAS INTERNACIONALES
- IRAM Instituto Argentino de Normalización y Certificación (a modo de referencia).
- IEC International Electrotechnical Commission
- IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers
- NEC National Electric Code
- NORMAS DE REFERENCIAS:
- IEC 60079 Electrical apparatus for explosive gas atmospher

### 4. SISTEMA DE GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

#### PLANTA “RÍO GRANDE”

El sistema de generación de energía eléctrica es 480 VCA - 60Hz.

El tablero de distribución de baja tensión está conformado por dos semi barras: **normal y emergencia**. Desde la barra “normal” se alimentan centros de control de motores (CCM) asociados a las cargas de proceso.

A la barra de emergencia está conectado un generador diésel, que se utiliza para la puesta en marcha de las instalaciones. Desde la barra de emergencia se alimenta el CCM dedicado a cubrir los servicios esenciales de la planta, como ser la iluminación de emergencia, sistema de aire de instrumentos, etc.

## PLANTA “CARLOS VILLEGAS”

Serán considerados los siguientes niveles de tensión en función del tipo de carga:

- 3 x 380 / 220 VCA, 3 $\emptyset$  + N, 60 Hz – Sistemas de HVAC edificios, paneles de distribución auxiliares, paneles de distribución de alumbrado de calles y procesos, tableros de distribución de Traceado eléctrico, tomas de soldadura, MOV, suministro UPS.
- 220 VCA, 1 $\emptyset$  + N, 60 Hz – luminarias, tomas de fuerza, cable de Traceado eléctrico, resistencias calefactoras de motores y tableros, servicios no esenciales de sistemas de control y telecomunicaciones.
- Servicios de emergencia (generadores diésel) 380/220 VAC – 60 Hz – Cargas de emergencia de procesos, transformadores auxiliares para alumbrado de emergencia 380/220 VAC.
- Servicios esenciales (UPS) – 380/220 VAC – 60 Hz – Sistema de control eléctrico (PMS), Sistema de control Distribuido (DCS), Sistema de detección de fuego (F&G).

### 4.1. NIVELES DE VOLTAJES Y FRECUENCIA ADOPTADOS

Serán considerados los siguientes niveles de tensión en función del tipo de carga:

- 3 x 380 / 220 VCA, 3 $\emptyset$  + N, 60 Hz – Distribución de iluminación general, vial y localizada.
- 220 VCA, 1 $\emptyset$  + N, 60 Hz – Distribución de alimentación salida desde UPS para cargas críticas.
- 24 VCC – Instrumentación de campo, Sistemas de Control y de Seguridad.


Las caídas de voltaje (tensión) máximas admisibles en embarrados, terminales y terminales de los consumidores en operación normal de la planta, deben ser:

- |  |     |
|--|-----|
| - Alimentadores principales (secundario del transformador a panel) | 2%  |
| - Alimentadores a motores (corriente nominal)                      | 3%  |
| - Alimentadores a motores (en el arranque)                         | 15% |
| - Alimentadores secundarios (panel principal a sub-paneles)        | 2%  |
| - Circuitos de alumbrado (panel a luminaria)                       | 3%  |
| - Otras cargas   | 5%  |

### 4.2. CLASIFICACION DE AREAS PELIGROSAS

La clasificación de áreas peligrosas se debe realizar siguiendo las recomendaciones de la API RP500 - “Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Division 1 and Division 2” y API RP540.

El equipamiento, materiales eléctricos y de instrumentación instalados en áreas clasificadas tendrá la certificación correspondiente de acuerdo al área en que se instale y a lo establecido la

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

NFPA 70 (National Electrical Code), Artículo 500.

El CONTRATISTA debe elaborar el documento correspondiente, de acuerdo a la Unidad de Remoción de Mercurio con la consiguiente actualización de la documentación existente relativa al tema.

#### **4.3. GRADO DE PROTECCIÓN MECÁNICA**

Estaciones de maniobra local	IP65
Luminarias	IP65
Tableros y paneles eléctricos (interior)	IP41
Equipos UPS y DC (interior)	IP41
Materiales para área no clasificada <b>(1)</b>	IP55

**(1) Cajas terminales, luminarias, estaciones de maniobra local, etc.**

### **5. ALCANCE Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO**

#### **5.1. ILUMINACION**

El CONTRATISTA debe considerar en su costo la instalación de iluminación localizada en las escaleras y plataformas de la URM, similar a la existente.

El CONTRATISTA debe realizar a su costo la evaluación y/o mejora del sistema de iluminación en el área de la instalación de la URM, de tal manera de evitar áreas oscuras o con iluminación deficiente en las instalaciones existentes, conservando siempre los niveles de iluminación establecidos en la norma. Deberá presentar una memoria de cálculo luminotécnico.

El diseño del sistema de iluminación debe realizarse igual al existente, siguiendo los lineamientos establecidos en las normas respectivas de cada planta.

#### **PLANTA “RIO GRANDE”**

Inicialmente y a modo referencias se puede indicar que el circuito QS4 de iluminación, alimentado del tablero TGIE-01 podría ampliarse. Este circuito es accesible desde la JB PDIN-04 ubicada a aproximadamente 25 m del área de trabajo.

Las luminarias a instalarse serán del mismo tipo que las actualmente instaladas y serán aptas para la instalación en área clasificada, según los planos de clasificación de área del proyecto.

Se deberá tomar en cuenta como parte del alcance, la actualización de todos los planos eléctricos que hayan sido afectados por las nuevas instalaciones, así como las memorias de cálculo de iluminación.

#### **PLANTA “CARLOS VILLEGAS”**

Para la instalación de las PSV's, se realizará la ampliación de una plataforma existente en el parral de cañerías más cercano a la URM, para lo cual es necesario reubicar la luminaria existente (por constituirse como una interferencia), así mismo se requiere la instalación de nuevas luminarias, conforme el cálculo luminotécnico; por lo tanto, el CONTRATISTA debe considerar en su costo este tema (evaluación del circuito existente: ampliación, recalcular la caída de tensión, capacidad de carga, protección termo-magnética, etc. y/o la instalación de un nuevo circuito).

El sistema de iluminación de la planta está dividido en las siguientes categorías:

#### **Iluminación general de planta y calles**

Estos circuitos están alimentados desde el tablero de distribución de iluminación normal, tomas y utilidades.

#### **Iluminación localizada de planta**

La alimentación de estos circuitos debe realizarse desde el tablero de distribución de iluminación de emergencia.

#### **Iluminación de emergencia localizada**

La alimentación de estos circuitos debe realizarse desde el tablero de distribución de la UPS.

Los cálculos de iluminación deben ser desarrollados utilizando un software de cálculo de uso general o del fabricante. Los niveles de iluminación requeridos son los establecidos en la Sección 7 de la norma API RP540.

#### **Luminarias**

Las canalizaciones para los circuitos de iluminación se realizarán mediante caños metálicos sujetos a estructuras o parrales o bien en forma directamente enterrada los circuitos generales y viales.

En áreas clasificadas, las acometidas a las luminarias se realizarán con materiales accesorios certificados para el área correspondiente.

Los circuitos de iluminación exterior deben ser accionados en forma automática mediante una fotocélula instalada en exterior que comande los contactores asociados estos circuitos en el tablero correspondiente.

Las clases de luminarias con sus lámparas serán seleccionadas igual que las existentes, de acuerdo a las alternativas que se describen en la documentación de referencia para cada planta en particular (**PLANTA RÍO GRANDE** y **PLANTA "CARLOS VILLEGAS"**), que dependerán de los requerimientos del diseño y de área de instalación de las mismas.

Para todas las instalaciones nuevas a realizarse, se preverá la instalación de luminarias que permitan la operación y mantenimiento de las mismas, estas instalaciones se realizarán respetando y manteniendo las especificaciones, típicos de montaje, planos y demás documentos relacionados a cada planta.

Se deberá realizar una inspección y verificación en sitio de aquellos circuitos de iluminación aledaños al área donde se instalaran los equipos nuevos, que tengan las condiciones para ser ampliados según los nuevos requerimientos de iluminación. O se identificará el tablero de distribución de iluminación más cercano desde donde se pueda tender un nuevo circuito de luminarias.

El diseño de la iluminación debe estar clasificado en los siguientes sistemas, en función de su disponibilidad y destino:

- **Iluminación normal**  
Alimentado desde tableros de iluminación normal, para iluminación exterior general y localizada, que no requieren una fuente continua de suministro en caso de fallo.
- **Iluminación de emergencia**  
Al menos el 25% de la iluminación debe ser de emergencia, distribuido de manera tal que permita llevar a cabo los trabajos necesarios en ausencia de tensión normal de la planta, en zonas de proceso y utilidades, iluminar vías de evacuación y salida de edificios, alimentado desde los tableros de iluminación de emergencia.

## 5.2. SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA (UPS)

Es responsabilidad del CONTRATISTA la alimentación de energía desde el UPS.

Se deberá realizar un relevamiento en campo para la verificación del (los) alimentadores disponibles para la alimentación desde UPS hasta el punto donde el analizador de mercurio será instalado.

Todas las instalaciones eléctricas exteriores serán aptas para la clasificación del área donde se vayan a instalar.


El CONTRATISTA debe tomar en cuenta los voltajes existentes en ambas plantas para la alimentación a los equipos.

También deberá proveer una caja continua al analizador para alimentar el convertidor de medios de modbus a fibra óptica, esta caja deberá tener las mismas características de las cajas existentes en cada planta.

## 5.3. CIRCUITO CERRADO CCTV

### PLANTA "CARLOS VILLEGAS"

El CONTRATISTA debe proceder a la reubicación de una cámara del circuito de CCTV, instalada en poste metálico, en cercanías de la URM, de tal manera de mantener siempre y en todo momento la visibilidad requerida.

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

#### **5.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

Todos los equipos nuevos serán conectados a la malla general de tierra de la planta, la cuál será extendida en caso de que los nuevos equipos a instalarse queden alejados de la malla general de tierra. Todos los trabajos de instalación serán realizados manteniendo las especificaciones, típicos de montaje y documentación de la PSLRG.

El aterramiento del recipiente de la Unidad de Remoción de Mercurio, debe realizarse en 4 puntos, dispuestos a 90° cada uno, los cuales deben unirse a la malla de tierra existente en ramales diferentes, con cable de cobre desnudo de sección 70 mm<sup>2</sup> por medio de soldaduras cuproaluminotérmicas. Tales ítems serán conectados a la malla general de tierra manteniendo el estándar de montaje de los equipos de la planta.

Todos los equipos, analizador de mercurio, luminarias, paneles, carcasas, cajas de instrumentación y metálicas deben ser vinculados a la malla general de puesta a tierra por medio cable de cobre desnudo de sección 35mm<sup>2</sup> y terminales a compresión.

Se deberá tomar en cuenta como parte del alcance, la actualización de todos los planos de mala de tierra que hayan sido afectados por las nuevas instalaciones.

#### **PLANTA “CARLOS VILLEGAS”**

Considerar que todas las uniones bridadas deben tener un puente de cable de cobre aislado de 35 mm<sup>2</sup>, con terminales de ojo en ambos lados, para conexión y continuidad de la puesta a tierra de las tuberías; con un bajante hacia la malla de tierra de la planta con cable de cobre aislado de 35 mm<sup>2</sup>.

#### **5.5. RUTEO DE CANALIZACIONES**


##### **CANALIZACIONES ENTERRADAS**

Las canalizaciones enterradas para distribución de fuerza, iluminación y auxiliares se realizará por medio de caños conduit metálicos galvanizados – ANSI C-80.1, embebidos en concreto H-15 en concordancia con los sistemas existentes en planta. Para el dimensionamiento de las canalizaciones en cada tramo del recorrido seguir los lineamientos establecidos en la normativa respectiva de cada planta.

La ubicación de las cámaras que vincularán los diferentes tramos de las canalizaciones enterradas, debe realizarse teniendo en cuenta las condiciones para el tendido de cables y las facilidades para el mantenimiento.

Del mismo modo, el recorrido de las canalizaciones debe realizarse tratando de minimizar las interferencias con cañerías enterradas y estructuras.

La distancia máxima entre puntos de halado de cables o cámaras será de 60 m y la distancia

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

mínima entre bancos de tubos independientes será de 500 mm .

Las canalizaciones de instrumentación se deben realizar por bancos de tubos independientes a los de electricidad.

El tendido de cables de fuerza, control e iluminación debe realizarse principalmente por bandejas soportadas en los parrales de cañerías, sobre estructuras metálicas o mediante ménsulas o soportes diseñados para esta función.

### **CANALIZACIONES CON BANDEJAS PORTACABLES**

El ruteo de cables de fuerza, iluminación y otros servicios en las áreas de racks de cañerías de proceso debe realizarse mediante bandejas porta cables tipo escalera de acero galvanizado con tapa.

Deben utilizarse diferentes bandejas para cables eléctricos de fuerza, iluminación y de instrumentación.

No deben instalarse en la misma bandeja cables de alimentación en 480 o 220 VCA y cables de instrumentación de 24 VCC.

De requerirse realizar transiciones entre una canalización enterrada y bandejas en parrales o pipe racks, se debe utilizar cámaras de las dimensiones adecuadas para el paso de los cables. En estos casos se deben sellar con material no inflamable los accesos de los cables a las cámaras, de forma adecuada para evitar el ingreso de agua e insectos. Este material sellante puede ser 3M, Sika o Hilty, además deben ser aptos para rayos UV.

### **5.6. DIMENSIONAMIENTO DE CABLES Y CONDUITS**

#### **PLANTA “RÍO GRANDE”**

Los cables eléctricos deben ser dimensionados teniendo en cuenta su capacidad de corriente, corriente de la carga, caída de tensión y la capacidad admisible cortocircuito en el punto de instalación, de acuerdo a lo establecido en el NEC.


Los cables deben cumplir con lo establecido en la NFPA 70 y en la IEEE 1242. Deberán tener las siguientes características principales: conductor de cobre, aislación de XLPE con chaqueta exterior de PVC (tipo LSHZ), no armados, tensión de aislación 600/1000V.

De acuerdo a lo establecido en la NFPA 70, serán del tipo TC para los cables en bandeja y bancos de ductos y tipo UF para los cables enterrados con protección metálica.

La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm<sup>2</sup> para cables de comando y 4 mm<sup>2</sup> para cables de fuerza e iluminación. Para cables unipolares la sección máxima será de 185 mm<sup>2</sup>.

El diámetro mínimo de los conduits a utilizar en las canalizaciones enterradas debe ser de 1” . El



	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

dimensionamiento de los conduits se debe realizar siguiendo las recomendaciones NEC, Capítulo 3.

### **PLANTA “CARLOS VILLEGAS”**

Los cables deben ser de cobre trenzado, aislamiento XLPE, recubrimiento de PVC con baja emisión de gases tóxicos, no propagador de llama, no propagador de incendio, con armadura metálica de alambres de acero galvanizado y cubierta exterior de PVC.

El CONTRATISTA debe proveer e instalar los conectores y terminales del sistema de potencia, la iluminación y los cables de puesta a tierra.

El tendido de cables de fuerza, control e iluminación debe realizarse principalmente por bandejas soportadas en los parrales de cañerías, sobre estructuras metálicas o mediante ménsulas o soportes diseñados para esta función.

### **5.7. INSTALACIONES EN ÁREAS CLASIFICADAS**

Las canalizaciones eléctricas en áreas clasificadas se deben realizar por medio de caños conduit metálicos, para conducir a los cables hasta su puntos de acometida.

Todas las acometidas a cajas, motores y tableros, tanto eléctricos como instrumentación en áreas clasificadas, se deben realizar respetando recomendaciones de la normativa correspondiente para cada planta.

### **5.8. TABLEROS SECCIONALES**


Los circuitos para iluminación exterior deben estar equipados igual que los existentes, con contactores de capacidad adecuada y una llave selectora para realizar el control manual o automático, encendido y apagado de los circuitos por medio de una fotocélula.

Los tableros seccionales para distribución y alimentación de servicios auxiliares, deben ser aptos para montaje exterior, igual a los existentes.

### **5.9. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Como parte de la ingeniería de detalle, el CONTRATISTA debe realizar el estudio del actual sistema de protección contra descargas atmosféricas en el área de la URM y/o mejorar el mismo, además del estudio de coordinación de aislación con el fin de verificar la necesidad de instalar protecciones secundarias (descargadores de sobretensión) en los nuevos tableros eléctricos. Se deberá colocar protecciones contra sobretensión al alimentador de los analizadores y convertidor de medios.

## **6. CONSTRUCCIÓN**

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

A continuación se describen las actividades de la construcción en forma general. La descripción de los trabajos incluidos en este capítulo no es taxativa de todas las tareas específicas en la ejecución de la OBRA y deberán leerse junto con los planos, especificaciones y otros documentos incluidos en o contemplados en el Contrato.

La obra consta; pero, no se limita a:

- Montaje de instalaciones temporales de acuerdo a lo especificado.
- Realización de obra civil de acuerdo a lo especificado.
- Instalación y prueba/puesta en marcha de todos los equipos eléctricos como se especifica, incluyendo luminarias, postes/soportes, cables, accesorios y cajas de conexión.
- Inspección continua y control de calidad a lo largo de todo el trabajo.
- La coordinación de la gestión y el control de los anteriores.

El CONTRATISTA debe presentar un equipo permanente de limpieza en cantidad suficiente para mantener el lugar de trabajo, sus instalaciones, talleres, áreas de trabajo, y cualquier trabajo de elemento o componente de trabajo que se está trabajando en el marco del Contrato limpio y libre de cualquier obstrucción. En caso que el CONTRATISTA debe dejar de cumplir con la obligación a que se refiere la disposición anterior, El CONTRATANTE podrá efectuar o hacer efectuar esta labor por un tercero, con cargo al CONTRATISTA.

### **6.1. ENERGÍA ELÉCTRICA**

La provisión de la energía eléctrica para la ejecución de la obra, es a exclusivo cargo del CONTRATISTA.

### **6.2. DESCRIPCIÓN OBRA CIVIL**


Las bases civiles requeridas para la instalación de postes y/o estructuras para el montaje de luminarias, deben ser de características similares a las existentes.

El CONTRATISTA es responsable del diseño definitivo de todas las instalaciones y estructuras, adaptando los diseños básicos a las condiciones reales al momento de ejecutar el proyecto.

### **6.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Será provisión del CONTRATISTA todas las tareas referidas a la provisión de las instalaciones eléctricas. Dichas tareas incluirán:

- Mano de obra especializada y no especializada
- Materiales
- Equipos
- Soportes
- Consumibles
- Herramientas
- Instrumentos

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

- Andamios
- Movimientos verticales y horizontales
- Transportes dentro y fuera de la Obra
- Supervisión Técnica
- Ingeniería de detalle adicional
- Planos Conforme a Obra
- Cualquier otro elemento, accesorio o actividad necesarios para ejecutar las instalaciones eléctricas completas conforme a su fin, incluyendo además aquellos que, aún sin estar expresamente especificados o indicados en especificaciones o planos, sean necesarios para el correcto funcionamiento de los mismos.

El diseño de detalle de la instalación eléctrica es provisión del CONTRATISTA y se ajustará en todo a la ingeniería básica provista. Dicho diseño deberá incluir pero no limitarse a lo siguiente:

- Sistema de distribución eléctrica desde el tablero de distribución general de donde saldrán los distintos circuitos (iluminación, etc.)
- Sistema de corriente segura
- Iluminación Normal
- Iluminación de Emergencia
- Paneles e Interruptores
- Canalizaciones de cables

Las canalizaciones deberán llevarse a cabo teniendo en cuenta los distintos sistemas. Estos deberán separarse de acuerdo a los diferentes voltajes y niveles de ruido.

- Sistema de puesta a tierra
- Sistema de detección de incendios
- Sistema de Datos
- Sistema de Emergencia (UPS)


## **7. MONTAJE ELÉCTRICO**

### **7.1. ILUMINACIÓN E INSTALACIONES DE BAJA POTENCIA**

El CONTRATISTA debe proveer e instalar todos los aparatos de iluminación, incluyendo todas las cajas de conexiones y soportes según necesidad.

### **7.2. CONDUCTOS DE CABLES Y BANDEJAS**

Todos los ductos de cables y soportes deben ser provistos e instalados de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el CONTRATANTE, bandejas de cable/bastidor no se fijará a pasamanos o barras pasamanos. El CONTRATISTA debe proveer e instalar todos los cables, bandejas con accesorios adecuados a las instalaciones y en conformidad con las especificaciones.

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

El CONTRATISTA debe proporcionar y montar los soportes necesarios, para las instalaciones.

Las bandejas deben ser de acero galvanizado en caliente, tipo escalera, para montaje interior o exterior, en áreas seguras y clasificadas. El sistema de Bandejas será continuo. Los accesorios como ser curvas, cambios de nivel, reducciones y ampliaciones, uniones, tés, serán provistos por el vendedor.

### **7.3. INSTALACIÓN DE CABLES**

El CONTRATISTA debe proveer e instalar los conectores y terminales del sistema de iluminación, trazo y los cables de puesta a tierra.

El tendido de cables de fuerza, control e iluminación debe realizarse principalmente por bandejas soportadas en los parrales de cañerías, sobre estructuras metálicas o mediante ménsulas o soportes diseñados para esta función.

### **7.4. PRENSAESTOPAS PARA CABLES – PLANTA “CARLOS VILLEGAS”**

Se deben utilizar prensaestopas de bronce latón niquelado para cables armados que serán EExd o EExe en áreas clasificadas de acuerdo a las regulaciones de la IEC.

Los prensacables deben ser utilizados con rosca métrica y grado de protección IP65.

### **7.5. PUESTA A TIERRA**

El CONTRATISTA debe proveer e instalar todos los cables de puesta a tierra, barras de tierra, tomas de tierra y para la protección contra descargas atmosféricas.

### **7.6. INSPECCIÓN Y PRUEBAS**


El CONTRATISTA debe realizar inspecciones, pruebas pre-comisionado, comisionado de la obra, puesta marcha y pruebas de desempeño.

## **8. PRECOMISIONADO**

Se encuentran dentro del alcance del CONTRATISTA las actividades de pre-comisionado comisionado, puesta en marcha y pruebas de desempeño.

El CONTRATISTA debe realizar las actividades de pre-comisionado definidas a continuación:

- Chequeos de conformidad sistemáticos llevados a cabo en cada parte, o de equipamiento o componente, tales como luminarias, postes, cables, accesorios, bases civiles, verificar visualmente la condición del equipamiento, la calidad de la instalación, el cumplimiento de planos y especificaciones, instrucciones del/los fabricantes, reglas de seguridad,

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

códigos, estándares, y buena práctica.

- Test estáticos y des-energizados del equipamiento, para asegurar la calidad de los componentes. Estos trabajos de chequeo en frío se aplicarán a todas las áreas de electricidad y cubrirán actividades tales como continuidad de cables, pruebas de aislación, pruebas de luminarias, mediciones, puesta a tierra, etc.

## **CHECK LIST DE PRECOMISIONADO**

La conformidad de los chequeos definidos arriba, deben ser reportados en check List de Pre-comisionado.

Los check List de pre-comisionado deben definir el alcance del trabajo, que debe hacerse sistemáticamente, en cada ítem de equipamiento seleccionado y deben usarse también para registrar los chequeos realizados.

## **9. COMISIONADO**

En esta fase se energizan todos los componentes. Se hacen las pruebas operacionales, necesarias para confirmar que se ajusta a las especificaciones.

Supone por tanto la prueba en frío y caliente de todos los sistemas y circuitos aisladamente, esto implica una serie de actividades todas ellas responsabilidad del CONTRATISTA (sin carácter limitativo):

- Realizar pruebas de energía eléctrica, balances de cargas, pruebas de cortocircuitos, etc.
- Realizar pruebas de continuidad eléctrica.

## **10. PUESTA EN MARCHA**


Cuando todos los circuitos que forman parte del sistema eléctrico, hayan sido comisionados, el sistema eléctrico se encuentra listo para su Puesta en Marcha.

El CONTRATISTA debe notificar por escrito al CONTRATANTE la finalización del Comisionado y la fecha de Puesta en Marcha.

El CONTRATANTE debe confirmar por escrito a la notificación del CONTRATISTA, su acuerdo y las fechas para la Puesta en Marcha. Hasta entonces el CONTRATISTA no podrá poner en servicio el sistema eléctrico.

Las operaciones de puesta en marcha deben ser dirigidas por el CONTRATISTA, con la colaboración del personal de Operaciones y Mantenimiento del CONTRATANTE que se acuerde en el procedimiento de coordinación.

Es responsabilidad del CONTRATISTA las reparaciones de los elementos que hayan podido sufrir algún daño durante las fases de aceptación mecánica de la URM, comisionado y puesta en

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

marcha.

## **11. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

El CONTRATISTA debe considerar personal suficiente de inspección en el área eléctrica, para cumplir con los requerimientos establecidos en Plan de Inspección y Ensayo, y, de esta forma controlar la calidad de las obras. Del mismo modo, tendrá la tarea fundamental de velar, en cada instancia del proceso constructivo, por el cumplimiento de las especificaciones técnicas y diseños del Proyecto y en particular velará porque tanto los métodos constructivos, materiales y mano de obra empleada, para que permitan alcanzar los objetivos establecidos por el CONTRATANTE.


## **12. DOCUMENTACIÓN ELÉCTRICA**

El CONTRATISTA, en base a la revisión de la ingeniería Básica del proyecto, debe realizar la Ingeniería de Detalle para montar, conectar y poner en servicio todas las instalaciones eléctricas afectadas al servicio. Como también debe realizar la actualización de la documentación que sea afectada por el servicio.

El CONTRATISTA será responsable del diseño y la instalación de los sistemas, tableros equipos eléctricos, siguiendo los lineamientos de la documentación adjunta, las normas códigos de aplicación conforme a este documento.

El CONTRATISTA debe actualizar, como mínimo, la documentación que se detalla continuación (cuando sea impactada) y toda la que sea afectada por este proyecto, así como elaborar la que sea necesaria.

- Balance de cargas eléctricas
- Especificación de Diseño Eléctrico
- Lista de Equipos Eléctricos
- Esquema Unifilar General
- Esquemas Unifilares CCM's
- Esquemas Funcionales de tableros eléctricos
- Estudio de Flujo de Cargas
- Estudio de Niveles de Cortocircuito
- Estudio de Coordinación de Protecciones
- Estudio de armónicos
- Esquemas unifilares de Tableros Seccionales
- Plano de Clasificación de aéreas peligrosas
- Memoria de Cálculo de UPS
- Ruteo de canalizaciones de Fuerza y Comando
- Diagramas de conexionado de fuerza y comando
- Ruteo de canalizaciones de iluminación
- Memoria de Cálculo de Iluminación Exterior
- Diagramas de conexionado de iluminación
- Plano de Puesta a Tierra general
- Memoria de Cálculo de protecciones atmosféricas

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>RG-02-A-GCC</b>
--	----------------------------------	--------------------

- Estudio de coordinación de Aislación, estudios de descargas atmosféricas, de captación y protección
- Plano de protección contra descargas atmosféricas
- Memoria de Cálculo de cables eléctricos
- Lista de Cables Eléctricos
- Calibración de protección
- Estudio e informe de Coordinación de protecciones
- Especificación Técnica / HD Tableros Seccionales
- Especificación Técnica / HD Sistema de UPS
- Requerimiento Materiales Tableros Seccionales
- Requerimiento Materiales Sistema de UPS
- Análisis de Ofertas Tableros Seccionales
- Requerimiento de materiales cables eléctricos
- Requerimiento de materiales puesta a tierra
- Requerimiento de materiales iluminación
- Requerimiento de materiales fuerza y comando

#### **DOCUMENTACION FINAL**

El CONTRATISTA debe entregar la siguiente documentación final previa aprobación del CONTRATANTE, que no se limita a:

- Catálogo eléctrico
- Plan de Mantenimiento
- Informes de pre-comisionado y comisionado.
- Registros de Aseguramiento de Calidad
- Data Book
- Planos “conforme a obra”

#### **13. GESTIÓN DE COMPRA Y ACTIVACIÓN**

Para el suministro de equipos y materiales el CONTRATISTA debe alinear sus procedimientos a los del CONTRATANTE. La división de compras del CONTRATISTA, deberá realizar, entre otros, los siguientes trabajos:

##### **GESTIÓN DE COMPRAS**

- Los vendedores serán proveedores reconocidos de equipamiento eléctricos para plantas de procesamientos de gas y los subcontratistas deberán tener la experiencia en suministrar servicios eléctricos en tales plantas.
- Los vendedores de los equipamientos eléctricos deben haber provisto exitosamente tales materiales, en instalaciones similares, en similares condiciones de operación, en años recientes.