



**TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**RG-02-A-GCC**

**ANEXO**

**3753-AA-SG-0000001**

**MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**CONTENIDO**

<b>1</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ABREVIATURAS Y ACRONIMOS</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>NORMAS Y ESTANDARES</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>CRITERIOS DE DISEÑO PARA INGENIERÍA CIVIL</b> .....	<b>3</b>
5.1	GENERALIDADES.....	3
5.2	CONDICIONES AMBIENTALES .....	4
5.3	PREPARACIÓN DEL SITIO .....	4
5.4	ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO .....	4
5.5	ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	6
5.6	VIALIDAD Y PAVIMENTOS .....	7
5.7	SISTEMA DE DRENAJE .....	8
5.8	INSTALACIONES SANITARIAS .....	9
5.9	EDIFICIOS.....	9
5.9.1	Requisitos de Edificios en el Complejo.....	9
5.9.2	Especificaciones Generales de Edificios. ....	10
5.9.3	Datos climatológicos. ....	11



## **1 OBJETIVO**

El objetivo del presente documento es definir los criterios básicos, prácticas estándares y premisas de Ingeniería Civil, el cual hace parte de la Ingeniería Conceptual de las Plantas de Propileno y Polipropileno pertenecientes a YPF B en el Estado Plurinacional en Bolivia. También se cubren los lineamientos y fundamentos generales a ser considerados para el cálculo, especificación, selección y construcción de las estructuras civiles; que deben ser reforzadas, detalladas y ampliadas durante la ingeniería FEED.

## **2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

El alcance general de este documento es indicar las bases de diseño para la Ingeniería FEED del Proyecto Plantas de Propileno y Polipropileno para YPF B, que comprende la implementación de las siguientes instalaciones, las cuales deberán integrarse en un solo COMPLEJO industrial:

- Planta de Propileno.
- Planta de Polipropileno (Homopolímero, Copolímero al Azar y Copolímero de Impacto).
- Servicios Auxiliares, Infraestructura & Offsites.
- Planta de Generación Eléctrica.
- Almacenamiento & Paletización de PE / PP.

La integración en un solo complejo industrial de las plantas anteriormente mencionadas, de ahora en adelante se llamará COMPLEJO PETROQUÍMICO, el mismo que será implementado en Bolivia.

## **3 ABREVIATURAS Y ACRONIMOS**

A continuación las diferentes abreviaturas que se mencionan en esta especificación:

<b>YPFB:</b>	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos
<b>FEED:</b>	“Front End Engineering Design”
<b>PP:</b>	Polipropileno

## **4 NORMAS Y ESTANDARES**

El proyecto se diseñará de acuerdo con las normas, regulaciones, y estándares de diseño nacionales, locales, e internacionales, de las instituciones listadas a continuación, siempre en su última edición vigente a la fecha de ejecución de la ingeniería del catálogo de Normas del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA).

Otros códigos y estándares no específicamente mencionados en el texto podrán ser utilizados para información general si se requiere.

En caso de discrepancia entre los códigos referentes a un mismo aspecto, prevalecerá aquel cuyos



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

requerimientos sean más estrictos desde el punto de vista de seguridad y operación.

- Normas y Estándares Nacionales e Internacionales:

- American National Standards Institute (ANSI)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- American Petroleum Institute (API)
- American Society for Testing and Materials (ASTM)
- American Water Works Association (AWWA)
- American Iron and Steel Construction (AISI)
- Instrument Society of America (ISA)
- International Organization for Standardization (ISO)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA)
- Uniform Building Code (UBC)
- American Concrete Institute (ACI)
- American Institute of Steel Construction (AISC)
- American Society of Civil Engineers (ASCE)
- National Electric Code (NEC)
- National Electric Manufacturers Association (NEMA)
- Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
- International Electro technical Commission (IEC)
- National Association of Corrosion Engineers (NACE)
- Occupational Health and Safety Advisory Services (OHSA-18001)
- American Welding Society (AWS)
- American Society for Nondestructive Testing (ASNT)
- American Gas Association (AGA)
- Association for the Advancement of Cost Engineering International (AACE International)
- ISO 9001 Requisitos de un Sistema de Gestión de Calidad
- Ley de Hidrocarburos – 3058
- Decreto Supremo 28701
- Ley de Hidrocarburos vigente en Bolivia
- Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA)
- Norma Boliviana de Hormigón Armado (CBH)
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles (CIRSOC)
- Norma DIN 476



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

- Normas Ambientales:

El proyecto debe ser ejecutado de acuerdo con las regulaciones nacionales para la protección del medio ambiente, en relación al uso de los recursos naturales y control de la contaminación ambiental por descargas de efluentes líquidos, emisiones atmosféricas y disposición de sustancias y desechos sólidos peligrosos y no peligrosos. Las regulaciones ambientales son las siguientes:

- Ley del Medio Ambiente N° 1333 y sus reglamentos:
  - Reglamento General de Gestión Ambiental.
  - Reglamento de Prevención y Control Ambiental.
  - Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.
  - Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.
  - Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas.
  - Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.
- Norma Boliviana NB 688 – Instalaciones Sanitarias – Alcantarillado Sanitario, Pluvial y Tratamiento de Aguas Residuales.
- Norma Boliviana NB 689 – Instalaciones de Agua – Diseño para Sistemas de Agua Potable.
- Norma Boliviana NB 512 – Agua Potable – Requisitos.
- Reglamento Nacional MMAyA N°230 – Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.
- Reglamento Ambiental del Sector de los Hidrocarburos.
- ISO 14001 Medio Ambiente.

## 5 CRITERIOS DE DISEÑO PARA INGENIERÍA CIVIL

### 5.1 Generalidades

El propósito de este documento es la estandarización de las directrices que servirán y deberán emplearse para dimensionar las estructuras y fundaciones así como para la elaboración de todos los documentos, planos y actividades a desarrollar en la ejecución del proyecto.

Deberá asegurarse de que todos los códigos, normas, regulaciones y estándares antes mencionados en “Normas y Estándares” correspondan a una revisión actualizada y vigente.

Los criterios y especificaciones de diseño civil y estructural deberán desarrollarse en la fase FEED del Proyecto, independientemente de este documento. No obstante el presente documento conforma una base de diseño inicial, la cual deberá ser ampliada, desarrollada y detallada por el Contratista en la etapa indicada en base a los resultados que brinden los estudios civiles preliminares, tales como el estudio geotécnico, el estudio de tráfico y el estudio hidrológico.



## 5.2 Condiciones Ambientales

Se realizará un diagnóstico ambiental del proyecto, considerando las condiciones y componentes ambientales y orientando el análisis hacia la sensibilidad ambiental, tomando en cuenta parques, reservas y áreas protegidas, con relación al COMPLEJO PETROQUÍMICO. En otras palabras, se considerarán factores que van desde el reconocimiento del área de afectación hasta las posibles acciones a tomar en cuenta para mitigar los daños producto de las alteraciones ambientales a consecuencia de la ejecución de las obras civiles.

Se efectuará un estudio de las condiciones meteorológicas del lugar, necesarias para el diseño y cálculo de las diferentes estructuras incluidas en el alcance civil.

Con referencia al paisajismo, se identificarán las necesidades de mobiliario urbano y señalamiento a utilizar, atendiendo a las distancias de visibilidad, estilo, proporción, colores y acabados, para lograr una fácil y rápida comunicación de la información, además se determinarán las características del tráfico peatonal para el diseño de caminerías y pavimentos, así como también se inventariarán las especies vegetales de la zona u otras posibles especies y sus características estéticas y de adaptación.

Se prevé proyectar, planificar, diseñar, gestionar, conservar y rehabilitar los espacios abiertos y las áreas naturales.

## 5.3 Preparación del Sitio

La preparación del sitio debe considerar el desbroce, desmonte, corte, relleno compactado, nivelación, preparación, limpieza y replanteo del terreno, toda esta información debe estar representada en el arreglo general de la zona a proyectar, donde se indiquen las labores a ser consideradas para el diseño y ejecución de las siguientes actividades:

- Demolición o eliminación de elementos de cualquier naturaleza, superficiales, vegetación o subterráneos que impidan la implantación de la construcción.
- Con base en los niveles establecidos para el COMPLEJO PETROQUÍMICO, todas las indicaciones para ejecutar el movimiento de tierras, es decir las excavaciones, rellenos y desmontajes necesarios para realizar los trabajos de nivelación y preparación del suelo. Considerar además que los taludes de corte y relleno deben estar acorde con los resultados obtenidos en el estudio geotécnico, de tal forma que se garantice la estabilidad de estos taludes.
- Compensación entre corte y relleno en concordancia con la normativa citada en este documento y con las recomendaciones de los estudios de suelos correspondientes.
- Definir las áreas de depósito del material excedente de dicha compensación (entre corte y relleno), y su respectivo plan de manejo; en concordancia con la normativa citada en este documento y con las recomendaciones de los estudios de suelos correspondiente.
- Replanteo de las fundaciones y excavaciones correspondientes.

## 5.4 Estructuras de Concreto Armado

Se definirán los criterios y métodos de diseños generales, así como el suministro de los materiales y la construcción de todas las obras de concreto armado correspondientes a las instalaciones civiles, en general (Edificios, fundaciones de equipos, infraestructuras auxiliares, obras hidráulicas, estructuras de contención, etc.).

Los componentes que formen la masa de concreto deben ser considerados de buena calidad y desprovistos de impurezas; que se mezclarán en las proporciones convenientes para obtener un producto trabajable, resistente, compacto y durable, por lo que todos los materiales necesarios para la elaboración del concreto deben cumplir con las normas de calidad y las condiciones que se exijan en el proyecto.

El cemento a utilizarse debe estar ajustado a las Normas correspondientes (ASTM C150).

Todos los materiales y agregados que se indiquen durante el diseño, deben considerar que cumplen con la última edición de la Normas ASTM C33 y su calidad debe estar mencionada en los planos.

Las especificaciones para las proporciones y la mezcla del concreto deben considerar el logro de la resistencia mínima a la compresión final, a los 28 días indicada en los planos del proyecto.

La referencia para las resistencias mínimas a la compresión a los 7 y 28 días, para las clases de concreto hecho con cemento Portland Tipo I, se mencionan en la siguiente tabla y deben ser confirmadas durante la fase FEED.

**TABLA 5.4.1** Clases de Concreto

Resistencia mínima a la compresión de cilindros de pruebas preliminares y de trabajo. (kg/cm <sup>2</sup> )			% permisible de cilindros que individualmente no dan la resistencia mínima a la trituración	Tamaño máximo del agregado. (mm)
f'c	a 7 días	a 28 días		
180	125	180	10	19
210	140	210	5	19
250	175	250	5	19
180	125	180	10	38
210	140	210	5	38
250	175	250	5	38
300	210	300	5	38

**Fuente:** Elaboración propia.

El hormigón deberá tener las siguientes resistencias características, las cuales deben ser confirmadas en la fase FEED:

- Hormigón de emplantillado, nivelación y limpieza: f'c = 11 MPa.
- Hormigón estructural: f'c = 30 MPa. (Fundaciones, columnas, vigas, losas, muros).
- Hormigón para pavimentos: Resistencia característica mínima a flexotracción = 5 MPa. (A ser confirmado en la fase FEED de acuerdo al estudio de tráfico).

Las proporciones de los componentes de la mezcla y la relación agua-cemento apropiada deben ser determinadas sobre la base de obtener un concreto que tenga la trabajabilidad, densidad, impermeabilidad, durabilidad y resistencia requerida con el uso de cemento portland normal y/o



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

puzolánico.

Los aditivos para el hormigón serán empleados de acuerdo a la normativa especificada , a las condiciones in-situ y al servicio que prestará la estructura.

Se debe considerar durante el diseño las previsiones para que las superficies en contacto con el concreto, tales como los anclajes, acero de refuerzo, piezas metálicas varias y otras partes que se requieran en él, estén completamente libres de costras perjudiciales y de cualquier otra materia extraña que pudiera impedir una adherencia adecuada con el concreto.

Como cargas de diseño para edificaciones y estructuras deben ser consideradas como mínimo las siguientes: Cargas Muertas (permanentes y de equipos), Cargas Vivas (oficinas, laboratorios, sala de control, vestuarios, escaleras, descansos, equipos mecánicos, equipos eléctricos, techos), Cargas de Viento, Cargas de Sismo, Cargas dinámicas de equipos vibratorios, Cargas de Impacto, Grúas, Cargas por fricción, Carga térmica, Cargas de izaje, Cargas hidrostáticas, Cargas de Operación, Cargas de Vehículos, entre otros.

### 5.5 Estructuras Metálicas

Comprende el diseño de todos aquellos miembros o elementos que sean requeridos para la fabricación de las estructuras metálicas y para el consecuente aseguramiento de la resistencia y la estabilidad de las mismas, de acuerdo a las normas mencionadas en este documento. Este ítem debe incluir como mínimo los siguientes:

- Pernos de Anclaje.
- Planchas Base de Columnas.
- Columnas metálicas.
- Vigas y correas metálicas.
- Cerchas.
- Arriostramientos.
- Planchas de apoyo (Cartelas)
- Planchas de piso: lámina losacero, planchas estriadas o lisas, rejilla de acerogrill (grating).
- Planchas metálicas para nivelación (equipos).
- Remaches y pernos de conexión.
- Ganchos de acero estructural, si están unidos al pórtico de acero estructural.
- Todo elemento no enumerado en los puntos anteriores, pero que forme parte del sistema resistente de la estructura.

Los materiales a ser utilizados para la construcción de las diferentes estructuras, deberán satisfacer las especificaciones correspondientes.

Para el acero estructural se usarán planchas y perfiles laminados en acero soldable, ajustados a los requerimientos de la ASTM A36, con una tensión de cedencia mínima de 2530 Kg/cm<sup>2</sup>, también puede usarse acero soldable con una tensión mínima de cedencia igual a 2500 Kg/cm<sup>2</sup>.



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

Las estructuras metálicas deben ser diseñadas bajo construcción de pórticos simples, a los cuales se les deben colocar arriostramientos para lograr estabilidad lateral.

Las estructuras metálicas donde los arriostramientos interfieran con tuberías, equipos y accesos de personas, deben ser diseñadas bajo construcción de pórticos rígidos.

Todas las estructuras de acero pequeñas deben ser prefabricadas y con pernos.

Opcionalmente, las estructuras menores, tales como: plataformas, pasarelas, escaleras y jaulas de seguridad en escaleras marineras, deben ser suministradas como parte de los equipos bajo estándares de fabricantes.

Como cargas de diseño para edificaciones y estructuras deben ser consideradas como mínimo las siguientes: Cargas Muertas (permanentes y de equipos), Cargas Vivas (oficinas, laboratorios, sala de control, vestuarios, escaleras, descansos, equipos mecánicos, equipos eléctricos, techos), Cargas de Viento, Cargas de Sismo, Cargas dinámicas de equipos vibratorios, Cargas de Impacto, Grúas, Cargas por fricción, Carga térmica, Cargas de izaje, Cargas hidrostáticas, Cargas de Operación, Cargas de Vehículos, entre otros.

En general la estructura metálica debe ajustarse a lo siguiente:

- Structural steel : ASTM A36 or Equivalente
- Pernos de alta resistencia : ASTM A325/A325M or Equivalente
- Pernos ordinarios : ASTM A307 or Equivalente
- Pernos de anclaje : ASTM A36, A307, A193 Grade B7, Hot Dip Galvanized
- Electrodo de soldadura : AWS A5.1 and AWS E60XX or Equivalente

### 5.6 Vialidad y Pavimentos

Se incluyen actividades a ser realizadas para el acondicionamiento inicial del sitio para el COMPLEJO PETROQUÍMICO, y comprenden: deforestación, demoliciones, desmantelamiento, limpieza, conformación del terreno, así como las construcciones e instalaciones provisionales que se requieran para servicios durante su ejecución.

Se realizará el diseño de las obras viales tomando en consideración aspectos topográficos, geotécnicos, geológicos y económicos. Se procederá, como primer paso, a conseguir información base procedente de estudios de suelos y planos de topografía, para posteriormente elaborar, según las normas, la planimetría y altimetría, siguiendo a esto, los planos de vialidad.

Las operaciones principales de acondicionamiento de la superficie de apoyo (subrasante), tales como: eliminación de la capa vegetal, escarificación, conformación y compactación, se realizarán de acuerdo a los planos de ingeniería y a las recomendaciones contenidas en el estudio Geotécnico realizado para este proyecto. La superficie de apoyo debe ser escarificada hasta la profundidad necesaria y debe ser



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

conformada según los niveles del Proyecto; y se compactará hasta lograr la densidad de campo exigida para el tipo de material que se esté trabajando. Al terminar los trabajos, la superficie de apoyo no deberá presentar irregularidades ni zonas con material suelto. El estudio geotécnico deberá recomendar si se requiere o no el mejoramiento y estabilización del material de subrasante o suelo de apoyo. En caso de requerirse el mejoramiento de suelos, el Contratista deberá estabilizar el suelo mediante métodos físico-químicos (Estabilización con cemento o con productos como del CBR plus o similar).

En la construcción de Bases se incluyen la excavación, carga, transporte y descarga del material de préstamo, conformación y compactación del cuerpo de las bases. Se deberá ubicar el área de circulación vehicular y el eje de las distintas vías que forman la vialidad de la planta a construir y que han de estar indicadas en los planos de planta del proyecto vial. El material de la base deberá tener como mínimo un CBR (0.1") > 80, Expan < 0.1%, IP < 6 Proctor Modif 100%; y para la Subrasante: CBR (0.1") > 12, Expan < 2%, IP < 6 Proctor Modif 97%. Los trabajos de relleno y compactación se realizarán a un 95% del Proctor Modificado ( A.A.S.H.T.O T-180-57 ). En general, se deberá verificar la correcta ejecución de los trabajos mediante la toma de muestras y las mediciones de niveles que se considere conveniente, todos los cuales deben satisfacer los requisitos exigidos en el Proyecto.

El pavimento rígido se regirá por las especificaciones de concreto del proyecto para una resistencia característica mínima a flexotracción de 5 MPa.

Además se realizarán todos los trabajos necesarios de Movimiento de Tierra en las áreas establecidas para vialidad.

Todas las vías, incluidas las interiores, exteriores como de conexión a la carretera N° 9, deben ser pavimentadas con pavimento rígido. El paquete estructural del pavimento debe ser suficiente para las solicitudes generadas, tanto en las etapas de construcción, como en operación.

### 5.7 Sistema de Drenaje

Los sistemas de drenaje estarán constituidos por una red de colectores que se encargarán de recolectar los diferentes efluentes generados en el área de la planta petroquímica y conducirlos hasta el sitio de disposición final de los mismos. Comprende el diseño y recolección de aguas servidas y drenaje de aguas de lluvia y/o contaminadas, ejecutándolos con materiales de primera calidad.

Se diseñará el sistema de drenaje con el objetivo de controlar la acumulación de agua en el suelo que pueda disminuir la productividad de la planta petroquímica.

Se excavará a mano o con máquina a una profundidad de diseño, para la colocación de tuberías o cajones, construcción de fosas para estructuras, y en general todas aquellas partes del trabajo donde se requieran zanjas o fosas.

Se ejecutará todo el trabajo de relleno necesario en las zanjas de las alcantarillas, y en general todas aquellas partes del trabajo donde se requiera de relleno.



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

Se realizará todo el trabajo de bote de los materiales sobrantes o indeseables (tierra, escombros o roca). Se incluye la carga y transporte, así como la descarga y arreglo del sitio de bote a distancias superiores a 200 metros.

### 5.8 Instalaciones Sanitarias

El material a ser utilizados en las instalaciones sanitarias debe ser especificado durante la fase de ingeniería FEED.

Las Instalaciones Sanitarias comprenderán las siguientes partes:

- Agua Potable: Se recomienda que las instalaciones para agua potable sean de sección circular, homogénea y de espesor uniforme. No deben presentar grietas, aplastamiento o abolladuras. Las conexiones serán maleables con extremos roscados, de peso estándar, de acuerdo a las especificaciones ASTM A 53. Todas las válvulas deberán ser instaladas de tal forma que puedan ser removidas sus partes en caso de que se amerite. Para el paso de tuberías a través de elementos estructurales se colocarán mangas con un largo de 5 cm mayor que el espesor atravesado y de un diámetro tal que el tubo pase sin esfuerzo. Todas las pinturas y recubrimiento de tuberías deberán ser anticorrosivas.
- Aguas de Lluvia: Los bajantes de aguas de lluvia deben ser con recubrimiento asfáltico interior y exterior. Se realizará prueba de tuberías para asegurar una presión mínima equivalente a una columna de agua de 3 metros.
- Aguas Servidas: Las tuberías y conexiones o juntas deben ser flexibles para el drenaje aguas servidas. Las conexiones serán del mismo material de la tubería a conectar en cada caso. Las tuberías tendrán una pendiente del 2% para diámetros menores a 4" y del 1% para diámetros iguales o mayores que 4". Toda pieza sanitaria deberá estar dotada de un sifón cuyo sello de agua tendrá en general una altura no inferior a 5 cm, ni mayor de 10 cm. Los tapones de registro serán del mismo material que el utilizado en las tuberías y piezas de conexión y serán dotados de tapa removible.

Toda la instalación de tubería debe ser diseñada de tal manera que permita el mantenimiento adecuado, cuando se requiera.

### 5.9 Edificios

#### 5.9.1 Requisitos de Edificios en el Complejo.

Los edificios consisten en alojamientos para todos los trabajadores y los servicios necesarios para operar las plantas, los cuales se describen a continuación de forma enunciativa mas no limitativa, debiendo el Contratista desarrollar y ampliar esta requisición en la fase FEED del Proyecto:

- Edificios administrativos.



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

- Laboratorios.
- Operativos.
- Estación de bomberos.
- Salas de Control.
- Talleres.
- Almacenes.
- Vestidores
- Etc.

La descripción de las edificaciones a ser implementadas en el complejo, se detallan en el documento “3753-TZ-RS-0000010 Estudio de Servicios e Infraestructura Adicional-Rev A” de los Anexos Parte B de las Especificaciones Generales (MJS) del presente pliego, no obstante a continuación se establecen algunas premisas y especificaciones, las mismas que deberán ser desarrolladas, ampliadas y complementadas por el Contratista en la fase FEED del Proyecto.

Se deberá determinar el tamaño de los edificios y albergues para el grupo de servicios, sobre la base siguiente:

- Número de personas que utilizan las instalaciones.
- Equipos alojados.
- Cantidad de material almacenado.

Estos datos deberán ser determinados por el Contratista.

### 5.9.2 Especificaciones Generales de Edificios.

Los edificios deberán diseñarse de acuerdo con todos los códigos, leyes, normas de seguridad y en cumplimiento de todos los estándares de ingeniería.

Todos los edificios deberán:

- Mantener su integridad durante un incendio.
- Usar materiales de construcción no combustibles.
- Requisitos a prueba de explosión cuando corresponda.
- Satisfacer las condiciones meteorológicas, climatológicas, geotécnicas y sísmicas del sitio.

Todos los edificios deberán tener las siguientes prestaciones:

- Calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)
- Iluminación de salida y emergencia.
- Sistema de detección de incendios y protección ignífuga donde aplique.
- Sistema de detección de gas y humo.
- Protección contra incendios (rociadores, extintores portátiles).
- Sala eléctrica.
- Fuente de alimentación ininterrumpida y sala de baterías con estación lavajos y piso resistente a productos químicos y pintura cuando sea requerido. (cuando corresponda).
- Sistemas de telecomunicación.
- Sistema LAN.
- Sistema de puesta a tierra y protección según NFPA 780.
- Alarma y clave de acceso (mínimo).
- Sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial.
- Tensión y voltaje especial para equipos cuando sea requerido.
- Pisos antideslizantes.

Todo el material de construcción, el tipo de construcción y las especificaciones de materiales deberán ser definidas por el Contratista y aprobadas por YPFB durante la fase FEED del Proyecto. También deberá desarrollar en esta fase las especificaciones, cantidad y tipo de mobiliario para todas las instalaciones.

Debe prestarse atención especial a la orientación y ubicación de los edificios, de tal manera que se optimice los puntos de ingreso de personal, energía eléctrica, abastecimiento de agua, etc.

### 5.9.3 Datos climatológicos.

Las condiciones meteorológicas y sismicidad del sitio se describen en la siguiente tabla:

Parametro	Unidad	Valor
<b>Elevación</b>		
Elevación del sitio	m.s.n.m.	600
<b>Presión</b>		
Presión Barométrica	mbar	940
<b>Temperatura</b>		
Temperatura ambiente máxima	°C	43
Temperatura ambiente mínima	°C	-4.2
<b>Humedad Relativa</b>		



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

RG-02-A-GCC

Humedad relativa	%	<b>71%</b>
<b>Precipitación máxima diaria</b>		
Precipitación máxima diaria (datos AASANA)	mm	60
<b>Velocidad del viento</b>		
Velocidad máxima registrada (datos AASANA)	Km/h	90
<b>Sismicidad</b>		
Zona sísmica TIPO 6 según NBDS		Ao/g = 0.1

Estos datos deberán ser verificados y corroborados por el Contratista del Proyecto.