

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
|  | TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS | RG-02-A-GCC |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|

TÉRMINOS DE REFERENCIA

ADQUISICIÓN INTEGRAL MAGNETOTELÚRICA SUBANDINO SUR

La presente convocatoria tiene por objeto contratar los servicios técnicos de una empresa especializada en adquisición de datos Magnetotelúricos para llevar a cabo el proyecto denominado “Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur” de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Contratación de Bienes y Servicios en el marco del Decreto Supremo N°29506, de fecha 29 de febrero de 2016.

I. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| 1. ANTECEDENTES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>El CONTRATISTA a ser adjudicado debe tener amplia experiencia en esta clase de servicios, donde mostrará todas las habilidades y juicio razonable en la ejecución de los servicios de “Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur”.</p> |
| <p>El servicio deberá ser provisto por el CONTRATISTA, cumpliendo mínimamente los términos de referencia, estos son enunciativos y no limitativos; por lo cual la empresa especializada podrá mejorar los servicios enunciados en los términos de referencia de “Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur” y los anexos correspondientes.</p> |
| <p>La faja plegada y corrida del Subandino Sur, conocida por ser un área tradicional hidrocarburífera, se ubica al Sur de nuestro país Bolivia y ha registrado innumerables descubrimientos comerciales de hidrocarburos además de poseer la mayor producción acumulada desde la perforación de los primeros pozos hasta la actualidad.</p> |
| <p>El Subandino Sur está ubicado hacia el Sur de nuestro territorio, conformado por varias serranías elongadas de Norte a Sur, cada serranía posee varias estructuras anticlinales con diferente configuración interna.</p> |
| <p>El objetivo de las actividades exploratorias es encontrar acumulaciones de hidrocarburos económicamente rentables en los reservorios de edad Devónica, Carbonífera, Cretácica y Terciaria.</p> |
| <p>Las serranías de todo el Subandino poseen una complejidad tectónica, lo cual influye en la configuración de la trampa hidrocarburífera, por lo tanto se han desarrollado diferentes trabajos desde geología de superficie hasta adquisición sísmica y su consecuente interpretación para determinar la posición y el estilo de las trampas hidrocarburíferas, sin embargo se ha podido establecer que debido a problemas geofísicos y de altos buzamientos de estratos, los datos sísmicos no presentan una buena resolución en el núcleo de la estructura lo cual dificulta su delineación y como consecuente la prognosis estratigráfica esperada. Bajo estos preceptos se han implementado diferentes técnicas como complemento de la sísmica, las cuales están enfocadas a mejorar la información precisamente en esta parte interna del núcleo de las trampas estructurales</p> |



hidrocarburíferas, una de estas tecnologías es la Magnetotelúrica (MT).

El Subandino Sur, al ser un área tradicional hidrocarburífera, cuenta con datos obtenidos a través de la ejecución de diferentes métodos, tales como datos sísmicos 2D y 3D y los datos duros de pozo que se obtuvieron mediante su perforación. También se cuenta con mapas geológicos a nivel regional.

2. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA CONSULTORÍA.

2.1. Objetivo General

YPFB, requiere obtener información Magnetotelúrica en el Subandino Sur, en áreas donde se posee incertidumbre o donde se carece de información necesaria para mejorar la visualización de la configuración de subsuelo y obtener tener una mayor precisión en la definición de trampas hidrocarburíferas a través de la contratación de servicios técnicos para la Adquisición Integral de datos Magnetotelúricos en las modalidades de altas y bajas frecuencias.

2.2. Objetivos específicos

- ◆ Delinear la configuración interna de la estructura hidrocarburífera interpretada en base a datos sísmicos y de superficie con mayor precisión, a través de la magnetotelúrica basado en la diferencia de resistividades entre las formaciones.
- ◆ Integrar la información Magnetotelúrica a ser obtenida, con los modelos estructurales para definir la configuración estructural y ampliar las oportunidades exploratorias en el Subandino Sur.
- ◆ Definir la posición estructural del bloque profundo respecto al bloque somero, constituidos por los reservorios potenciales del Devónico Huamampampa, Icla, Santa Rosa.
- ◆ Visualizar de mejor manera la posición de las estructuras en profundidad constituidos por los reservorios potenciales del Devónico: Huamampampa, Icla, Santa Rosa.

3. ALCANCE DEL PROYECTO

Los alcances principales son los siguientes:

- ◆ Movilización.
- ◆ Adquisición MT hasta 2236 estaciones.
- ◆ Adquisición TDEM hasta 670 puntos.
- ◆ Desmovilización.
- ◆ Procesamiento e Inversiones 1D, 2D de 2236 estaciones.
- ◆ Las inversiones 3D se realizarán en áreas estratégicas, sujetas a decisión por parte de YPFB.
- ◆ Intervalo de estaciones 300 metros sobre el anticlinal y 1000 metros en el sinclinal.
- ◆ Los sondeos Magnetotelúricos se deberán realizar en el rango de frecuencias de 10000 Hz a 0.001 Hz.
- ◆ La adquisición de datos TDEM serán opcionales y estarán sujetos a la autorización del Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB, hasta un total de 670 puntos TDEM.

Como complemento y soporte de los datos adquiridos en el desarrollo de este proyecto, se debe



utilizar toda la información de superficie existente, constituida por mapas geológicos, columnas estratigráficas, así como la de subsuelo, integrados por sísmica y datos de pozos, con el fin de obtener un producto que permita tener una mejor comprensión de las estructuras del subsuelo en estas áreas de estudios.

Se deberá contemplar la provisión de un equipo de procesamiento de campo para control de calidad y copiado de datos para el Apoyo Técnico.

El CONTRATISTA deberá proporcionar información sobre el personal involucrado en las actividades y características de los equipos de trabajo tanto de: adquisición, procesamiento e interpretación, para la respectiva aprobación por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

Suministro de hardware y software para el diseño, la coordinación y el control del programa de Adquisición, procesamiento e interpretación de datos Magnetoteléuticos.

La distribución de las líneas y las coordenadas de las estaciones, intervalo de estaciones, longitud y número de líneas se detallan en el Anexo 3, sin embargo todos los parámetros podrán ser optimizados y modificados únicamente por la contraparte de YPFB, las cuales serán comunicados a la CONTRATISTA a través de la Contraparte ó Apoyo Técnico de YPFB.

4. METODOLOGÍA

4.1. DURANTE LA ETAPA DE ADQUISICIÓN.

4.1.1. Exploración, fuentes de ruido EM y conformidad del equipo

Previamente a la etapa de adquisición EL CONTRATISTA y el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB deben realizar un scouting de reconocimiento de la zona para establecer las principales rutas de acceso, los puntos de reunión y las probables fuentes de ruido EM y permita optimizar las operaciones y logística sobre todo el proyecto. Deberá presentar un informe de los resultados del scouting a YPFB. El costo de esta actividad deberá ser cubierta por EL CONTRATISTA.

Deberá elegirse además un lugar de referencia remoto MT adecuado, tranquilo. Antes de empezar la adquisición, se realizará una grabación nocturna de conformidad de todos los instrumentos con los sensores dispuestos en paralelo. Los equipos que no son conformes se eliminarán del equipo técnico. La ubicación de la estación de referencia remota será decidida después de ejecutar pruebas de sitios posibles a ubicarse. La estación remota deberá ser localizada al menos 20km distante del área de adquisición.

Todos los sensores magnéticos y unidades registradoras a utilizarse deben funcionar correctamente de acuerdo a las especificaciones del fabricante, los mismos deberán estar certificados. Los electrodos a utilizarse en la medición de campos eléctricos deben ser nuevos, de manera de asegurar las condiciones óptimas en relación a las condiciones de ruido interno y DC offset de cada electrodo. EL PROPONENTE deberá presentar en su propuesta fotocopias simples de las certificaciones de los equipos y sensores de las propiedades del fabricante, con los manuales, así como los datos y fechas de las últimas calibraciones.

Antes de iniciar el servicio los equipos deberán ser verificados para asegurar sus condiciones operacionales. Durante el servicio aquellos instrumentos que requieran re-acondicionamiento serán probados antes de ser incluidos en el set de producción. Al final de la adquisición la instrumentación



deberá ser sometida a pruebas de control para verificar que se han mantenido las condiciones de operación durante el periodo de adquisición. Para esto se observarán los lineamientos mínimos especificados al respecto en el manual del fabricante.

Para el inicio de operaciones se deben realizar las pruebas de:

- Sensores paralelos de mediciones magnéticas y eléctricas de los sensores y unidades registradoras, determinación de Referencia Remota.
- Pruebas de Referencia remota para determinar la posición de las estaciones remotas.
- Pruebas de Respuesta Geológica y Repuesta en Profundidad, se realizarán para determinar el alcance aproximado de penetración requerido en condiciones homogéneas de resistividad. Estas últimas serán realizadas a través de modelado 1D de los datos adquiridos en puntos de interés y comparación con mediciones de pozos si es que estas están disponibles. EL CONTRATISTA debe disponer un arreglo que garantice una penetración mínima de 8.000 metros a 10.000 metros de profundidad.
- Prueba de intervalo de dipolo para determinar la longitud de dipolo mínimo a utilizar en el levantamiento.

Se deberá realizar pruebas mensuales de los equipos que permitan verificar el buen funcionamiento de los mismos en la fase de adquisición de datos. Es obligación de EL CONTRATISTA realizar los ajustes y pruebas instrumentales necesarias para la adecuada generación de los perfiles MT. Los procedimientos de ajuste y calibración deben constar por escrito, sometiéndose a la aprobación del Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

Sin embargo, YPFB podrá solicitar pruebas instrumentales cuando se requiera para verificar el buen funcionamiento de los equipos.

Adquirir y centralizar los datos MT obtenidos en campo. Realizar el procesamiento y control de calidad de los datos de campo diariamente evaluados y aprobados por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB En la fase de adquisición se deben tener en cuenta estos tres aspectos.

La adquisición de los datos MT debe ser realizada en puntos señalados, cualquier modificación de coordenadas tiene que ser evaluado y aprobado por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

- ◆ La adquisición de los datos debe ser realizada en las dos modalidades altas frecuencias y bajas frecuencias de manera de cubrir el rango de frecuencia de 10000Hz – 0.001Hz. Para ello EL CONTRATISTA deberá contar con la instrumentación idónea de registro que permita realizar la adquisición sincronizada vía GPS, entre la estación remota y las estaciones desplegadas en el campo, en todo el rango de frecuencia requerido (10000Hz – 0.001Hz)
- ◆ Mediciones de Transiente Electromagnético (TDEM) podrán ser necesarias para realizar correcciones de desplazamiento estático de los datos MT. El Apoyo Técnico de YPFB evaluará la necesidad donde se deberán adquirir las estaciones de TDEM durante el QC de campo, quien tendrá 7 días después de entregado el dato MT, para decidir la necesidad de adquirir los datos TDEM.

En el flujo de datos MT, para el control de campo se tiene que evitar la edición de información y no alterar por ningún motivo los datos de campo, conservando la totalidad de frecuencias sin alterar las

tendencias de las curvas. Por ello EL CONTRATISTA debe entregar semanalmente los datos crudos adquiridos.

EL CONTRATISTA repetirá la medición de los datos las veces que sea necesario hasta que se obtenga buena información en los lugares establecidos por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB, para llevar un buen control de calidad y estadística de datos de resistividad, (Anexo 3). Esto se llevará a cabo hasta que el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB de su aprobación de los puntos adquiridos.

4.1.2. Tendido MT.

- ◆ MT debe llevarse a cabo utilizando dispositivos de última generación (por ejemplo Phoenix MTU o Metronix ADU07, superior y/o equivalente).
- ◆ La señal electro magnética debe registrarse con el GPS de forma sincronizada.
- ◆ Durante el período de registro de campo, Ex, Hx se debe establecer en la misma dirección que la línea de estudio. Ey, Hy debe ser ortogonal a la línea de estudio.
- ◆ La bobina magnética horizontal debe ser enterrado al menos 30 cm bajo tierra, y se nivela con nivelador.
- ◆ La bobina magnética vertical debe ser enterrada en lo posible por completo. En caso que esto no sea posible la parte expuesta debe ser cubierta con tierra para mitigar el movimiento debido a la acción del viento
- ◆ El intervalo del electrodo deberá ser medido con flexómetro o equivalente.
- ◆ Las direcciones de bobinas magnéticas y electrodos deberán ser determinadas con brújula.
- ◆ Los datos deberán ser adquiridos estación por estación, hasta que todo el perfil sea completado. En principio, el tipo de trazado de electrodo cruzado deberá ser adoptado pero el trazado de electrodo en “L”, o “T” puede ser adoptado en el área montañosa o el espacio donde no es lo suficientemente ancho para establecer el tipo de electrodo cruzado. La bobina magnética vertical (Hz) debería estar enterrada de forma estable.
- ◆ Las unidades de registro de MT y demás dispositivos (ejemplo baterías) deben ser protegidos de la lluvia.

El CONTRATISTA debe proporcionar una descripción del tendido físico de las estaciones de MT y de los procedimientos de grabación de datos, y QC de la implementación de las estaciones locales y remotas de MT. Estos procedimientos serán evaluados con respecto a los requerimientos descritos.

A continuación se resumen las especificaciones necesarias de la configuración de cada estación.

Tabla 1. Parámetros de configuración de la estación MT

| Descripción | Requisitos mínimos |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Diseño eléctrico (*) | En forma de cruz o “L”, o “T” |
| Longitud mínima de Dipolo Eléctrico | 100 m |
| Mediciones magnéticas | HX, HY y HZ |
| Mediciones eléctricas | EX, EY |
| Orientación de medición (**) | EX,HX NOE ; EY, HY N90E |
| Medición de Posición | Cada electrodo y sensor magnético |

(**) En función de la complejidad de implementación la orientación de las líneas de dipolo del campo eléctrico (y sensores magnéticos) pueden rotarse de la dirección requerida N-S, E-O. Es necesario



notificar a la empresa después de este suceso.

Tabla 2. Parámetros de configuración de referencia remota

| Descripción | Requisitos mínimos |
|----------------------------------|------------------------|
| Cantidad de estaciones remotas | 2 estaciones |
| Distancia de la zona de medición | 20 km |
| Diseño eléctrico | En forma de cruz |
| Dipolo eléctrico | 100 m |
| Medidas magnéticas | HX, HY |
| Medidas eléctricas | EX, EY |
| Orientación de medición (**) | EX,HX NOE ; EY,HY N90E |

4.1.3. Control de calidad.

4.1.3.1. Offset.

La distancia de offset de la estación MT debería ser menos del 30% del intervalo de la estación. Es necesario dar un informe al Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB si el desplazamiento es más de lo mencionado anteriormente. Según lo requiera la complejidad topográfica del terreno puede que sea necesario además un posible desplazamiento ortogonal a la dirección de las líneas. En este caso es necesario dar a conocer al Apoyo técnico y/o Contraparte de YPFB para su respectiva aprobación mediante informe cuando el desplazamiento sea mayor a 400m de la dirección de la línea.

La adquisición de los datos MT debe ser realizada en puntos señalados, cualquier modificación de coordenadas fuera de los rangos de desplazamiento permitidos, tiene que ser evaluado y justificado por EL CONTRATISTA, posteriormente ser evaluado y aprobado por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB. Un informe dirigido al Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB será redactado justificando estas reubicaciones.

Previo a la finalización de la adquisición de una fase determinada podrán introducirse cambios en la disposición de las estaciones MT a requerimiento de YPFB, este cambio de la ubicación de las estaciones no incurrirá en costos adicionales para YPFB.

4.1.3.2. Medición Calidad Mejorada de Registro de Datos.

- ◆ Se necesita prolongar el tiempo de grabación cuando la relación de S/N es baja. Con el fin de reducir el cambio estático y mejorar la señal, la distancia de Ex, Ey deberá ser tan largo como sea posible. En principio, la distancia de Ex, Ey debe ser el mismo como se sugiere para la prueba de intervalo de electrodo. Pero la distancia podrá ser más corta de lo mencionado anteriormente cuando el ruido es fuerte o el lugar no es lo suficientemente amplio como para establecer el Ex, Ey.
- ◆ Si la disposición de electrodos es muy difícil en la zona y se traduce en la adquisición difícil de datos debido a la gran resistencia de tierra. Se deberán tomar algunas medidas adicionales como lo es la excavación de hoyos profundos para el electrodo, poniendo más agua salada, enterrar cables.

- ◆ Si la adquisición de datos es muy difícil debido a la fluctuación del viento. Se deberán tomar algunas medidas como el offset, excavación de la zanja más profunda para el sensor magnético, enterrar cables.
- ◆ El grupo de QC procesará y evaluará los datos de adquisición en el tiempo, analizará las razones por las cuales la calidad de esas estaciones es pobre, y devolverá la información al grupo de registro en tiempo para su respectiva repetición.
- ◆ Los observadores deben llenar el esquema de los electrodos y el reporte de observador en detalle, para ofrecer parámetros de procesamiento correctas al grupo de procesamiento.
- ◆ Sugerencias, inspecciones y monitoreo de la empresa y/o del Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB sobre la calidad de los datos debe ser obligatoria todo el tiempo.

4.1.3.3. Estación de Posicionamiento.

- ◆ Las Coordenadas x, y, z de cada estación de MT (TDEM) debe ser determinado a través del uso combinado de mapas topográficos y el sistema GPS que deberá garantizar una precisión de +/- 20 m
- ◆ Antes de la operación, el sistema GPS deberá ser verificado por el Apoyo Técnico de YPFB.

4.1.3.4. Calidad de la Adquisición de Datos MT.

La calidad y validación de los sondajes MT será evaluada de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- ◆ Adquisición del tendido MT en baja frecuencia debe ser adquirido en forma continua, sobre la noche.
- ◆ Bandas altas de frecuencia adquiridas en modo “burst” deben ser ejecutadas al menos en un evento.
- ◆ Curvas de sondaje final deberán cubrir el rango de frecuencia 10000 Hz~0.001Hz
- ◆ La mayoría de las curvas deben ser suaves (baja dispersión).

4.1.3.5. Estación de Registro.

El procesamiento y QC de las estaciones MT deberán ser realizadas de manera de permitir que la decisión de rehacer las estaciones de discutible calidad sea comunicada al CONTRATISTA con anterioridad a la finalización de las etapas de adquisición del proyecto.

A medida que la adquisición progresa los observadores experimentados, son designados como supervisores de calidad de campo, quienes tendrán la labor de identificar las estaciones de baja calidad de acuerdo a los lineamientos descritos en 5.1.1.4. El grupo de interpretación tiene la responsabilidad de comprobar todos los puntos del programa. El grupo de interpretación, también tendrá la labor de sugerir al Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB qué estaciones necesitan ser registradas nuevamente.

El equipo designado como Contraparte de YPFB y el Apoyo Técnico de YPFB tienen derecho a decidir si se vuelven a registrar las estaciones con mala calidad de registro. La repetición de las estaciones se realizará por cuenta y cargo de la CONTRATISTA a satisfacción del Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

La decisión de repetir estaciones se comunicará al CONTRATISTA con anterioridad, a medida



del desarrollo de la adquisición del proyecto.

4.1.3.6. Criterio de repetición de estaciones.

YPFB tiene derecho a determinar las estaciones MT que necesiten repetirse después de comprobar los datos. La calidad de los datos y de los registros MT se evaluará de acuerdo a los lineamientos establecidos. Los siguientes son criterios específicos para evaluar condiciones anómalas y así validar la adquisición o repetición de una estación:

- Adquisición interrumpida. Esto puede ocurrir por fallas instrumentales, por ejemplo debido a baja carga en las baterías, o por aspectos externos, por ejemplo animales cortando por completo los cables eléctricos o magnéticos. Estas fallas redundan en un registro más corto del requerido. En este caso se evaluará la calidad de las curvas de sondaje resultante y se comunicará la decisión de repetir la estación si es necesario.
- Fallas instrumentales en mediciones eléctricas. Estas se detectan cuando uno o ambos canales eléctricos no registraron dato real en ninguna de las bandas de adquisición. En este caso la adquisición del sitio deberá repetirse.
- Ruido en canales eléctricos. Ruidos anómalos en campos eléctricos pueden ocurrir (por ejemplo debido a animales mordiendo cables, sacando electrodos o saturaciones debida a condiciones lluviosas) redundando en baja calidad de mediciones eléctricas. En este caso se evaluará la calidad de las curvas de sondaje resultante y se comunicará la decisión de repetir la estación si es necesario.
- Fallas instrumentales en canales magnéticos. Estas se detectan cuando uno o ambos canales magnéticos no registraron dato real. En este caso la aproximación de onda plana homogénea del campo magnético justifica el uso de mediciones magnéticas vecinas, adquiridas simultáneamente, para obtener la curva de impedancia en el sitio. Este procedimiento es válido y se recomienda cuando las mediciones eléctricas son de buena calidad y la repetición del sitio por lo tanto no es necesaria. En este caso se evaluará la calidad de las curvas de sondaje resultante mediante la aplicación de este procedimiento. Si aun así la curva resultante es de mala calidad, entonces se comunicará la decisión de repetir la estación si es necesario.
- Cualquier otra razón que el representante de YPFB considere que es justificable. La decisión de repetir las estaciones se comunicará al CONTRATISTA con anterioridad a la finalización de la adquisición de las estaciones de la fase correspondiente.

4.1.3.7. Procesamiento de Datos en Campo.

El procesamiento en el campo de los datos MT se centra principalmente en la traducción de los datos de series de tiempo registradas en cada estación en las curvas de sondaje Magnetotelúrico, es decir espectros en frecuencia de resistividad aparente, fase de impedancia, y Tipper.

En la etapa de procesamiento en campo las principales tareas a realizar consisten en:

- ◆ Cálculo de las curvas de sondajes y archivado en formato SEG EDI.
- ◆ Evaluación de la calidad de los datos de campo adquiridos.
- ◆ Análisis y transcripción de las notas de campo.
- ◆ Actualización de la base de datos del levantamiento



Los siguientes productos de proceso en el campo deberán ser entregados en forma periódica al Apoyo técnico y/o Contraparte de YPFB:

- Curvas de sondaje de los sitios procesados en formato EDI.
- Informe de control de calidad de los datos adquiridos.
- Tabla en Excel (spreadsheet) con la configuración de los sitios adquiridos y procesados.
- Series de tiempo registradas para un sitio representativo.

4.1.4. Transiente Electromagnéticos (TDEM)

4.1.4.1. Requerimiento de Instrumentos.

Sistema PRODEM (superiores o su equivalente de última generación) será usado durante el estudio TDEM.

4.1.5. Prueba TDEM.

4.1.5.1. Dimensión de Ciclo.

Antes de las operaciones TDEM, la dimensión de los ciclos deberá ser decidida por prueba, el objetivo es asegurar que los datos a obtener deberán cumplir en el dominio de frecuencia, para cubrir el rango de frecuencia de MT, por lo menos desde 3000 Hz a 5000 Hz.

Procedimiento: diferentes tamaños de ciclo transmisor con 20m x 20m, 40m x 40m, 60m x 60m, 80m x 80m y 100m x 100m deben desplegarse, respectivamente, y la adquisición de datos en el mismo lugar receptor. La Curva de MT a obtener con el resultado de la inversión del TDEM, se deberá comparar las curvas MT y elegir la dimensión razonable de ciclo transmisor.

4.1.5.2. Prueba de Transmisión Actual.

Antes de la Operación TDEM, la transmisión actual debe ser probada, con el propósito de que esté mejorando la calidad de datos con mayor corriente en el rango de limitación de la corriente de transmisión del transmisor.

4.1.5.3. Prueba de la Frecuencia Base.

Antes de la Operación TDEM, la prueba de frecuencia base se deberá realizar; el objetivo de la misma es garantizar que la adquisición de datos se encuentra en ventanas de tiempo razonables que pueden cubrir el rango de frecuencia MT necesario.

4.1.5.4. Despliegue de Bobina o Ciclo.

- ◆ TDEM se adquiere en el mismo lugar que las estaciones de MT.
- ◆ Si las condiciones lo permiten, la bobina o ciclo deben establecerse en una zona plana.
- ◆ El cable puede ser un poco desviado de la dirección, mientras que la desviación no debe ser más del 5% de tamaño de ciclo.
- ◆ El cable debe estar conectado de manera correcta, las fugas están prohibidas. La propiedad aislante del cable de campo se debe comprobar en el tiempo. Para asegurarse de que cumplen el requisito de transmisión de corriente, la resistencia de aislamiento debe ser más de 2 mega-ohmios.

4.1.5.5. Observación y Registro de Calidad.

- ◆ Antes de la observación de campo, la adquisición de datos (sin transmitir la señal) se debe hacer con el fin de adquirir el nivel de ruido del área de estudio.
- ◆ En el intervalo de tiempo de canal, solo los valores de observación de los últimos 3 a 5 canales podrán ser más bajos que el nivel de ruido. De lo contrario, la razón debe ser encontrada, y repetir la observación con un aumento de apilamiento.
- ◆ Cuando aparezca la perturbación instantánea, se detendrá la observación y se esperará hasta que la perturbación desaparezca.
- ◆ Si la distorsión ocurre, la observación debe ser realizada nuevamente después de comprobarla. Si es necesario, para la segunda observación, el ciclo receptor o ciclo de emisión se pueden mover para evitar perturbaciones de origen, para lo que se debe hacer un registro detallado del mismo.
- ◆ Si aparecen puntos anormales o abruptos, la observación se deberá repetir, si es necesario, se aplicarán los puntos densos.
- ◆ Si el instrumento fue reparado entonces debe ser revisado. El instrumento se puede utilizar para la nueva estación de observación sólo después de asegurarse de que está en buenas condiciones y de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- ◆ Las observaciones de datos de campo las cuales son almacenadas en la memoria interna deberán ser transferidas a la computadora y la copia de seguridad en disco duro removible todos los días.
- ◆ Se deberá realizar el control de calidad y procesamiento de los datos.

4.1.6. Instrumentos y Sensores de Calibración.

Se considera una Estación MT al conjunto de equipos electrónicos consistente en:

- Una unidad de Adquisición, con sistema GPS interno o Antena Externa.
- Tres Bobinas Magnéticas para detección de campo magnético (Hx,Hy,Hz),
- Cinco Electrodo para la medición del campo eléctrico (Ex,Ey) y tierra.
- Accesorios, cables, baterías, brújulas, computadoras, etc.

El tiempo de medición por estación MT, será mínimamente de 14 horas nocturnas.

El correcto funcionamiento de cada dispositivo unidad registradora de MT y sensores magnéticos debe ser verificado a través de pruebas de campo al inicio del proyecto, al final de la adquisición y durante la adquisición para aquellos instrumentos que hayan debido ser readecuados durante la operación.

El objetivo es que los instrumentos y sensores estén garantizados para su trabajo de manera estable y



constante durante la ejecución del proyecto.

En caso que el tipo específico de instrumento así lo requiera (por ejemplo instrumentos de Phoenix), las unidades de registro y sensores magnéticos deberán ser re-calibrados.

Las especificaciones técnicas de la instrumentación propuesta deben ser equivalentes o superiores a las resumidas en las siguientes tablas:

Tabla 3. Especificaciones del registrador de datos

| Descripción | Requisitos mínimos |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Cantidad de canales | 2 eléctricos y 3 magnéticos |
| Rango de frecuencia | 10KHz – 0,001Hz |
| Rango dinámico | > 130 dB |
| Impedancia de entrada Eléctrica | > 1 MOhm |
| Convertidor A/D (resolución) | 24 bit |
| Duración de grabación | > 12 hr |
| Precisión de sincronización (*) | < +/- 500 nsec |

Antigüedad no mayor a tres (3) años.

(*) El registrador de datos y las operaciones deben brindar una adquisición de datos sincronizada con la referencia remota en todas las bandas de adquisición de datos, de manera tal que el rango completo de frecuencia (10 kHz a 0,001 HZ) pueda ser procesado usando métodos robustos de cancelación del ruido.

Tabla 4. Especificaciones del sensor magnético

| Descripción | Requisitos mínimos |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensor magnético | Sensor de inducción (bobina de banda ancha) |
| Rango de frecuencia (*) | 10KHz – 0.001Hz |
| Rango de referencia para ruido del sensor | $\leq 3 \cdot 10^{-4} \text{ nT}/\sqrt{\text{Hz}}$ a 1Hz, $\leq 3 \cdot 10^{-2} \text{ nT}/\sqrt{\text{Hz}}$ a 0,01Hz, |

Antigüedad no mayor a tres (3) años. Certificación de mantención y calibración del fabricante.

(*) A efectos de la eficacia logística, la adquisición de datos debe realizarse usando solamente sensores que puedan responder en todo el rango de frecuencia necesaria.

El CONTRATISTA deberá presentar las especificaciones técnicas del fabricante que certifiquen el nivel de ruido de los sensores a utilizarse en el proyecto.

Tabla 5. Especificaciones de los electrodos

| Descripción | Requisitos mínimos |
|-------------------|--------------------|
| Tipo de electrodo | No polarizable |



| | |
|---------------------|------------|
| Rango de frecuencia | 10KHz – DC |
| Potencial | < 3 mV |
| Deriva de potencial | < 3 mV/año |

El CONTRATISTA debe presentar ElectrodoS nuevos con certificación del fabricante para medición campo eléctrico.

4.1.7. Sistema TDEM

El diseño modular del sistema PROTDEM de transitividad electromagnética (TDEM) un único receptor con varios transmisores y receptores de bobinas intercambiables proporciona la flexibilidad necesaria para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones, desde cerca de la superficie y ambientales y los estudios de ingeniería, tres componentes y exploración de los recursos en las profundidades de 1000 m o más.

Tabla 4. Equipo TDEM

| No | Descripción | Tipo |
|----|-------------|--------------------------|
| 1 | Transmisor | TDEM-xx (o equivalente) |
| 2 | Receptor | PROTDEM(o equivalente) |
| 3 | Cable | Tx bucle |
| 4 | Bobina | Rx |

4.1.7.1. Receptor PROTDEM

- ◆ El componente básico de cualquier sistema PROTDEM, el Receptor PROTDEM ofrece una mayor calidad de los datos y la fiabilidad de su funcionamiento, y la especificación es la siguiente:
- ◆ CANTIDADES MEDIDAS: bobinas de desintegración de campo magnético inducido en 3 ejes, en nV/m²
- ◆ SENSOR EM: bobinas con núcleo de aire
- ◆ CANALES: 1 canal utilizado sucesivamente en 3 componentes o, de forma opcional 3 canales para 3 componentes a la vez
- ◆ PUERTAS DE TIEMPO: 2 puertas más de 2 horas, o 3 puertas de 3 horas.
- ◆ RANGO DINÁMICO: 23 bits (132 dB)
- ◆ FRECUENCIA BASE: 0.3, 0.75, 3, 7.5, 30, 75, 285 Hz, o 0.25, 0.625 2.5, 6.25, 25, 62.5, 237.5 Hz
- ◆ TIEMPO DE INTEGRACIÓN: 0.5, 2, 4, 8, 15, 30, 60 o 120 s
- ◆ MANEJO DE DATOS: memoria de estado sólido de 3300 conjuntos de datos, salida RS232
- ◆ SINCRONIZACIÓN: cable de referencia u, opcionalmente, cristal de cuarzo muy estable
- ◆ FUENTE DE ALIMENTACIÓN: baterías recargables de aproximadamente 8 h continuo)

4.1.7.2. TDEM Transmitter

Transmisor TDEM familia tiene tres tipos (TDEM47, TDEM57, TDEM67 etc.). De acuerdo a la

prospección, el adecuado modelo de transmisor TDEM, la especificación de TDEM57 transmisor es de la siguiente manera:

- ◆ ONDA DE CORRIENTE Bipolar: corriente rectangular con un ciclo de servicio del 50%
- ◆ FRECUENCIA BASE: 3, 7.5, o 30 Hz, donde la frecuencia de la línea de alimentación es de 60 Hz 2.5, 6.25, o 25 Hz, donde la frecuencia de la línea de alimentación es de 50 Hz.
- ◆ Las tasas por debajo de 1 Hz están disponibles en el receptor PROTDEM a través del cable de referencia.
- ◆ TIEMPO DE DESCONEXIÓN: 20 A 115 μ s, dependiendo de su tamaño, la corriente y el número de vueltas en bucle de transmisor
- ◆ BUCLE DE TRANSMISOR: Vuelta, cualquier dimensión; resistencia mínima es de 0.7 ohmios, hasta un máximo de 300 x 600 m. 8-Giro: 5 x 5 o 10 x 10 m
- ◆ CORRIENTE DE SALIDA: 18 A 60 V control continuo con motor generador; hasta 160 V (3.800 W) con fuente de alimentación externa
- ◆ SINCRONIZACIÓN: cable de referencia o, de forma opcional, de cuarzo
- ◆ FUENTE DE ALIMENTACIÓN: 1.800 W, 110/220 V, 50/60 Hz de una fase del motor generador o, de forma opcional, varias baterías de 12 V
- ◆ PROTECCIÓN DEL TRANSMISOR: protección electrónica y electromecánica.

4.2. DURANTE LA ETAPA DE PROCESAMIENTO

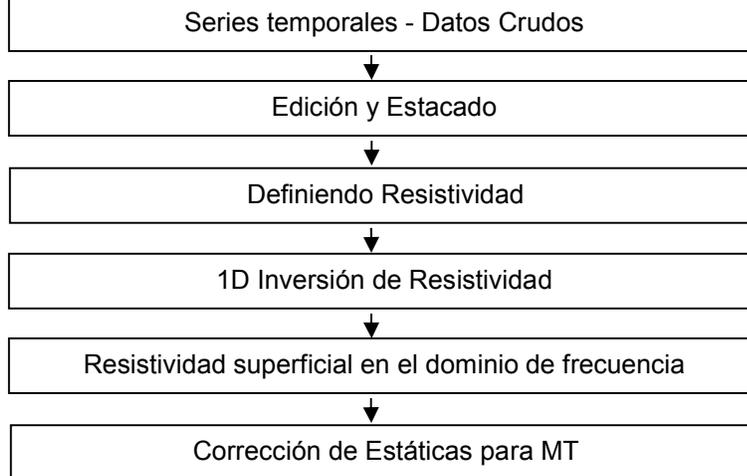
Terminada la etapa de adquisición y procesamiento de campo, EL CONTRATISTA debe realizar el procesamiento final de los datos MT utilizando un Software especializado, que debe ser previamente aprobado por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB, para ello debe seguir la secuencia de Procesamiento establecida en su Propuesta Técnica y aprobada por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

Antes de comenzar la etapa de procesamiento, el profesional del CONTRATISTA responsable de esta labor y la Contraparte y/o el Apoyo Técnico de YPFB, integrarán un equipo de trabajo para definir los parámetros y secuencia de procesamiento.

4.2.1. TDEM

El propósito del procesamiento de datos TDEM es proporcionar alguna información de resistividad superficial por corrección de estáticas MT.

Los Datos de procesamiento TDEM se muestran en el diagrama de flujo siguiente.



4.2.2. MT

4.2.2.1. Pre – Procesamiento de Datos

El pre - procesamiento de datos es un proceso de reconsideración de los datos crudos, y es un paso necesario en el proceso del trabajo, la posterior interpretación cualitativa y cuantitativa del trabajo es construida sobre este fundamento. La resistividad original aparente y fase de curvas son un punto a menudo distorsionado por causa del ruido, el pre procesamiento correcto y razonable de datos es una parte importante del tratamiento de procesamiento MT.

Los datos de pre-procesamiento deben incluir descompilación y conversión de datos, edición de curvas y suavizado, análisis espectral de las series de tiempo, remoción de los efectos instrumentales del receptor y las bobinas, aplicación de múltiples segmentos de series de tiempo, reconocimiento de modo polarizado y corrección de cambio estático. El almacenamiento de los datos preprocesados debe estar en formato .EDI, .DAT.

Durante esta etapa las series de tiempo de los campos eléctricos y magnéticos (Ex, Ey, Hx, Hy, Hz) registradas en cada estación son procesadas en conjunto con las mediciones registradas en la estación de referencia remota para obtener las curvas de sondeo, i.e. tensor de impedancias y el vector de Tipper, como función de la frecuencia, para cada estación. Para este propósito se deben utilizar programas de procesamiento de última generación que implementen procesamiento robusto con referencia remota basados en algoritmos tales como los descritos por Larsen, J. y Mackie (Larsen, J., Mackie, R.L., 1996 Robust smooth magnetotelluric transfer functions, Geophysical Journal International, 124 801-819) o Chave y Thomson (Chave, A.D., and Thomson, D.J. , 2004, Bounded influence magnetotelluric response function estimation, Geophysical Journal International, 157 (3), 988-1006). El CONTRATISTA debe proveer una descripción de los flujos de trabajo, los programas de procesamiento y algoritmos (con literatura de referencia) que utiliza para el procesamiento de las series de tiempo.

La etapa de procesamiento de series de tiempo para obtener las curvas de sondaje será llevada a cabo durante las operaciones de adquisición en el campo. El CONTRATISTA debe encargarse de proporcionar el personal y la infraestructura necesaria para realizar el procesamiento de datos y



QC de las series Temporales registradas. El CONTRATISTA debe proporcionar una descripción del flujo de trabajo de procesamiento esperado y de los procedimientos QC que tienen que efectuarse en los datos grabados de las estaciones y referencia remota.

Es necesario que las siguientes herramientas estén disponibles para llevar a cabo las tareas que forman parte del procesamiento de datos/QC de las operaciones en el campo:

- ◆ Procesamiento de series Temporales para producir y entregar un tensor de impedancia MT referenciado remoto y curvas de sondeo. Los requisitos mínimos son los siguientes:
- ◆ Resistividades aparentes y fase estimadas para todos los elementos del tensor de impedancia
- ◆ Fase y magnitud de Tipper
- ◆ Skew de impedancia
 - Los resultados del procesamiento MT (anteriores) deben entregarse usando el formato estándar SEG EDI, un archivo de datos por estación MT.
- ◆ Base de datos de las operaciones en el campo. Se requiere una herramienta de base de datos apropiada para mantener y organizar los datos relacionados con los parámetros de implementación (coordenadas, etc.), implementación de instrumentos y registro de mantenimiento, información sobre los libretos de campo, configuración del lugar (por ejemplo, bobina y electrodos S/N, longitud de dipolos, etc.), etc.
- ◆ El CONTRATISTA deberá poder proporcionar en cualquier momento una hoja de cálculo Excel que contenga la información de implementación de cada lugar MT (local y remoto).
- ◆ Informe de datos procesados y de producción. Debe proporcionarse un informe periódico de QC y curvas de sondeos MT procesados empleando un formato que permita a la empresa visualizar los sondeos completos así como evaluar la producción sin necesitar una herramienta específica para procesamiento de datos de MT (por ejemplo usando algún software GIS gratuito).

El CONTRATISTA debe proporcionar una descripción de las herramientas disponibles y el plan contemplado para suministrar a la empresa los informes y datos requeridos, descritos arriba.

4.2.2.2. Editado y Suavizado de Curvas

- ◆ Es importante entender el tipo básico de resistividad local aparente y de fase curvas antes del suavizado.
- ◆ Análisis de curvas basado en datos geológicos y geofísicos.
- ◆ Editar y remover puntos de distorsión por curva de referencia de la estación adyacente.
- ◆ Re-muestro de las curvas de resistividad aparente y fase, a un número fijo de frecuencias por décadas, puede ser realizado para efectos de optimización de inversiones en 2D o 3D.

4.2.2.3. Corrección Cambio de Estática

Cuerpos homogéneos locales de poca profundidad y complicada orografía pueden causar separación de curvas R_{xy} , R_{yx} , pero Φ_{xy} , no Φ_{yx} . Este fenómeno se conoce como cambio estático. La corrección de cambio estático apunta a disipar este tipo de separación de las curvas y haciendo que las partes separadas regresen a la posición normal.



La aplicación de corrección estática de los datos de MT es obligatoria y el CONTRATISTA debe proporcionar una descripción apropiada de los flujos de trabajo implementados para llevar a cabo esta operación.

El Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB evaluará la necesidad dónde se deberán adquirir las estaciones de TDEM durante el QC de campo, quien tendrá 7 días después de entregado el dato MT, para decidir la necesidad de adquirir el datos TDEM.

Cuando hayan sido adquiridos, los datos TDEM deben usarse para ayudar a la adquisición MT a realizar la corrección de cambio estático. Los puntos de sondeo MT donde no haya datos TDEM adquirido deben ser corregidos igualmente donde se identifique efectos de estática. Para este efecto EL CONTRATISTA deberá proveer herramientas de software para llevar a cabo la corrección. EL CONTRATISTA debe proveer una descripción detallada del flujo trabajo implementados para este propósito e indicar referencias literarias donde los métodos implementados sean descrito.

4.2.2.4. Inversión y Modelamiento MT

Se llevarán a cabo las inversiones ciegas y controladas.

- ◆ Los métodos de inversión MT incluyen inversión 1D, inversión 2D e inversión 3D.
- ◆ La Inversión 1D incluye inversión Bostick 1D e inversión de medio continuo, inversión con un número discreto de capas e inversión de Occam u otras que el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB solicite.
- ◆ La inversión 2D incluye inversión 2D de medio continuo e inversión 2D rápida. Los algoritmos requeridos (o equivalentes) para la simulación e inversión en 2D deben incorporar como mínimo las variaciones topográficas en la geometría del modelo 2D. Las inversiones controladas deben incorporar como mínimo información disponible de registros de pozos, horizontes interpretados sísmicos y modelos e interpretación geológica.
- ◆ La inversión 3D debe incorporar como mínimo inversiones ciegas y controladas. Las últimas deben incorporar como mínimo información disponible de registros de pozos, horizontes interpretados sísmicos y modelos e interpretación geológica. Esto se espera permitirá una colaboración rica y fluida entre el equipo de modelado e interpretación del CONTRATISTA con el establecido por YPFB. Los algoritmos de simulación e inversión deberán estar basados en la solución de ecuaciones de Maxwell descrita en Mackie et al. (Mackie, R. L., Smith, J.T., y Madden, T.R., 1994. "Three-dimensional electromagnetic modelling using finite difference equations: The magnetotelluric example." Radio Science, 29, 923-935). Estos algoritmos honran la total complejidad de la solución de la física del problema de simulación en 3D para el método Magnetotelúrico o su equivalente.
- ◆ En el proceso de inversión 1D/2D EL CONTRATISTA debe utilizar el software WinGLink, GeoEast o equivalente, el cual debe proveer como mínimo las opciones de modelado e inversión (Two-Dimensional, Smooth-Model AMT, inversion routine de WinGLink) descritas en los requerimientos mencionados.

- ◆ El CONTRATISTA deberá presentar descripción del Flujo y Metodología de trabajo utilizado para ejecutar el Procesamiento de las series de tiempo, Inversión MT en 1D, 2D y 3D y la Interpretación final integrada con material auxiliar como registros de pozo, horizontes sísmicos, etc.

- ◆ Previo al inicio de las operaciones, El CONTRATISTA deberá proveer a YPFB dos (2) licencias del software WinGLink, GeoEast o equivalente que incluya como mínimo todos los módulos necesarios para post-procesado, inversión 1D y 2D MT, integración de datos geofísicos y auxiliares para la interpretación mientras dure el servicio e inducir en su uso a la Contraparte de YPFB.

4.3. DURANTE LA ETAPA DE INTERPRETACIÓN

Antes de comenzar la etapa de interpretación, el profesional responsable de esta labor y la Contraparte de YPFB y/o el Apoyo Técnico, integrarán un equipo de trabajo para definir los parámetros, secuencia de interpretación y análisis de toda la información geológica, geofísica disponible y relevante para la elaboración de los modelos de resistividad y estructurales, formular recomendaciones y conclusiones acerca del producto final de la interpretación, que debe estar sustentado por una variedad de mapas de interpretación, perfiles, secciones y modelos, así como contener un informe final escrito del servicio .

EL CONTRATISTA realizará una interpretación cualitativa y cuantitativa para generar modelos 2D y 3D, por métodos directos e inversión, integrados con información de registros de pozos en el área, información geofísica y geológica existente de las zonas de estudio. Las actividades de Procesamiento final e interpretación se llevarán a cabo íntegramente en instalaciones del CONTRATISTA. Se habilitaran además sesiones periódicas de interacción con la contraparte de YPFB para el control de calidad y análisis de los productos intermedios elaborados durante el proceso de inversión e interpretación.

4.3.1. Interpretación de Fallas.

- ◆ Usando el perfil de inversión 2D para reducir las fallas.
- ◆ Uso de mapa de inversión 3D para delinear la distribución de la falla.

4.3.2. Interpretación de Interfaz Eléctrica.

- ◆ Si se muestran capas eléctricas claras y fiables en los perfiles de inversión 2D, combinados con la perforación, sísmica y otra información para una calibración precisa e interpretación de los estratos.
- ◆ Uso de la inversión 2D limitada para delinear la interfaz eléctrica de la parte superior de Huamampampa, el procedimiento breve se describe:
- ◆ El uso de información fiable de la interfaz eléctrica de la sección de inversión 2D, la gravedad conocida, datos sísmicos y registros magnéticos para construir el modelo inicial, luego llevar a cabo la inversión limitada.
- ◆ Uso de inversión 3D para delinear la distribución de la capa destino (Huamampampa)

4.3.3. Interpretación litología del subsuelo



Primero, análisis de la resistividad, densidad, susceptibilidad magnética y anomalías de la velocidad, la comparación combinada de propiedades físicas litológicas del área de estudio, de lo conocido a lo desconocido, litología del subsuelo y la estructura base de la del área de estudio son delineados.

5. PLAN DE TRABAJO

El inicio del servicio se computará desde el momento que la Contraparte otorgue la Orden de proceder, mediante carta dirigida al CONTRATISTA.

Se tomará como conclusión del trabajo cuando el CONTRATISTA haga entrega efectiva de toda la información recibida y la información generada como consecuencia de este Estudio, más su correspondiente interpretación y recomendación a YPFB

La ejecución del programa de Adquisición Magnetotelúrica se llevará de acuerdo al siguiente cronograma tentativo, este programa puede ser optimizado por el CONTRATISTA :

Tabla 5. Cronograma Teórico Estimado Magnetotelúrica.

| Cronograma de Actividades a Realizar (Adquisición, Procesamiento e Interpretación) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------|-------|--------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Servicio | Actividad | Duración (días) | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Mes 9 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 | Mes 13 | Mes 14 |
| Contratación | Orden de Proceder | - | | | | | | | | | | | | | | |
| Adquisición | Relaciones Comunitarias | 360 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Movilización | 45 | | | | ZONA NORTE: CUEVO - HUACARETA | | | ZONA SUR: ENTRE RIOS - CARAPARI - BERMEJO | | | | | | | |
| | Adquisición | 240 | | | Zona 1 - 60d | Zona 2 - 50d | Zona 3 - 30d | Zona 4 - 40d | Zona 5 - 60d | | | | | | | |
| | Desmovilización | 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| Procesamiento e Interpretación | Procesamiento e Interpretación | 245 | | | Zona 1 - 60d | Zona 2 - 55d | Zona 3 - 30d | Zona 4 - 40d | Zona 5 - 60d | | | | | | | |
| | Entrega Final | 60 | | | | | | | | | | | | | | |

Previamente a la etapa de adquisición EL CONTRATISTA debe realizar un scouting que contribuya al reconocimiento de campo y permita optimizar las operaciones y logística sobre todo el proyecto. Deberá



presentar un informe de los resultados del scouting a YPFB. El costo de esta actividad deberá ser cubierta por EL CONTRATISTA.

Al inicio del proyecto, inmediatamente se prepararán todos los instrumentos y se realizarán pruebas de sensores paralelos de toda la instrumentación para garantizar que el equipo está en buenas condiciones operacionales. Al completar las pruebas EL CONTRATISTA deberá elaborar un informe y deberá realizar una presentación describiendo los resultados de las pruebas de sensores paralelos, para la respectiva validación del Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

Antes de la ejecución del proyecto EL CONTRATISTA deberá realizar pruebas de referencia remota para determinar las estaciones más idóneas para ser utilizada como referencia remota para la adquisición del levantamiento MT. EL CONTRATISTA deberá elaborar un informe y deberá realizar una presentación describiendo los resultados de las pruebas de referencia remota, el cual debe ser aprobado por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

Para llevar a cabo este proyecto se deberá trabajar mínimamente con 21 estaciones MT activas en campo , 2 estaciones de referencia remota, 4 estaciones auxiliares, 4 equipos TDEM, y 1 helicóptero. Se debe contar con personas calificadas para el correcto desarrollo de las actividades.

El helicóptero a usarse deberá ser bi-turbina, tipo AS 355 o superior y deberá contar con certificaciones antes del inicio del servicio por el organismo correspondiente. De igual manera se deberán presentar los documentos correspondientes de acuerdo a la Dirección General de Aeronáutica Civil. Los costos de la certificación serán cancelados por el CONTRATISTA.

Se debe contar con personal calificado para el correcto desarrollo de las actividades que involucren el uso del Helicóptero.

6. Adquisición de datos magnetotelúricos.

Al inicio del proyecto, después de la orden de proceder de YPFB, inmediatamente se prepararán todos los instrumentos y se realizarán las pruebas y calibración a los instrumentos para garantizar que el equipo está en buenas condiciones.

Se plantea trabajar, mínimo con 21 conjuntos de equipos MT, 16 unidades de adquisición, 2 estaciones de referencia remota, 3 estaciones auxiliares y 4 equipos TDEM, utilizando 1 helicóptero bimotor AS 355 o superior, el cual deberán estar debidamente certificados de acuerdo a la Dirección General de Aeronáutica Civil.

6.1. Grupo de Movilización Avanzada

Un grupo de movilización avanzada que está compuesto por un líder, asesor HSE, líder de la logística de la zona de trabajo para llevar a cabo:

- ◆ Relacionamiento con las comunidades, contacto con la autoridad de departamento local para obtener el apoyo de las autoridades locales. Y delinear los límites de la tierra del propietario local con GPS e importar dicha información en el GPS.
- ◆ El departamento de HSE identificará los riesgos potenciales en área de estudio.



- ◆ El Departamento de Logística establecerá el campamento base.
- ◆ La cuadrilla de exploración, iniciará los trabajos, registrará todos los accesos a las comunidades y acumulará toda la información en los sistemas de información geográfica.

6.2. Permisos y acceso a las líneas

- ◆ Identificar todas las estaciones en los mapas.
- ◆ Recolectar información sobre las comunidades, terratenientes y arrendatarios
- ◆ Comunicarse con las autoridades locales y los líderes de las comunidades.
- ◆ Visitar las zonas que pueden estar afectadas y obtener una aceptación de permiso de trabajo - Evaluar los daños y pagar las indemnizaciones.
- ◆ Ubicar los puntos en el suelo. Desplazarse si es necesario según el criterio de desviación
- ◆ Asegurarse de que se emplea la manera más segura y ecológica para acceder a los emplazamientos.
- ◆ Crear bocetos para proporcionar tiempos de adquisición de MT con una ubicación exacta de MT.

6.3. Movilización

En esta etapa, se plantea llevar a cabo las actividades que se describen a continuación:

- ◆ Empleo para los trabajadores locales y la revisión médica.
- ◆ Movilización de equipo hasta el campamento base.
- ◆ Calibración de Instrumentos y el sensor magnético, prueba paralela y selección de lugares remotos referencia.
- ◆ Movilización de Helicóptero, sistema de vía e instalación de radio.
- ◆ Movilización de vehículos, sistema de vía e instalación de radio.
- ◆ Comunicación incluye red, radio, e instalación de los repetidores.
- ◆ Capacitación técnica a los operadores y otros altos funcionarios.
- ◆ Entrenamiento HSE para todas las personas.

6.4. Estrategia de Producción

En esta etapa, cada cuadrilla se despliega en lo sucesivo:

6.4.1. Planificación de la Producción

- ◆ El administrador es el responsable de hacer la planificación de la producción global, análisis del estado del terreno, además de las condiciones climáticas, permisos y así sucesivamente.
- ◆ Antes de distribuir este plan de producción para cada equipo, debe ser discutido en la reunión de producción de cada noche, al cual asiste la parte principal, jefe de proyecto, coordinador logístico, gerente de helicóptero, líder de QC HSE advisor, líder de cada equipo y Apoyo Técnico y/o Contraparte.
- ◆ La producción debe ser aprobada por jefe y representante de YPFB.

**6.4.2. Cuadrilla de exploración**

- ◆ Vehículo (s) todo terreno doble cabina para el transporte de la cuadrilla de exploración.
- ◆ Se instalará sistema de seguimiento GPS a los miembros de la tripulación y el vehículo.

6.4.3. Cuadrillas TDEM

- ◆ Mínimo seis (6) cuadrillas TDEM para trabajar de forma independiente en líneas diferentes.
- ◆ Vehículo (s) todo terreno para transportar instrumentos TDEM, para el transporte de agua, comida, etc., y usar 1 autobús para el transporte del personal.
- ◆ En cada equipo y cada vehículo se instalará un sistema de rastreo GPS.

6.4.4. Cuadrilla MT

- ◆ Mínimo dieciséis (16) cuadrillas MT que tienen veintiún (21) dispositivos MT podrán adquirir individualmente estaciones MT en líneas MT diferentes.
- ◆ Vehículos (s) todo terreno para recoger todos los dispositivos MT y usará un autobús para el transporte del personal.
- ◆ En cada equipo y cada vehículo se instalará un sistema de rastreo GPS.

6.4.5. MT referencia remota

- ◆ Equipo (s) de configuración planea establecer MT referencia remota a por lo menos veinte (20) kilómetros de distancia de cualquier estación de producción que estén adquiriendo.
- ◆ Una camioneta Pick-up liviana para transportar el operador.
- ◆ Guardias de seguridad para el cuidado de los dispositivos de referencia MT remotos si es necesario.

6.4.6. Departamento QC

- ◆ El departamento QC completará en campo procesamiento de datos MT, cada día el geofísico evaluará la calidad de los datos y les comunicará a la cuadrilla MT si se debe repetir el punto de mala calidad tan pronto como sea posible.
- ◆ Departamento de QC actualizará la base de datos de forma inmediata todos los días.
- ◆ Todos los informes (incluyen diarios, semanales y mensuales) serán enviados al Apoyo Técnico y/o Contraparte.

6.5. Sitio de los servicios

El CONTRATISTA debe encargarse de la provisión de campamentos para todos los empleados, personal laboral y el Apoyo Técnico y/o Contraparte con las siguientes consideraciones:

6.5.1. Campamentos Base y Volantes.

En la operación de Adquisición Magnetotelúrica, EL CONTRATISTA determinará el número de



campamentos base, campamentos volantes y helipuertos a utilizar. Es importante resaltar que la infraestructura requerida se implementará en lo posible en áreas impactadas y/o intervenidas.

6.5.1.1. Campamento base logístico

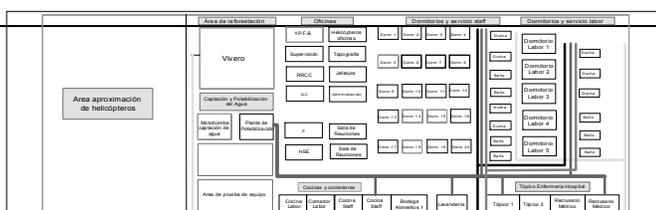
Para este proyecto se requiere de la construcción de Campamentos Base Logístico (CBL). La ubicación del CBL se elige en base a la distancia y facilidades de acceso a las líneas MT, manteniendo la premisa de minimizar la deforestación de nuevas áreas al utilizar lugares ya impactados.

Las siguientes coordenadas corresponden a la ubicación de los campamentos Bases propuestos por YPFB de los cuales el CONTRATISTA podrá hacer uso.

| SISTEMA: | | WGS84 | |
|-----------------|-----------------|--------|---------|
| ZONA: | | 20K | |
| COORDENADAS UTM | | | |
| Nº | Nombre del Pozo | X | Y |
| 1 | CBL Huacareta | 393726 | 7746312 |
| 2 | CBL Cuevo | 446647 | 7738997 |
| 3 | CBL Bermejo | 362534 | 7486843 |
| 4 | CBL Salinas | 380767 | 7605471 |
| 5 | CBL-Entre Rios | 379211 | 7619304 |
| 6 | CBL-Carapari | 424487 | 7592015 |

Los CBL funcionarán como el centro de Administración y coordinación de las operaciones, entre las cuales se destacan la programación del vuelo de los helicópteros, manejo y logística de los campamentos volantes, control diario de producción. El CBL contará con almacenes adecuados de los alimentos para el personal, los equipos de registro MT y TDEM. También se contará con ambientes de trabajo, viviendas del personal “staff” y obrero, baños, áreas de almacenamiento y distribución de combustibles, talleres de mecánica, mantenimiento y reparación, central de comunicaciones, así como un tópico de asistencia médica y otras áreas de servicio tales como las cocinas, comedores, lavanderías y otras áreas complementarias.

El siguiente plano es una ilustración del modelo de un CBL, es un ejemplo que se modificará en el número de módulos y en la distribución de las mismas de acuerdo a la geografía local, las operaciones y el medio ambiente.



6.5.1.2. Siste

Figura 7. Modelo de CBL.

El CBL está dotado de los siguientes sistemas de soporte que permitan operar durante la ejecución de registros de Magnetotelúrica, abandono y restauración:

- ◆ Una (1) Planta Primaria de Energía Eléctrica de 75 KW (mínimo), con una Planta Secundaria de respaldo (back up) de capacidad similar a ser usadas en forma alternada.
- ◆ Una Planta de Tratamiento de Agua para la provisión de agua potable para un mínimo de 100 personas por día con un apropiado tanque de almacenamiento de agua. La planta de tratamiento será automatizada, sin requerimientos de productos químicos, esta garantizará la calidad y cantidad adecuada de agua potable. El área que ocupará esta planta será de aproximadamente 20-50 m² dependiendo del relieve del terrero.
- ◆ Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con capacidad de 3000 Galones para atender aproximadamente 100 personas.
- Bombas y tuberías para el tratamiento de aguas potables y residuales (grises y negras) sistemas independientes.
- La disposición final de los residuos se realizará de acuerdo al tipo de desecho y/o a las necesidades, se podrá utilizar una fosa de desechos en el caso de biodegradables. El manejo de residuos no degradables y peligrosos se ejecutará a través de una empresa certificada.
- Los equipos contra incendios serán del tipo de polvo químico seco y anhídrido carbónico, los cuales estarán ubicados de acuerdo a la distribución del campamento y a la cantidad de combustible almacenado. Su cantidad y distribución se especificará en el respectivo Plan de Contingencia.
- Las estructuras pequeñas de talleres u otras instalaciones o actividades que generen riesgo de derrame o contaminación, estarán construidas con un piso de madera sobre una cubierta impermeable para proteger el suelo de eventuales derrames de combustibles y/o



aceites.

- Similarmente todas las áreas de almacenamiento de combustibles, químicos y lubricantes estarán dispuestas sobre cubiertas impermeables. Su disposición y tamaño serán acondicionadas para contener el 110% del recipiente de mayor volumen.
- Todo material reciclable (vidrios y metales) así como los residuos peligrosos sólidos tales como plástico, papel, cartón, trapos, paños, tierra, elementos absorbentes contaminados con hidrocarburos o aceites y otros serán clasificados y manejados adecuadamente para su envío y disposición final en los rellenos de seguridad autorizados, por medio de una empresa certificada con capacidad de manejar los desechos apropiadamente con el permiso o conocimiento de embarque, debidamente documentado cumpliendo los requerimientos de legales y de YPFB.
- Los ambientes de oficina y dormitorios, almacén de alimentos y baños están dispuestos en carpas semi-fijas y/o carpas portátiles de acuerdo a las condiciones logísticas. Se dispondrá de espacios para helipuertos con su respectiva zona de aproximación y almacenamiento de combustible (Diesel, JP-1 y Gasolina) en depósitos flexibles (“bladders”) con capacidad adecuada, con las medidas de seguridad y los equipos de contingencia requeridos de acuerdo a las regulaciones de seguridad y ambientales vigentes de YPFB.

6.5.1.3. Descripción de Ambientes

La siguiente descripción es referencia, pudiendo el CONTRATISTA mejorarla de acuerdo a las necesidades previa autorización del Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB.

| | |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oficinas | Construcción con carpas de tipo Weatherhaven con piso de madera y capacidad variable de acuerdo al número de oficinas requeridas y de trabajadores. |
| Dormitorio Staff | Carpas con capacidad para dos personas, armadas sobre plataformas de madera. |
| Dormitorios Laboral | Carpas lisas con capacidad variable de acuerdo a su tamaño. |
| Comedor Staff | Construcción con carpas Weatherhaven con piso de madera y/o construcción de ladrillo, triplay y techo de calamina. |
| Cocina Staff | Construcción en madera y/o ladrillo sobre piso de cemento. |
| Cocina - Comedor Laboral: | Construcción en madera y/o ladrillo sobre piso de cemento. Se podrán usar carpas lisas y Weatherhaven. |
| Servicios Higiénicos Staff: | Instalación de baños modulares heliportables, con probabilidad de construcción en ladrillo sobre piso de cemento y/o madera. |
| Servicios Higiénicos Labor: | Instalación de baños modulares heliportables, con probabilidad de construcción en ladrillo sobre piso de cemento y/o madera |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
|  | TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS | RG-02-A-GCC |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Consultorio Médico y Sala de Observaciones | Carpa weatherheaven o construcción en madera y triplay con techo de calamina y piso de cemento y/o madera. Cuenta con sala de primeros auxilios, consultorio y lugar para disposición de medicamentos. |
| Caseta de Radio | Área de comunicaciones construida en una zona con buena visibilidad, si es necesario se ubicará en una cabina de madera en lo alto de una torre de madera. Se implementarán un sistema de protección de pararrayos. |
| Almacén de materiales | Carpa con pisos en madera o construcción en madera y triplay sobre base de cemento o madera y techo de calamina. |
| Cámara Fría : | Carpa o Construcción de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina. |
| Taller de Mecánica | Carpa con pisos en cemento o plásticos, o construcción de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina. |
| Taller de Soldadura | Construcción de madera y triplay sobre base de cemento y techo de calamina o carpa. |
| Lavandería: | Construcción de madera con pisos de cemento o madera. |
| Zona de Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes. | Pozas cubiertas con geo-membrana, con bermas de contención y techo de carpa. |
| | Se utilizará JP-1 para helicópteros; diesel para generadores y gasolina para las motosierras, generadores pequeños, motobombas y vehículos. |
| | Aceite para todo tipo de maquinarias y grasa para los equipos de perforación. |
| | El JP-1 será almacenado en depósitos flexibles (bladders) de diversas capacidades. El diésel igualmente en depósitos flexibles (bladders) y la gasolina en cilindros plásticos de 55 galones. Los lubricantes se transportarán en cilindros plásticos de 20, 10 y 5 galones, según los casos. |

6.5.1.4. Espacio para Helipuerto

En cada campamento base será habilitada una zona de helipuerto, con áreas máximas de hasta de 1000 m², con capacidad para recibir helicópteros tipo AS 355 , para apoyar las operaciones.

De acuerdo a los requerimientos del proyecto, la cantidad de helicópteros será igual a 1, el cual será bimotor AS 355 o superior para el transporte de carga y/o personal, cuando corresponda.

La zona del helipuerto en el CBL, deberá tener una plataforma para el emplazamiento del helicóptero. Las plataformas se construirán en madera y/o concreto, con una dimensión máxima de 8 x 8 metros y una cola de 10 x 3 m. (ver figura 3) cada una, con un área desbrozada aproximada de 25 x 30 metros.

La zona de helipuertos requiere además de un área para la aproximación del helicóptero, zona considerada de seguridad para una adecuada operación de aterrizaje de la aeronave. Dicha

área es de 175m x 40m, equivalente a 7,000 m².

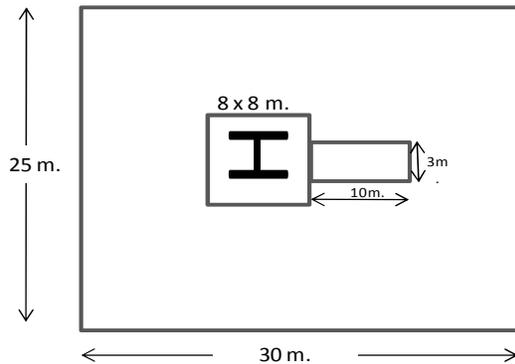


Figura 8. Diseño de helipuertos en Campamento base.

El contorno de cada plataforma deberá estar pintado de color blanco y en el centro de cada plataforma deberá estar claramente pintada la letra "H". Se incluirá además la señalización pertinente indicando las zonas peligrosas, de prevención, zona de abordaje, uso de EPP, y otras. Esta señalización deberá ser implementada cerca de la plataforma.

Se dispondrá de un sitio adecuado para sala de espera y llegada de pasajeros, donde se podrán encontrar carteles conteniendo las políticas de la empresa e indicaciones gráficas de cómo abordar el helicóptero y normas de seguridad correspondientes.

6.5.1.5. Transporte, Almacenamiento y Cantidad de Combustible

Transporte de Diésel, Gasolina y JET A1.

El transporte de estos combustibles líquidos será dispuesto en camiones cisterna debidamente auditados desde el centro de distribución hasta las bases de apoyo logístico.

Es necesario hacer trasegado de combustible en el CBL, para esta actividad se contará con los dispositivos de seguridad necesarios para garantizar que la actividad se desarrolle en forma segura para las personas y el medio ambiente; incluyendo planes y equipos de contingencia para posibles derrames de combustibles.

El transporte de combustible a los campamentos volantes que no tengan acceso por carretera se hará por medio de helicóptero en barriles o recipientes plásticos de 55 galones la cual será transportada como carga externa.

Todos los contenedores de JET A1 serán probados antes de su movilización con auditorías previas al transporte. Asimismo, los tanques y depósitos flexibles ("bladders") serán protegidos contra la lluvia.

Se dispondrá de una berma de retención con un volumen de almacenamiento de 110% del contenedor de mayor volumen almacenado, las bermas contenedoras serán equipadas con válvulas de drenaje y manguera para la descarga del agua de lluvia que se hubiera acumulado.



Se dispondrá de materiales absorbentes “river booms” para limpiar eventuales derrames de combustible y evitar su esparcimiento en caso de presentarse una emergencia por derrame.

Los materiales absorbentes (“river booms”) se ubicarán en un lugar seguro, cerca de la zona de almacenamiento de combustible, luego de su uso serán almacenados como residuos peligrosos para su entrega a una (EPS-RS), Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos.

6.5.1.6. Suministro de Agua y Tratamiento

Para el abastecimiento de agua se podrá recurrir a la empresa, cooperativa o institución responsable del aprovisionamiento de agua en las poblaciones donde se instale el campamento Base y volantes, tomando en cuenta que la demanda de consumo no afecte las fuentes de abastecimiento de la población; de hecho uno de los criterios para establecer los campamentos base, entre otras cosas, será la disponibilidad de agua para el consumo del proyecto.

El agua para consumo será sometida a los análisis respectivos de manera mensual para de esta forma se pueda garantizar una calidad de agua adecuada para la salud del personal.

El agua que se consumirá en los campamentos volantes será abastecida desde los campamentos base en bidones (solamente para la preparación de los alimentos), asegurando así la salud de los trabajadores; mientras que el agua de consumo para beber será embotellada; también podrá utilizarse agua hervida o purificadores portátiles, los cuales deberán ser mantenidos y controlados de forma diaria para evitar contaminación. Se prevé realizar análisis de agua periódicos para evaluar potenciales contaminaciones de los purificadores.

El consumo promedio de agua estimado para durante el desarrollo del proyecto alcanza los 135 m³ /día, tomando en cuenta un consumo promedio por operario de 100 litros al día.

6.5.1.7. La fuente de aprovisionamiento de agua estará en función a la cercanía del campamento que se deba aprovisionar. Equipos Contra Incendios

Serán utilizados extintores tipo polvo químico seco y anhídrido carbónico, dispuestos para cubrir las diferentes áreas del campamento e instalaciones dando prioridad a aquellos que representen mayor riesgo. Su mínima cantidad será para el CBL; de 25 a 100 de 6 kilos y 1 de 50 kilos, 2 extintores de 6 kilos para cada volante.

Se incluirá el siguiente equipo en las cajas contra incendios y de respuesta emergencias. Estas cajas estarán ubicadas una en el CBL y una en cada campamento volante:

- Llave de tuerca ajustable
- Hachas.
- Cerrojos cortadores.
- Palancas (105 cm.).
- Sierra con 6 pares de cuchillos.
- Cobertor resistente al fuego.
- Ganchos de agarre.
- Arnés de rescate.
- Tijera cortadora

- Juego de destornilladores.
- Cuchillos.
- Lámpara portátil de seguridad con capacidad para operar tres horas.

6.5.1.8. Poza de desechos biodegradables e inorgánicos

Se preparará una poza de desechos con una dimensión en proporción al volumen de residuos a generarse constituido por pozas de 4,0 x 3,0 x 2,0 m (24 m³ aproximadamente), si se requiere se podrán construir pozas más pequeñas. En estas pozas, se depositará solamente material orgánico tales como desperdicios de alimentos y de cocina, tratándolos con elementos aprobados como ceniza, aserrín, cal (adquiridos con los permisos respectivos) u otros elementos alternativos aprobados, para luego ser cubiertos con capas de tierra. La poza será techada y dispondrá de canales laterales de drenaje para el agua de lluvia. Si una poza llega a su capacidad de almacenamiento, se preparará una nueva poza y así sucesivamente de acuerdo al avance de las operaciones. Se construirá una malla de protección alrededor de la poza de desechos para evitar la intromisión de animales.

Los desechos inorgánicos como papel, cartones y plásticos usados o contaminados no se dispondrán en la poza de desechos, serán dispuestos temporalmente en la caseta de residuos sólidos para su posterior desecho adecuado.

6.5.1.9. Efluentes

En el CBL las aguas residuales negras serán tratadas empleando una planta de tratamiento de aguas residuales tipo “Red Fox” o similar. Las aguas grises se manejarán por medio de trampas de grasa y un área de infiltración.

Para los campamentos volantes, las aguas residuales “negras” se dispondrán en un pozo séptico previo tratamiento; y las aguas grises se manejarán por medio de trampas de grasa y un área de infiltración.

La capacidad de los ríos no permite el vertimiento de los efluentes en sus aguas.

6.5.2. Campamentos volantes (CV)

Cerca de los campamentos volantes se construirán helipuntos. El corte de árboles del sotobosque (árboles de pequeño porte y delgados) será a cuello de raíz, para favorecer la regeneración natural después que se abandone el lugar. A medida que avance el programa, los campamentos volantes serán reubicados.

Las dimensiones aproximadas serán de 30 x 30 metros (900 m²). Su descripción obedece al siguiente esquema:

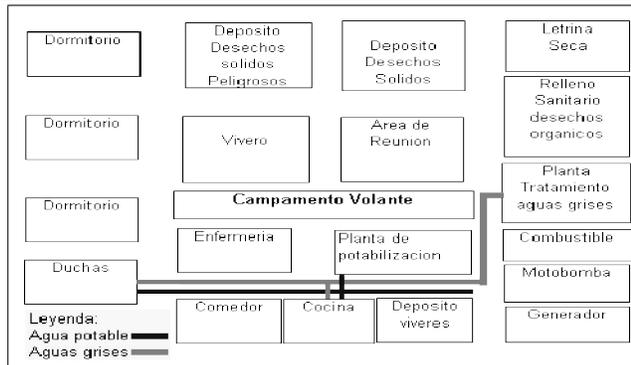


Figura 9. Modelo de una Campamento Volante

Carpas de lona: una destinada a cocina y tres a dormitorio general. Una letrina seca y una poza de desechos orgánicos para residuos de cocina (ambos con dimensiones 1 x 1 x 1.5 m de profundidad, igual a 1,5 m³), los residuos inorgánicos retornan al Campamento Base Logístico. También se implementará el área de combustibles, generador, motobomba, duchas, planta de potabilización del agua, sistema de tratamiento de aguas grises, punto de reunión y área de fumadores.

En los campamentos volantes, los trabajadores contarán con tarimas portátiles, mosquiteros, agua potable, servicios de enfermería, letrinas y alimentación.

Los campamentos volantes se instalan con carpas montadas sobre marcos metálicos portátiles o utilizando el mismo material vegetal que se ha cortado para despejar la zona de los campamentos.

El transporte de combustible a los campamentos volantes que no tengan acceso por medio terrestre se hará por medio de helicóptero en contenedores plásticos los cuales serán transportados como carga externa.

La Figura 9 es una ilustración del modelo de un CV, es un ejemplo que se modificará en el número de módulos y en la distribución de las mismas de acuerdo la geografía local, las operaciones y el medio ambiente.

A continuación se presenta las coordenadas de los campamentos volantes propuestos por YPFB, cada uno de los siguientes campamentos volantes contará con su respectivo helipuerto.

| Nº | Nombre | x | y |
|----|---------|--------|---------|
| 1 | CV_F1_1 | 399526 | 7758034 |
| 2 | CV_F1_2 | 394200 | 7736284 |
| 3 | CV_F1_3 | 399526 | 7758034 |
| 4 | CV_F1_4 | 383492 | 7737880 |
| 5 | CV_F1_5 | 386043 | 7765253 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS**

RG-02-A-GCC

| | | | |
|----|-----------|--------|---------|
| 6 | CV_F1_6 | 426725 | 7757806 |
| 7 | CV_F2_1 | 434423 | 7738315 |
| 8 | CV_F2_2 | 445485 | 7681581 |
| 9 | CV_F2_3 | 441698 | 7716159 |
| 10 | CV_F2_4 | 428026 | 7685780 |
| 11 | CV_F2_5 | 431736 | 7709792 |
| 12 | CV_F2_6 | 434272 | 7726550 |
| 13 | CV_F2_7 | 440126 | 7739013 |
| 14 | CV_F2_8 | 434462 | 7738734 |
| 15 | CV_F2_9 | 435224 | 7743500 |
| 16 | CV_F2_10 | 452423 | 7745080 |
| 17 | CV_F2_11 | 446635 | 7744073 |
| 18 | CV_F5.1_1 | 396611 | 7618919 |
| 19 | CV_F5.1_2 | 413848 | 7615878 |
| 20 | CV_F5.1_2 | 408881 | 7600166 |
| 21 | CV_F3_1 | 380697 | 7517485 |
| 22 | CV_F3_2 | 374915 | 7509829 |
| 23 | CV_F3_3 | 367414 | 7490473 |
| 24 | CV_F3_4 | 366622 | 7510174 |
| 25 | CV_F3_5 | 357514 | 7510157 |
| 26 | CV_F3_6 | 367977 | 7517134 |
| 27 | CV_F3_7 | 361372 | 7497311 |
| 28 | CV_F3_8 | 352930 | 7522712 |
| 29 | CV_F3_9 | 364257 | 7505247 |
| 30 | CV_F3_10 | 362454 | 7503164 |
| 31 | CV_F3_11 | 359204 | 7496035 |
| 32 | CV_F3_12 | 355594 | 7491407 |
| 33 | CV_F3_13 | 355218 | 7504320 |
| 34 | CV_F3_14 | 348401 | 7515178 |
| 35 | CV_F3_15 | 368860 | 7494027 |
| 36 | CV_F3_16 | 369751 | 7496147 |
| 37 | CV_F3_17 | 371224 | 7499855 |

Campamentos volantes propuestos fuera de áreas protegidas.

| N° | Nombre | X | Y |
|----|---------|--------|---------|
| 1 | CV_F5_1 | 395274 | 7550561 |
| 2 | CV_F5_2 | 389133 | 7537536 |
| 3 | CV_F5_3 | 352429 | 7549534 |
| 4 | CV_F5_4 | 380148 | 7541848 |



| | | | |
|----|----------|--------|---------|
| 5 | CV_F5_5 | 356995 | 7531564 |
| 6 | CV_F5_6 | 383872 | 7581393 |
| 7 | CV_F5_7 | 378681 | 7567094 |
| 8 | CV_F5_8 | 372572 | 7591509 |
| 9 | CV_F5_9 | 352235 | 7561454 |
| 10 | CV_F5_10 | 352429 | 7549534 |
| 11 | CV_F5_11 | 375955 | 7560119 |
| 12 | CV_F5_12 | 403140 | 7589378 |
| 13 | CV_F5_13 | 382727 | 7523084 |
| 14 | CV_F5_14 | 384511 | 7531570 |
| 15 | CV_F5_15 | 391845 | 7544520 |
| 16 | CV_F5_16 | 392710 | 7557325 |
| 17 | CV_F5_17 | 404545 | 7570180 |
| 18 | CV_F4_1 | 423388 | 7586289 |
| 19 | CV_F4_2 | 439628 | 7610499 |
| 20 | CV_F4_3 | 437522 | 7601845 |
| 21 | CV_F4_4 | 440160 | 7590246 |
| 22 | CV_F4_5 | 424011 | 7603909 |
| 23 | CV_F4_6 | 424032 | 7593606 |

Campamentos volantes propuestos dentro de áreas protegidas.

6.6. Comunicación y Telecomunicación

La comunicación de radio se realizará a través del uso de las frecuencias VHF. Es importante realizar análisis de espectro, de los ángulos de incidencia y cobertura total del área 3D. Es necesario mantener un sistema fiable de enlace de radio para todos los grupos y para el Apoyo Técnico de YPFB de campo. Poner repetidor en la cima de la montaña específicamente para la zona central. Esta actividad se llevará a cabo con las comunicaciones del personal y apoyo aéreo con helicópteros.

6.6.1. Equipo de Comunicación

La comunicación es esencial en la zona del proyecto para el desarrollo de las actividades, de modo que, se debe contar con un sistema de comunicación por radio, Handy o la Radio Base para los grupos de trabajo y otras áreas.

En la zona del proyecto, ayudará a controlar a diario y en caso de una contingencia actuar con rapidez.

6.6.2. Proyecto de repetidoras.

Es muy importante mantener un buen sistema de comunicación, por lo tanto, para lograr tener una vigilancia permanente de los diferentes grupos de trabajo y campamentos, lo que permite tener una reacción inmediata en caso de problemas de términos técnicos, tales como, consultar campamento base de reubicar puntos, daños a la propiedad, los problemas sociales, los planes de contingencia en el



caso de incidentes ocurren en línea con grupos de trabajadores.

Además, este sistema de comunicación entre la zona del proyecto y campamento base servirá para localizar los casos de emergencias médicas (enfermedad o lesión).

La aplicación de las políticas de seguridad en cuanto a la notificación se hará por medio de radio de todos los vehículos, puntos de apoyo y campamento base, mientras que grupos de trabajo y el personal de vigilancia estará equipado con radios portátiles, radio 40W y 5W radio portátil.

La vigilancia de las comunicaciones a través de la utilización de operadores de radio con experiencia en este ámbito, que se encargará de dirigir y coordinar las comunicaciones entre los diferentes sectores y grupos de campos.

Campamento Base para sistema de internet vía satélite para el envío de información y línea telefónica permanente (comunicación externa), la comunicación a través de internet en el campo base será mediante una red inalámbrica en todas las oficinas.

6.7. Transporte

El departamento de transporte está a cargo de brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos en el grupo, también tiene la tarea de evaluar todos los medios de transporte que se utilizarán en el proyecto; y crear mecanismos de control necesarios para el repostaje.

Movilización hacia la zona del proyecto, las rutas descritas anteriormente como Red Vial Fundamental, funcionarios y personal calificado se movilizarán por autobús y los vehículos de la ubicación, desde campamento base se distribuirán a las tripulaciones a sus respectivos campamentos según el avance del proyecto y necesidad.

Vuelos charter para que el personal vuelva al proyecto, con la ruta Santa Cruz - Aeropuerto, cerca de la zona del proyecto (previo acuerdo aeropuerto privado o comercial); también podrá ser utilizado en casos de evacuación MEDAVEC que puedan presentarse durante las operaciones.

6.7.1. Transporte Terrestre.

Para apoyo en las operaciones del proyecto, los departamentos internos de logística serán principalmente camionetas, pick up 4x4 y los vehículos para el apoyo de los alimentos, los depósitos de agua potable de movimiento del combustible. Cualquier vehículo que esté involucrado en el proyecto deberá ser estrictamente inspeccionado por evaluaciones HSE con el fin de garantizar la seguridad del personal, pilotos y los bienes. Todos los vehículos deberán contar con los respectivos seguros y políticas requeridas por las normas de la industria.

6.7.2. Transporte Aéreo.



Para el transporte de personal, equipo, materiales y servicios en general durante las actividades del proyecto será utilizado un helicóptero AS 355 o superior.

6.8. Logística

Flujo de trabajo de la logística de personal de campo se describe a continuación:

Paso 1: La tripulación de campo deberá comunicarse con campamento base sobre los bienes, que necesitan mediante radio.

Paso 2: coordinador profesional, hace un plan detallado de vuelo a la posición en la que se encuentra el personal de campamento y el estado del terreno, este plan debe cubrir los siguientes contenidos:

- ◆ ¿Qué cantidad de suministro se necesitan?
- ◆ ¿Cuántas veces se realizara transporte de suministros?
- ◆ ¿El tiempo estimado de vuelo del helicóptero?

Paso 3: Uso off-road para recoger el transporte de mercancías (alimentos, agua, agua de lavado, gasolina, gas para cocinar, etc.) y bienes de producción que necesitan ser reemplazados (barril de plástico, palas, etc.) para el acceso a los lugares en que el recogedor puede llegar.

Paso 4: Usar la red para suministros necesarios, para la cuadrilla en campo. El peso del paquete, debe ser menor que la capacidad de carga máxima de helicóptero.

Paso 5: Antes de usar de helicóptero, el profesional HSE hará una inducción.

Paso 6: helicóptero proporcionara suministros y transportara barriles vacíos, basura, etc.

7. Procesamiento e interpretación

7.1. Procesamiento

Terminada la etapa de adquisición y procesamiento de campo, EL CONTRATISTA debe realizar el procesamiento final de los datos MT utilizando un Software especializado, que debe ser previamente aprobado por el Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB, para ello debe seguir la secuencia de Procesamiento establecida en su Propuesta Técnica y aprobada por el Apoyo Técnico y/o Contraparte.

Antes de comenzar la etapa de procesamiento, el profesional del CONTRATISTA responsable de esta labor y el, Apoyo Técnicos y/o Contraparte de YPFB, integrarán un equipo de trabajo para definir los parámetros y secuencia de procesamiento.

Se requiere que la etapa de procesamiento se lleve a cabo completamente en Bolivia, de manera de habilitar la expedita comunicación y optimizar la interacción entre el personal integrando el equipo de trabajo. El CONTRATISTA deberá proveer los recursos y personal necesarios para ejecutar esta etapa en Santa Cruz.

7.2. Interpretación

Antes de comenzar la etapa de interpretación, el profesional de EL CONTRATISTA responsable de esta labor y el Apoyo Técnicos y/o Contraparte de YPFB, integrarán un equipo de trabajo para definir los parámetros, secuencia de interpretación y análisis de toda la información geológica, geofísica



disponible y relevante para la elaboración de los modelos de resistividad y estructurales, formular recomendaciones y conclusiones acerca del producto final de la interpretación, que debe estar sustentado por una variedad de mapas de interpretación, perfiles, secciones y modelos geológicos, así como contener un informe final escrito del proyecto por el CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA realizará una interpretación cualitativa y cuantitativa para generar modelos 2D y 3D, por métodos directos e inversión, integrados con información geofísica y geológica existente de las zonas de estudio.

Las actividades de Procesamiento final e interpretación se llevarán íntegramente en instalaciones del CONTRATISTA, con su equipo y tecnología.

Se requiere que la etapa de modelado e interpretación se lleve a cabo completamente en Bolivia, de manera de habilitar la expedita comunicación y optimizar la interacción entre el personal integrando el equipo de trabajo. El CONTRATISTA deberá proveer los recursos y personal necesarios para ejecutar esta etapa en Santa Cruz.

8. LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL SERVICIO DE CONSULTORIA

La operación de Adquisición Magnetotelúrica es un proyecto regional que se llevará a cabo en el Subandino Sur. El proyecto "Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur" se encuentra ubicado en los departamentos de Tarija, Chuquisaca Y Santa Cruz, abarcando las provincias de Hernando Siles, Luis Calvo de Chuquisaca, las provincias de Gran Chaco Aniceto Arce, Bumet O'Connor de Tarija y provincia Cordillera de Santa Cruz. Morfológicamente está ubicada en el área Tradicional Petrolera del Subandino Sur de Bolivia, Zona 20S. La base principal de operaciones será la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

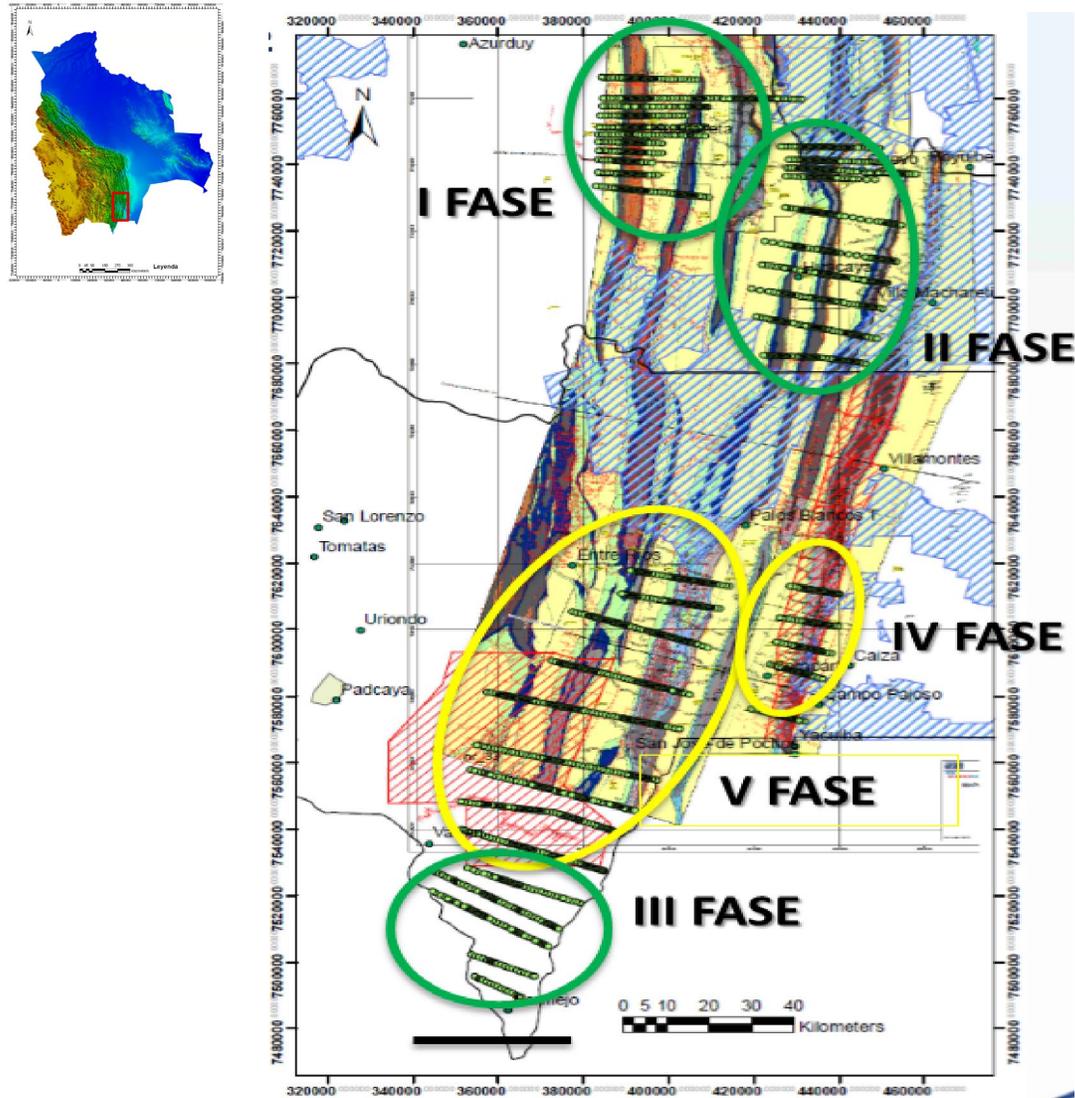


Figura 1. Ubicación de área Subandino Sur.

El procesamiento e interpretación de la información Magnetotelúrica, se lo realizará en las instalaciones del CONTRATISTA, quien debe contar con toda la tecnología que el proyecto exige.

El CONTRATISTA en coordinación con YPFB, programará reuniones de planificación y avance de cada actividad en el lugar de ejecución, o en oficinas de YPFB o en oficinas del CONTRATISTA de manera semanal.

YPFB y/o el Apoyo Técnico podrán estar constantemente en instalaciones del CONTRATISTA a fin de velar el buen desenvolvimiento de los trabajos.

9. PLAZO DE REALIZACIÓN DE LA CONSULTORIA.



El proyecto de Adquisición, Procesamiento e Interpretación de datos magnetotelúricos en el Subandino Sur demandará un máximo de 420 días calendario de acuerdo al cronograma precedente (Plan de trabajo) a partir de la Orden de Proceder.

La entrega de reportes diarios y semanales, informes parciales, finales se detallan en el punto 1 del acápite *Productos e Informes a Entregar*.

10. EXPERIENCIA DEL PROPONENTE.

Serán considerados como parte de la experiencia específica del PROPONENTE los trabajos en Adquisición y/o Procesamiento y/o Interpretación Magnetotelúrica.

La experiencia específica es parte de la experiencia general, pero no viceversa, consiguientemente, los trabajos similares pueden ser incluidos en el requerimiento de experiencia general.

La experiencia del PROPONENTE deberá ser acreditada con contratos de servicio, y/u órdenes de servicio, y/o actas de conformidad de servicios y/o actas de recepción definitiva de servicio que respalden la ejecución de los trabajos.

Se consideraran los siguientes aspectos relacionados con la experiencia del PROPONENTE para la evaluación:

- ◆ **Experiencia General:** Mínimo diez (10) trabajos ejecutados en el sector Hidrocarburos (UPSTREAM); mismo que deberán ser respaldadas con fotocopias simples de contratos, y/o actas de conformidad, y/o actas de recepción definitiva, y/u órdenes de servicios, y/o documentos equivalentes.
- ◆ **Experiencia Específica:** Mínimo dos (2) trabajos ejecutados y/o en curso de servicios dentro y/o fuera de Bolivia de Adquisición y/o procesamiento y/o Interpretación de datos Magnetotelúricos. Esta experiencia deberá ser respaldada con fotocopias simples de contratos, y/o actas de conformidad, y/o actas de recepción definitiva, y/u órdenes de servicios, y/o documentos equivalentes.

**II. CONDICIONES REQUERIDAS PARA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA****1. PRODUCTOS E INFORMES A ENTREGAR.****1.1. Reporte diario**

El CONTRATISTA deberá elaborar un parte informativo de las operaciones efectuadas en el día y emitir a la contraparte, vía correo electrónico. El mismo deberá contener como mínimo:

- a) Fecha del día al que pertenece.
- b) Número de Contrato
- c) Identificación del programa.
- d) Calidad de la información registrada.
- e) Número de registros válidos.
- f) Dispositivo empleado.
- g) Fecha estimada de finalización del programa.
- h) Comentario sobre cualquier hecho relevante.
- i) Avance diario.
- j) Porcentaje de ejecución.
- k) Jornada Laboral
- l) Carátula con el número total de ESTACIONES.
- m) La planilla final en la que se reportará el Parte Diario, será diseñada conjuntamente entre EL CONTRATISTA y la contraparte de YPFB.

El reporte diario deberá ser enviado por correo electrónico hasta la primera hora del siguiente día.

De no mediar observaciones por parte de YPFB en un plazo de tres (3) días hábiles desde su recepción, los Partes Diarios se considerarán aprobados. Las observaciones que al respecto formule la contraparte, deberán ser aclaradas por EL CONTRATISTA en un plazo de (3) días hábiles.

El Parte Diario, debidamente aprobado por el personal de Apoyo Técnico de YPFB, será tomado como base para la certificación de los trabajos.

1.2. Documentación semanal

Los informes semanales serán entregados a solicitud de la CONTRAPARTE y/o APOYO TECNICO de YPFB cuyo formato será previamente aprobado por el Apoyo Técnico de YPFB y/o la Contraparte.

Los informes semanales deberán ser entregados dentro de los próximos 5 días calendario realizada la solicitud.

1.3. Documentación mensual

De igual manera se deberán presentar informes mensuales cuyo formato será previamente aprobado por el Apoyo Técnico de YPFB y/o la Contraparte.

Los informes mensuales deberán ser entregados dentro de los próximos 7 días calendario finalizado el mes trabajado.

1.4. Documentación al finalizar cada actividad del proyecto

El CONTRATISTA deberá entregar la siguiente información de acuerdo al siguiente detalle:

1.4.1. Adquisición de Datos de Campo.

1.4.1.1. MT.

- ◆ Archivos de series de tiempo crudos de cada estación.
- ◆ Procesado de archivos de resistividad aparente y de fase de cada estación.
- ◆ La imagen de la curva de cada estación.
- ◆ El formato SEG EDI de cada estación.
- ◆ Sondeos pronósticos MT.
- ◆ Modelos de resistividad de inversión de entrada y salida, para los resultados finales obtenidos en las fases espontánea y controlada.
- ◆ Los archivos de calibración de dispositivos de MT y sensores magnéticos.
- ◆ Los datos crudos y los datos procesados de cada prueba.
- ◆ La base de datos de producción.
- ◆ Mapas Pre-Plot y Post-Plot.

1.4.1.2. TDEM.

- ◆ Archivos crudos de cada estación.
- ◆ Archivos modelo procesados de cada estación.
- ◆ El archivo MT obtenido basado en el modelo de inversión TDEM.
- ◆ Imágenes de la curva de caída de cada estación.
- ◆ El formato de USF de cada estación.

1.4.2. Procesamiento de Datos.

- ◆ Mapas y datos de cada modo de polarización (TE, TM, TE+TM) para cada línea de inversión de resistividad 1D
- ◆ Mapas y datos de cada modo de polarización (TE, TM, TE+TM) para cada línea de inversión de resistividad 2D
- ◆ Mapas de inversión de resistividad 3D y datos de cada modo de polarización (TE, TM, TE+TM)

- ◆ Mapas y datos de principal capa eléctrica rebanadas
- ◆ Mapas de corte plano y datos de las capas eléctricas principales.
- ◆ Interpretación cuantitativa del perfil mapeado.

1.4.3. Interpretación.

- ◆ Modelo geológico en Petrel u otra plataforma compatible, que comprenda la Base de datos, resultados de modelos finales y el modelo geológico interpretado del área bajo investigación.

1.5. Base de datos de WinGLink, GeoEast (o equivalente) que comprenda:

- ◆ Los datos MT observados utilizados para el proceso de inversión.
- ◆ Los resultados de inversión del modelo final.
- ◆ Los datos MT pronosticados sintéticos correspondientes a los modelos anteriores.

1.6. Productos Finales.

- ◆ Cuadrículas de resistividad final, Modelos de resistividad de inversión de entrada y salida, para los resultados finales obtenidos en las fases espontánea y obligada Petrel Open Binary format, SEGY.
- ◆ Modelos de resistividad de inversión de entrada y salida, para los resultados finales obtenidos en las fases espontánea y obligada en formato SEG EDI.
- ◆ Detalle de la calidad de datos, coherencia de emplazamiento a emplazamiento, desplazamiento estático, dimensionalidad y modos.
- ◆ Una descripción del método de descomposición empleado para obtener la resistividad aparente más coherente y la fase en el área de reconocimiento.
- ◆ Un resumen de la estrategia de modelado multidimensional adoptada con ejemplos de los resultados a partir de los modelos 1D y 2D.
- ◆ Una descripción del flujo de trabajo de inversión 2D así como los parámetros usados para producir los resultados.
- ◆ Los resultados de la inversión 2D que muestran los modos TE y TM calculados observados y adelantados en resistividad y fase aparente con barras de errores asociadas en cada estación. Los cortes de profundidad de resistividad serán realizados a una profundidad o intervalo definido entre el CONTRATISTA y Apoyo Técnico de YPFB.
- ◆ Los plots de las secciones y mapas de parámetros serán realizados con las escalas apropiadas.

1.7. Informes

- ◆ Informe de avance cuando se culmine el 20% del total de la adquisición de datos.
- ◆ Informe de avance cuando se culmine el 50% del total de la adquisición de datos.
- ◆ Informe de avance cuando se culmine el 80% del total de la adquisición de datos.



- ◆ Informe de avance cuando se culmine el 20% del total del procesamiento de datos.
- ◆ Informe de avance cuando se culmine el 45% del total del procesamiento de datos.
- ◆ Informe final cuando se culmine el 100% del total de la adquisición de datos.
- ◆ Informe de avance cuando se culmine el 75% del total del procesamiento de datos.
- ◆ Informe final cuando se culmine el 100% del total del procesamiento de datos.
- ◆ Informe final cuando se culmine el 100% del total de la interpretación de datos.
- ◆ La contraparte de YPFB podrá solicitar datos, mapas del proyecto e informes adicionales en cualquier instancia del Proyecto previa notificación al CONTRATISTA, teniendo este un máximo de 10 días calendario para su entrega.

Todo el material descrito anteriormente, deberá ser entregado en 4 copias, en físico y en digital, en 4 Discos duros en dispositivos de memoria USB.

YPFB emitirá un informe de conformidad en un máximo de 30 días hábiles, si existieran observaciones por parte de YPFB hacia el CONTRATISTA, estos deberán ser subsanados en un máximo de 21 días hábiles.

El contenido mínimo a presentarse en el informe de avance e informe final incluirá los siguientes puntos:

- ◆ Resumen ejecutivo
- ◆ Cronograma de ejecución del Proyecto
- ◆ Estado actual del proyecto
- ◆ Porcentaje de avance
- ◆ Descripción de los trabajos ejecutados
- ◆ Otras actividades inherentes al proyecto (social, ambiental, seguridad, etc)
- ◆ Observaciones
- ◆ Conclusiones y Recomendaciones

A efectos de la aprobación de los informes de avance e informe final se programarán reuniones de coordinación entre el CONTRATISTA, Apoyo técnico y la Contraparte de YPFB con carácter previo a los plazos establecidos para definir y consensuar los criterios de procesamiento e interpretación en el lugar de entrega del servicio.

2. LUGAR DE ENTREGA

El lugar establecido para la entrega de los datos, productos, informes de avance y finales y cualquier otra documentación será en las oficinas de la Gerencia de Evaluación de Recursos Hidrocarburíferos de



YPFB ubicadas en la Av. Grigotá S/N esquina calle Regimiento Lanza, Santa Cruz Bolivia, previa aprobación y conformidad de la Contraparte.

3. PRESENTACION DE PLAN DE TRABAJO Y FORMA DE PAGO.

La presentación de plan de trabajo y la forma de pago se efectuará de la siguiente manera:

3.1. Plan de Trabajo

El Plan de Trabajo debe ser entregado a YPFB en un plazo de diez (10) días calendario computables a partir de la emisión de la orden de proceder, desglosado de manera pertinente y deberá contener mínimamente:

- Metodología de trabajo
- Cronograma de actividades
- Movilización
- Adquisición
- Desmovilización
- Procesamiento
- Interpretación

Estos documentos deberán ser aprobados por la Contraparte y/o Apoyo técnico de YPFB.

3.2. Cronograma de pagos

Con objeto de establecer una forma adecuada para el pago y seguimiento del servicio, se ha establecido un mecanismo de pagos por informes de avance según el siguiente detalle:

- ◆ **Pago del diez por ciento (10%)** del monto total del contrato por concepto de movilización anticipada a la zona de influencia del proyecto contra entrega de informe de aprobación y conformidad de la Contraparte designada por YPFB.
- ◆ **Pago del quince por ciento (15%)** del monto total del contrato al avance del 20% de la adquisición de datos, el informe del mismo deberá presentarse hasta un plazo de 60 días calendarios computables desde la orden de proceder. El pago del 15% se hará efectivo previa presentación del respectivo informe de avance y cuando la Contraparte designada por YPFB emita el Informe de Aprobación y Conformidad al respecto. Asimismo el CONTRATISTA deberá presentar la factura correspondiente al pago.
- ◆ **Pago del quince por ciento (15%)** del monto total del contrato al avance del 50% de la adquisición de datos y el avance del 20% del procesamiento, hasta un plazo de 150 días calendarios computables desde la orden de proceder. El pago del 15% se hará efectivo previa presentación del respectivo informe de avance y cuando la Contraparte designada por YPFB emita el Informe de Aprobación y Conformidad al respecto. Asimismo el CONTRATISTA deberá presentar la factura correspondiente al pago.
- ◆ **Pago del quince por ciento (15%)** del monto total del contrato al avance del 80% de la



adquisición de datos y el avance del 45% del procesamiento, hasta un plazo de 210 días calendarios computables desde la orden de proceder. El pago del 15% se hará efectivo previa presentación del respectivo informe de avance y cuando la Contraparte designada por YPFB emita el Informe de Aprobación y Conformidad al respecto. Asimismo el CONTRATISTA deberá presentar la factura correspondiente al pago.

- ◆ **Pago del veinte por ciento (20%)** del monto total del contrato al avance del 100% de la adquisición de datos y el avance del 75% del procesamiento, hasta un plazo de 330 días calendarios computables desde la orden de proceder. El pago del 20% se hará efectivo previa presentación del respectivo informe de avance, final y cuando la Contraparte de YPFB emita el Informe de Aprobación y Conformidad al respecto. Asimismo el CONTRATISTA deberá presentar la factura correspondiente al pago.
- ◆ **Pago del veinticinco por ciento (25%),** se realizará una vez se finalice el 100% del procesamiento y 100% de la interpretación hasta un plazo de 420 días calendarios computables desde la orden de proceder previa presentación del respectivo informe final. El pago del 25% se hará efectivo previa presentación del respectivo informe final y cuando la Contraparte designada por YPFB emita un Informe de Aprobación y Conformidad final al respecto. Asimismo el CONTRATISTA deberá presentar la factura correspondiente al pago.

Los pagos podrán realizarse en función al avance de los servicios, tomando en cuenta el porcentaje proporcional de avance respecto al monto establecido por hito.

Los Informes de avance e informe final deberán ser entregados previamente a los pagos, el plazo de revisión y la emisión del informe de Aprobación y conformidad por parte de la CONTRAPARTE de YPFB y APOYO TECNICO será de 15 días calendario, la CONTRATISTA deberá prever estos días debido a que están incluidos en el plazo de días para efectivizar los pagos.

Los informes de avance reflejarán el avance acumulativo.

4. ANTICIPO

YPFB otorgará a la empresa adjudicada un anticipo hasta un máximo del 20% del importe total del contrato, para lo que deberá presentar una garantía de correcta inversión de anticipo.

El descuento del anticipo se efectuara de acuerdo a requerimiento de la empresa contratada.

5. CONTRAPARTE



Con el objeto de realizar el seguimiento y control del servicio a ser prestado por el CONTRATISTA, YPFB desarrollará las funciones de CONTRAPARTE, a cuyo fin designará, mediante notificación escrita, como CONTRAPARTE a un Equipo Técnico de YPFB.

La CONTRAPARTE, será el medio autorizado de comunicación, notificación y aprobación de todo cuanto corresponda a los asuntos relacionados con el servicio a ser prestado por el CONTRATISTA, bajo términos del Contrato y los documentos que forman parte del mismo.

La CONTRAPARTE, tendrá la autoridad necesaria para conocer, analizar, rechazar o aprobar los asuntos correspondientes al cumplimiento del Contrato, de acuerdo a las atribuciones e instrucciones que por escrito le confiera expresamente YPFB.

La CONTRAPARTE de YPFB, observará y evaluará permanentemente el desempeño del CONTRATISTA, a objeto de exigirle, en su caso, mejor desempeño y eficiencia en la prestación de su servicio, o de imponerle multas cuando corresponda.

6. APOYO TÉCNICO

YPFB contratará una empresa que brinde el APOYO TECNICO en las etapas de adquisición y procesamiento magnetotelúrico.

El APOYO TECNICO de YPFB realizará el seguimiento y el control de calidad permanente al CONTRATISTA.

La CONTRAPARTE de YPFB podrá delegar atribuciones a la empresa que proveerá APOYO TECNICO, quien tendrá autoridad sobre el CONTRATISTA.

7. IDIOMA

El personal del CONTRATISTA deberá comunicarse en idioma español. En caso que el personal del PROPONENTE no hable dicho idioma, el PROPONENTE deberá acreditar en la propuesta personal que realice el trabajo de traductor para la actividad de Adquisición, Procesamiento e Interpretación, que maneje términos técnicos, además que domine el idioma español oral y escrito que actuará como intérprete para la realización del servicio.

8. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN.

Todos los datos Magnetotelúricos que se obtengan y los documentos, reportes, planos, mapas, descripciones, en general, toda la información que se genere durante el desarrollo de todas las etapas de ejecución del Proyecto, al igual que aquella que se entregue al CONTRATISTA para este propósito, es **confidencial** y no puede ser divulgada o puesta en conocimiento de terceros, sin autorización previa y escrita de YPFB, excepto que dicha información sea de dominio público, tal y como artículos publicados en revistas especializadas o si la empresa Contratista es requerida para divulgarla por ley, previa autorización de YPFB.

Por consiguiente, el CONTRATISTA y el personal a su servicio están comprometidos a abstenerse de divulgar, publicar o comunicar, directa o indirectamente a persona alguna la información relacionada al Contrato y a emplearla exclusivamente para el cumplimiento de las obligaciones a su cargo y la prestación de los Servicios Técnicos materia del mismo.

Toda información que reciba o genere EL CONTRATISTA se considera importante y confidencial, de



manera que divulgarla o transmitirla puede afectar los intereses de YPFB. En consecuencia, EL CONTRATISTA se obliga, y así lo comunicará a sus empleados, contratistas y subcontratistas, a guardar absoluta reserva sobre los datos, especificaciones o cualquier otra información que obtenga o se le proporcione, y se compromete, además, a no ponerla en manos ni a disposición de personas ajenas al Proyecto de YPFB.

También se compromete a suscribir convenio de confidencialidad con el personal que vaya a conocer total o parcialmente dicha información. EL CONTRATISTA responderá civil y penalmente e indemnizará a YPFB por cualquier daño o perjuicio derivado del incumplimiento de esta obligación, independientemente de las demás acciones legales a que hubiera lugar.

9. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS

La CONTRAPARTE de YPFB será la encargada de aprobar todos los Productos e Informes entregados por la CONTRATISTA. El detalle de estos productos y la entrega de los mismos se describen en el acápite *Productos e Informes a Entregar*.

El Apoyo técnico de YPFB podrá aprobar o desaprobar la información generada durante las etapas de adquisición y procesamiento en coordinación con la CONTRAPARTE de YPFB.

10. REQUISITOS LOGISTICOS ADICIONALES

TRANSPORTE, ALOJAMIENTO Y OFICINA PARA EL PERSONAL DE YPFB Y/O CONTRAPARTE.

- a) Cuatro (4) vehículos nuevos con conductor y combustible con las siguientes características:
Tracción en las cuatro ruedas, aire acondicionado, calefacción, radio comunicación, mantenimiento completo y seguro de cobertura total, a cargo del CONTRATISTA, para el personal de YPFB.
- b) Disponibilidad de 15 horas mensuales de vuelo en helicóptero del personal y/o Contraparte las horas no usadas serán acumulables para uso en los meses posteriores.
- c) Alojamiento y alimentación para cinco (5) personas de YPFB, personal de Apoyo Técnico a YPFB y/o Contraparte.
- d) Una (1) oficina para el personal de Apoyo Técnico y/o Contraparte de YPFB, equipada con comunicación telefónica, Internet, computadora, impresora y material de oficina, con capacidad para cinco (5) personas.
- e) El CONTRATISTA deberá proporcionar tres (3) celulares, cuyo costo de servicio correrá por su cuenta, para uso exclusivo de personal de YPFB.
- f) En la programación diaria de desplazamiento de personal, se deberá contemplar la movilización del personal que brinde Apoyo Técnico a YPFB y/o Contraparte de YPFB, además del desplazamiento desde Santa Cruz a la zona de trabajo.
- g) El CONTRATISTA dispondrá **Monitores ambientales** en cada cuadrilla de MT/TDEM, personal que puede ser contratado del área y/o comunidad, donde se realiza la actividad.
- h) Las acciones correctivas de auditorías y/o incumplimiento de no conformidades ambientales, serán regidas por los reglamentos de YPFB.
- i) El CONTRATISTA deberá proporcionar una imagen satelital de alta calidad de acuerdo a los



estándares de la industria cubriendo toda el área del proyecto antes del inicio de la movilización al área.

j) Previo a la movilización o desmovilización, el CONTRATISTA deberá presentar un plan de movilización detallado que incluya lo siguiente:

- ◆ Objetivo
- ◆ Alcance (Desde – Hasta – Distancia Total)
- ◆ Requerimientos previos al transporte (número de cargas, tipo de cargas, tipo de equipos tales como: grúas, camiones, montacargas, low boys, cisterna, etc, y los correspondientes responsables)
- ◆ Cronograma de traslado y montaje
- ◆ Secuencia de movilización con el siguiente detalle: tramo, kms, horas, características, puntos críticos y recomendaciones.
- ◆ Secuencia tentativa de montaje
- ◆ Plan de emergencia durante el transporte
- ◆ Lista de contactos
- ◆ Plan de MEDEVAC durante el montaje
- ◆ Mapa direccional del recorrido
- ◆ Lay out tentativo del montaje del campamento

11. DOCUMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL PAGO

La CONTRATISTA de servicio deberá presentar los siguientes documentos para el pago:

- ◆ Carta de Solicitud de Pago.
- ◆ Fotocopia simple del NIT.
- ◆ Fotocopia simple del registro SIGEP (con una cuenta habilitada en el Banco Unión S.A.)- Factura Original a nombre de YPFB y NIT 1020269020.
- ◆ Fotocopia de C.I. del representante legal.
- ◆ Fotocopia del Contrato.

12. MULTAS

Las multas estarán establecidas a detalle en el contrato, sin embargo el marco de referencia para las mismas es el siguiente:

Salvo casos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito, u otros debidamente justificados y gestionados conforme a los plazos que sean establecidos en el contrato, se aplicarán por cada periodo de retraso las siguientes multas:

- a) Equivalente al 1 por 1.000 del monto total del Contrato por cada día de atraso entre el 1 y 30



días.

- b) Equivalente al 2 por 1.000 del monto total del Contrato por cada día de atraso entre el 31 y 60 días.
- c) Equivalente al 3 por 1.000 del monto total del Contrato por cada día de atraso entre 61 y 90 días.
- d) Equivalente al 4 por 1.000 del monto total del Contrato por cada día de atraso desde el día 91 en adelante.

Las multas podrán alcanzar un máximo de un veinte por ciento (20%) del monto total del Contrato, alcanzado este monto se procederá a la disolución del contrato.

Las causales para la aplicación de multas son las siguientes:

- a) Cuando el CONTRATISTA, no presentara los informes entregables después de los cinco (5) días hábiles se aplicará las multas.
- b) Cuando el CONTRATISTA demorara más de cinco (5) días hábiles en responder las consultas escritas formuladas por YPFB, en asuntos relacionados con el objeto del presente documento.

Las multas serán cobradas mediante descuentos establecidos expresamente por YPFB, con base en el informe específico y documentado que formulará el mismo bajo su directa responsabilidad, sin perjuicio de que YPFB ejecute la Garantía de Cumplimiento de Contrato y proceda al resarcimiento de daños y perjuicios.

Si no se toman acciones con respecto a la “No Conformidad” en el tiempo correspondiente, se aplicará una multa del 1 por 1.000 con respecto al monto total del proyecto, computables de manera progresiva por cada día que no se toma las acciones correctivas y/o preventivas.

13. NO CONFORMIDADES

YPFB realizará inspecciones, entrevistas o consultas para el seguimiento y fiscalización a todas las instalaciones y actividades que se ejecuten en el proyecto, al detectar desviaciones a lo establecido en el PPM-PASA y PDM, legislación aplicable, normativa nacional e internacional, disposiciones técnicas, legales y administrativas de las Autoridades Competentes, se emitirán “No Conformidades” que deberán ser cerradas en un plazo no mayor a 72 horas.

Si la “No Conformidad” es de alto riesgo de acuerdo a la evaluación de la CONTRAPARTE y Fiscalización de YPFB, la “No Conformidad” deberá ser atendida inmediatamente hasta su cierre.

El CONTRATISTA al momento de cerrar la “No Conformidad”, deberá remitir toda aquella documentación técnica, administrativa y legal requerida por YPFB en forma física y digital, en un plazo a determinarse entre 24 a 72 horas después de realizarse la solicitud.

Si por acción u omisión del CONTRATISTA se incurre en alguna infracción meramente administrativa o infracción administrativa de impacto ambiental y que por consecuencia de las mismas la Autoridad Ambiental Competente Nacional aplicase las sanciones establecidas en el Decreto Supremo N° 28592 y Decreto Supremo N° 26705, YPFB se reserva el derecho de asumir las acciones de repetición en contra del CONTRATISTA, a objeto de que la misma asuma las correspondientes sanciones bajo su propio presupuesto.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
|  | TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS | RG-02-A-GCC |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| |
| 14. NORMAS DE SEGURIDAD, AMBIENTE E HIGIENE OCUPACIONAL |
| <p>EL CONTRATISTA cumplirá y hará cumplir a las sub-contratistas y personal, bajo su responsabilidad, todas las disposiciones legales, reglamentarias y normas relacionadas a Ambiente, Higiene Ocupacional y Seguridad industrial, relacionadas con la ejecución de la obra o servicio. Para ello debe poner a consideración de la contraparte su Análisis de Riesgo y su Plan de Trabajo de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, que deberá ser aprobado por la misma para su ejecución. (Anexos 5, 6, 7 y 8)</p> |
| 15. FACTURACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ La factura debe ser emitida de acuerdo a normativa vigente a nombre de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos consignando el Número de Identificación Tributaria (NIT) 1020269020. ◆ La factura deberá emitirse en el momento que finalice la ejecución o la prestación efectiva del servicio o a momento de percibir el pago total o parcial, lo que ocurra primero, sin deducir las multas ni otros cargos. ◆ El CONTRATISTA deberá presentar fotocopia del Certificado de Inscripción en el Padrón Nacional de Contribuyentes (del original o del emitido por la Oficina Virtual del SIN) o fotocopia del Certificado del NIT. La actividad registrada en citado documento deberá guardar relación con el objeto del proceso de contratación. ◆ En caso de otorgarse un anticipo el CONTRATISTA está obligado a emitir factura a momento del pago. |
| 16. TRIBUTOS. |
| <p>El adjudicado declara que todos los tributos vigentes a la fecha y que puedan originarse directa o indirectamente en aplicación del contrato, son de su responsabilidad, no correspondiendo ningún reclamo posterior.</p> |
| 17. GARANTIAS FINANCIERAS. |
| <p>El detalle de las garantías financieras se encuentra descrito en el anexo 4.</p> |
| 18. VALIDEZ DE LA PROPUESTA. |
| <p>La propuesta deberá tener una validez mínima de 90 días calendario.</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
|  <p>La fuerza que transforma Bolivia</p> | TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS | RG-02-A-GCC |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|

III. ANEXOS

ANEXO 1. FORMULARIO DE EVALUACIÓN.

ANEXO 2. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA.

ANEXO 3. COORDENADAS ESTACIONES MT.

ANEXO 4. GARANTIAS.

ANEXO 5. DISPOSICIONES DE MEDIO AMBIENTE, RELACIONES COMUNITARIAS , SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

ANEXO 6. ASPECTOS TÉCNICO OPERATIVOS DE MEDIO AMBIENTE.

ANEXO 7. ASPECTOS OPERATIVOS DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO.

ANEXO 8. ASPECTOS OPERATIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.



ANEXO 1. FORMULARIO DE EVALUACIÓN

| A. EXPERIENCIA Y CAPACIDAD FINANCIERA DE LA EMPRESA | | A= | 35 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|
| CRITERIO | | PUNTAJE ASIGNADO POR LA UNIDAD SOLICITANTE | |
| A.1 Experiencia General de la Empresa | | a.1 = 1 | |
| ✓ El PROPONENTE deberá acreditar como mínimo 10 Trabajos ejecutados en general en el sector de hidrocarburos (UPSTREAM) | | 7 | |
| ✓ Trabajos adicionales en general en el sector de hidrocarburos (UPSTREAM) en Bolivia, 10 puntos por trabajo, máximo 30 puntos. | | 3 | |
| A.2 Experiencia Específica de la Empresa | | a.2 = 2 | |
| ✓ El PROPONENTE deberá acreditar como mínimo 2 trabajos ejecutados y/o en curso de servicios dentro y/o fuera de Bolivia de Adquisición y/o procesamiento y/o Interpretación de datos Magnetotelúricos. | | 15 | |
| ✓ Trabajos adicionales ejecutados y/o en curso de servicios de Adquisición y/o procesamiento y/o Interpretación de datos Magnetotelúricos en el territorio de Bolivia. 10 puntos x trabajo, máximo 50 puntos. | | 5 | |
| A.3 Capacidad financiera | | a.3= 5 | |
| Índice de liquidez $IL = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$ | Si el valor de IL está entre 0.1 y menor a 0.4 | 2.5 | |
| | Si el valor de IL está entre 0.5 y menor a 0.9 | 1.5 | |
| | Si el valor de IL es mayor o igual a 1 | 1.0 | |
| Índice de endeudamiento $IE = \frac{\text{Pasivo}}{\text{Patrimonio Neto}}$ | Si el valor de IE es mayor o igual a 2 | 1.0 | |
| | Si el valor de IE es mayor a 1 y menor a 2 | 1.5 | |
| | Si el valor de IE es igual o menor a 1 | 2.5 | |
| SUBTOTAL A | | | |
| C. PROPUESTA TÉCNICA | | B= | 35 |
| C.1 Alcance del trabajo | | | |
| ✓ Igual al Solicitado (descritos en el presente TDR para los trabajos inherentes a la adquisición Integral de 2236 estaciones MT) | | 4 | |
| C.2 Metodología | | | |
| - Igual al Solicitado(descritos en el presente TDR para los trabajos inherentes a la adquisición Integral de 2236 estaciones MT) | | 4 | |
| - Con la variante de atenuación de ruido más bajo al solicitado) | | 6 | |
| C.3 Plan de Trabajo | | | |
| - Aceptable (Cronograma igual al establecido en los Términos de Referencia, tiempo total de ejecución del proyecto igual a 420 días) | | 8 | |
| - Bueno (Cronograma optimizado, tiempo total de ejecución del proyecto entre 419 días y 400 días). | | 9 | |
| - Excelente (Cronograma optimizado, tiempo total de ejecución del proyecto menor a 380 días). | | 11 | |
| C.4 Equipos (instrumento de registro) | | | |
| - Aceptable (Receptores con antigüedad de 2 a 3 años con frecuencia de muestreo < 61KHz) | | 6 | |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
|  | TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS | RG-02-A-GCC |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| - Bueno (Receptores con antigüedad menor a 2 años con frecuencia de muestreo < 61KHz) - Bueno (Receptores con antigüedad de 2 a 3 años, con frecuencia de muestreo >61 KHz) - Bueno (Receptores con antigüedad menor a 2 años, con frecuencia de muestreo >61 KHz) | 7 9 10 |
| C.5 Helicóptero - Aceptable (con antigüedad entre 20 y 30 años) - Bueno (con antigüedad menor a 20 años) | acceptable = 3 bueno = 4 |
| SUBTOTAL B | |
| D. TOTAL PUNTAJE POR EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y PROPUESTA TÉCNICA (PCT = A+B) | |

ANEXO 2. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA

El Comité de Licitación efectuará la evaluación económica a las propuestas que hubieran cumplido con las condiciones anteriores y obtenido el **puntaje mínimo de 49 puntos**, y se realizará conforme al siguiente procedimiento:

- a) El puntaje total asignado a la calificación de la propuesta económica, es de 30 puntos.
- b) La propuesta económica revisada con el precio más bajo obtendrá 30 puntos y las otras propuestas obtendrán un puntaje inversamente proporcional al monto de su propuesta de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P_i = \frac{PAMV * yy}{PA_i}$$

Donde:

- n Número de Oferta admitidas
- i 1,2,..., n
- P_i Puntaje de la Evaluación del Costo o Propuesta Económica del PROPONENTE i
- PA_i Propuesta Ajustada del PROPONENTE i
- $PAMV$ Propuesta Ajustada de Menor Valor

ANEXO 3. COORDENADAS ESTACIONES MT.

La distribución de las líneas y las estaciones se muestra en la Figura 1, así mismo las coordenadas de estaciones, intervalo de estaciones, longitud y número de líneas, podrán ser optimizadas y modificadas únicamente por la contraparte de YPFB, las cuales serán comunicados a la CONTRATISTA a través de la Contraparte ó Apoyo Técnico de YPFB.

Tabla 1. Parámetros de Diseño Programa MT.

| | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| N° de Perfil | 39 |
| Intervalo de Estaciones (km) | 0.3 en anticlinal y 1 en el sinclinal |
| Longitud de Línea Total (km) | 983 |
| Total de Estaciones MT | 2236 |

Figura 1. Programa Pre Plot MT (Puntos Rojos: Estaciones MT)

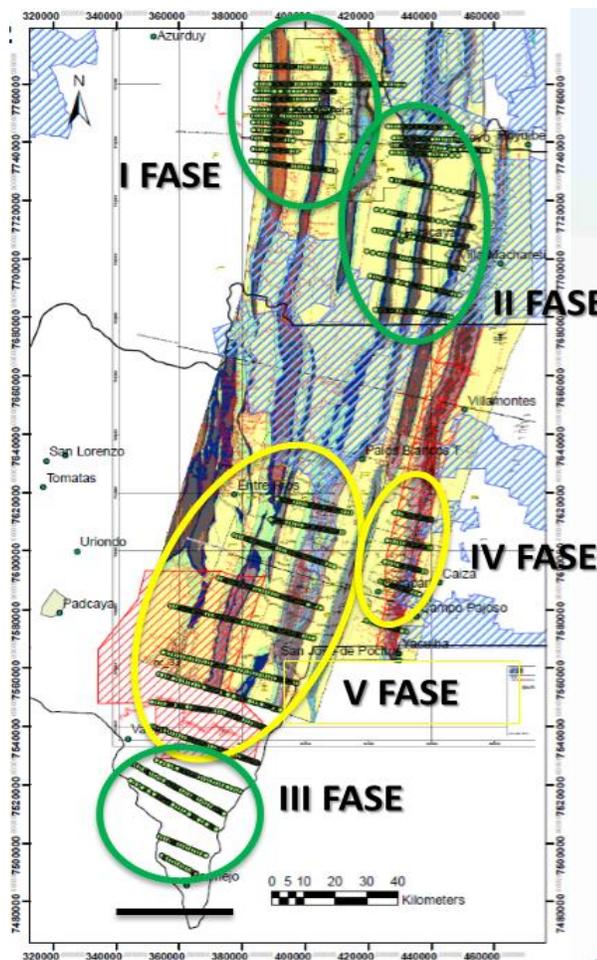


Tabla 2. Coordenadas de Línea y Estaciones, (UTM Zona 20, WGS 84)

| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
|----------------------------------------------------|---------|---------|-------------|
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| SAS 17-01 | 355356 | 7495206 | 1 |
| | 354486 | 7495699 | 2 |
| | 355617 | 7495059 | 3 |
| | 355878 | 7494911 | 4 |
| | 356139 | 7494763 | 5 |
| | 356400 | 7494615 | 6 |
| | 357270 | 7494122 | 7 |
| | 358141 | 7493630 | 8 |
| | 359011 | 7493137 | 9 |
| | 359881 | 7492644 | 10 |
| | 360751 | 7492151 | 11 |
| | 361621 | 7491658 | 12 |
| | 362491 | 7491165 | 13 |
| | 363361 | 7490673 | 14 |
| | 364235 | 7490186 | 15 |
| | 365109 | 7489700 | 16 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| SAS 17-02 | 358218 | 7500335 | 1 |
| | 358493 | 7500213 | 2 |
| | 358767 | 7500092 | 3 |
| | 359041 | 7499970 | 4 |
| | 359316 | 7499849 | 5 |
| | 359590 | 7499727 | 6 |
| | 359864 | 7499606 | 7 |
| | 360779 | 7499201 | 8 |
| | 361693 | 7498796 | 9 |
| | 362607 | 7498391 | 10 |
| | 363522 | 7497986 | 11 |
| | 364436 | 7497582 | 12 |
| | 365351 | 7497177 | 13 |
| | 366265 | 7496773 | 14 |
| | 367181 | 7496371 | 15 |
| | 368096 | 7495968 | 16 |
| | 354652 | 7501913 | 17 |
| 355567 | 7501509 | 18 | |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 356481 | 7501104 | 19 |
| | 357395 | 7500699 | 20 |
| | 357944 | 7500456 | 21 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| SAS 17-03 | 347982 | 7519275 | 1 |
| | 347130 | 7519799 | 2 |
| | 346278 | 7520323 | 3 |
| | 345427 | 7520847 | 4 |
| | 344544 | 7521390 | 5 |
| | 349515 | 7518331 | 6 |
| | 349259 | 7518489 | 7 |
| | 349004 | 7518646 | 8 |
| | 348748 | 7518803 | 9 |
| | 348493 | 7518960 | 10 |
| | 348237 | 7519118 | 11 |
| | 351218 | 7517283 | 12 |
| | 350366 | 7517807 | 13 |
| | 357180 | 7513615 | 14 |
| | 356924 | 7513772 | 15 |
| | 356669 | 7513929 | 16 |
| | 356413 | 7514086 | 17 |
| | 356158 | 7514244 | 18 |
| | 355902 | 7514401 | 19 |
| | 355647 | 7514558 | 20 |
| | 355391 | 7514715 | 21 |
| | 355136 | 7514872 | 22 |
| | 354880 | 7515030 | 23 |
| | 354625 | 7515187 | 24 |
| | 354369 | 7515344 | 25 |
| | 354114 | 7515501 | 26 |
| | 353858 | 7515659 | 27 |
| | 353603 | 7515816 | 28 |
| | 353347 | 7515973 | 29 |
| | 353092 | 7516130 | 30 |
| | 352836 | 7516288 | 31 |
| | 352581 | 7516445 | 32 |
| | 352325 | 7516602 | 33 |
| | 352070 | 7516759 | 34 |
| | 362290 | 7510470 | 35 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------|
| | | 361438 | 7510994 | 36 |
| | | 360586 | 7511518 | 37 |
| | | 359735 | 7512042 | 38 |
| | | 358883 | 7512566 | 39 |
| | | 358031 | 7513091 | 40 |
| | | 365441 | 7508531 | 41 |
| | | 365185 | 7508688 | 42 |
| | | 364930 | 7508845 | 43 |
| | | 364674 | 7509003 | 44 |
| | | 364419 | 7509160 | 45 |
| | | 364163 | 7509317 | 46 |
| | | 363908 | 7509474 | 47 |
| | | 363652 | 7509632 | 48 |
| | | 363397 | 7509789 | 49 |
| | | 363141 | 7509946 | 50 |
| | | 367996 | 7506959 | 51 |
| | | 367144 | 7507483 | 52 |
| | | 366292 | 7508007 | 53 |
| | | 370976 | 7505124 | 54 |
| | | 370721 | 7505282 | 55 |
| | | 370465 | 7505439 | 56 |
| | | 370210 | 7505596 | 57 |
| | | 369954 | 7505753 | 58 |
| | | 369699 | 7505910 | 59 |
| | | 369443 | 7506068 | 60 |
| | | 369188 | 7506225 | 61 |
| | | 368932 | 7506382 | 62 |
| | | 368847 | 7506435 | 63 |
| | | 371658 | 7504705 | 64 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | SAS 17-04 | 374506 | 7519543 | 1 |
| | | 373571 | 7519897 | 2 |
| | | 372636 | 7520252 | 3 |
| | | 371701 | 7520606 | 4 |
| | | 370765 | 7520960 | 5 |
| | | 369830 | 7521315 | 6 |
| | | 368895 | 7521669 | 7 |
| | | 367960 | 7522023 | 8 |
| | | 367025 | 7522378 | 9 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | 366094 | 7522742 | 10 |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------------|----|
| | | 365172 | 7523130 | 11 |
| | | 355130 | 7527368 | 12 |
| | | 354208 | 7527756 | 13 |
| | | 352884 | 7528315 | 14 |
| | | 358446 | 7525968 | 15 |
| | | 357525 | 7526357 | 16 |
| | | 356604 | 7526746 | 17 |
| | | 379275 | 7517736 | 18 |
| | | 378340 | 7518090 | 19 |
| | | 377405 | 7518445 | 20 |
| | | 376470 | 7518799 | 21 |
| | | 375441 | 7519189 | 22 |
| | | 364988 | 7523208 | 23 |
| | | 364712 | 7523325 | 24 |
| | | 364435 | 7523441 | 25 |
| | | 364159 | 7523558 | 26 |
| | | 363882 | 7523675 | 27 |
| | | 363606 | 7523791 | 28 |
| | | 363330 | 7523908 | 29 |
| | | 363053 | 7524025 | 30 |
| | | 362777 | 7524141 | 31 |
| | | 362500 | 7524258 | 32 |
| | | 362224 | 7524374 | 33 |
| | | 361948 | 7524491 | 34 |
| | | 361671 | 7524608 | 35 |
| | | 361395 | 7524724 | 36 |
| | | 361118 | 7524841 | 37 |
| | | 360842 | 7524957 | 38 |
| | | 360566 | 7525074 | 39 |
| | | 360289 | 7525191 | 40 |
| | | 360013 | 7525307 | 41 |
| | | 359736 | 7525424 | 42 |
| | | 359368 | 7525579 | 43 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| SAS 17-05 | 384882 | 7527437 | 1 | |
| | 384602 | 7527544 | 2 | |
| | 384322 | 7527651 | 3 | |
| | 384042 | 7527759 | 4 | |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 383762 | 7527866 | 5 |
| | 383482 | 7527973 | 6 |
| | 383201 | 7528080 | 7 |
| | 382921 | 7528188 | 8 |
| | 382641 | 7528295 | 9 |
| | 382361 | 7528402 | 10 |
| | 382081 | 7528510 | 11 |
| | 381801 | 7528617 | 12 |
| | 381520 | 7528724 | 13 |
| | 381240 | 7528831 | 14 |
| | 380960 | 7528939 | 15 |
| | 380680 | 7529046 | 16 |
| | 380400 | 7529153 | 17 |
| | 380120 | 7529260 | 18 |
| | 379839 | 7529368 | 19 |
| | 379559 | 7529475 | 20 |
| | 379279 | 7529582 | 21 |
| | 378999 | 7529690 | 22 |
| | 378065 | 7530047 | 23 |
| | 377131 | 7530405 | 24 |
| | 376197 | 7530762 | 25 |
| | 375263 | 7531120 | 26 |
| | 374983 | 7531227 | 27 |
| | 374703 | 7531334 | 28 |
| | 374423 | 7531442 | 29 |
| | 374143 | 7531549 | 30 |
| | 373863 | 7531656 | 31 |
| | 373582 | 7531763 | 32 |
| | 373302 | 7531871 | 33 |
| | 373022 | 7531978 | 34 |
| | 372742 | 7532085 | 35 |
| | 372462 | 7532193 | 36 |
| | 372182 | 7532300 | 37 |
| | 371901 | 7532407 | 38 |
| | 371621 | 7532514 | 39 |
| | 371341 | 7532622 | 40 |
| | 371061 | 7532729 | 41 |
| | 370127 | 7533087 | 42 |
| | 369193 | 7533444 | 43 |
| | 368259 | 7533802 | 44 |
| | 367979 | 7533909 | 45 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | 367699 | 7534016 | 46 |
|-----------------------------------------------------------|--------|---------|-------------|----|
| | | 367417 | 7534119 | 47 |
| | | 367135 | 7534221 | 48 |
| | | 366853 | 7534324 | 49 |
| | | 366571 | 7534427 | 50 |
| | | 366290 | 7534529 | 51 |
| | | 366008 | 7534632 | 52 |
| | | 365726 | 7534735 | 53 |
| | | 365444 | 7534837 | 54 |
| | | 365162 | 7534940 | 55 |
| | | 364880 | 7535043 | 56 |
| | | 364598 | 7535145 | 57 |
| | | 364316 | 7535248 | 58 |
| | | 364034 | 7535351 | 59 |
| | | 363753 | 7535453 | 60 |
| | | 363471 | 7535556 | 61 |
| | | 363189 | 7535659 | 62 |
| | | 362907 | 7535761 | 63 |
| | | 362625 | 7535864 | 64 |
| | | 362343 | 7535967 | 65 |
| | | 362061 | 7536069 | 66 |
| | | 361779 | 7536172 | 67 |
| | | 360840 | 7536514 | 68 |
| | | 359900 | 7536856 | 69 |
| | | 358960 | 7537198 | 70 |
| | | 358021 | 7537541 | 71 |
| | | 357081 | 7537883 | 72 |
| | | 356141 | 7538225 | 73 |
| | | 355202 | 7538567 | 74 |
| | | 354262 | 7538909 | 75 |
| | | 353323 | 7539252 | 76 |
| | | 352383 | 7539594 | 77 |
| | | 351452 | 7539933 | 78 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| SAS 17-06 | 389023 | 7538730 | 1 | |
| | 388745 | 7538841 | 2 | |
| | 388466 | 7538953 | 3 | |
| | 388188 | 7539065 | 4 | |
| | 387910 | 7539177 | 5 | |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 387631 | 7539289 | 6 |
| | 387353 | 7539401 | 7 |
| | 387075 | 7539513 | 8 |
| | 386796 | 7539625 | 9 |
| | 386518 | 7539737 | 10 |
| | 386240 | 7539848 | 11 |
| | 385961 | 7539960 | 12 |
| | 385683 | 7540072 | 13 |
| | 385404 | 7540184 | 14 |
| | 385126 | 7540296 | 15 |
| | 384848 | 7540408 | 16 |
| | 384569 | 7540520 | 17 |
| | 384291 | 7540632 | 18 |
| | 384013 | 7540744 | 19 |
| | 383734 | 7540855 | 20 |
| | 383456 | 7540967 | 21 |
| | 383178 | 7541079 | 22 |
| | 382899 | 7541191 | 23 |
| | 381971 | 7541564 | 24 |
| | 381044 | 7541937 | 25 |
| | 380116 | 7542310 | 26 |
| | 379188 | 7542683 | 27 |
| | 379002 | 7542758 | 28 |
| | 378724 | 7542869 | 29 |
| | 378446 | 7542981 | 30 |
| | 378167 | 7543093 | 31 |
| | 377889 | 7543205 | 32 |
| | 377611 | 7543317 | 33 |
| | 377332 | 7543429 | 34 |
| | 377054 | 7543541 | 35 |
| | 376776 | 7543653 | 36 |
| | 376497 | 7543765 | 37 |
| | 376219 | 7543877 | 38 |
| | 375940 | 7543988 | 39 |
| | 375662 | 7544100 | 40 |
| | 375384 | 7544212 | 41 |
| | 375105 | 7544324 | 42 |
| | 374827 | 7544436 | 43 |
| | 374549 | 7544548 | 44 |
| | 374270 | 7544660 | 45 |
| | 373306 | 7544912 | 46 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 372327 | 7545116 | 47 |
| | 371343 | 7545294 | 48 |
| | 370355 | 7545447 | 49 |
| | 370058 | 7545491 | 50 |
| | 369762 | 7545536 | 51 |
| | 369465 | 7545580 | 52 |
| | 369168 | 7545625 | 53 |
| | 368872 | 7545670 | 54 |
| | 368575 | 7545714 | 55 |
| | 368278 | 7545759 | 56 |
| | 367982 | 7545803 | 57 |
| | 367685 | 7545848 | 58 |
| | 367388 | 7545892 | 59 |
| | 367092 | 7545937 | 60 |
| | 366795 | 7545982 | 61 |
| | 366498 | 7546026 | 62 |
| | 366201 | 7546071 | 63 |
| | 365905 | 7546115 | 64 |
| | 365608 | 7546160 | 65 |
| | 365311 | 7546204 | 66 |
| | 365015 | 7546249 | 67 |
| | 364718 | 7546294 | 68 |
| | 364421 | 7546338 | 69 |
| | 364125 | 7546383 | 70 |
| | 363828 | 7546427 | 71 |
| | 363531 | 7546472 | 72 |
| | 361554 | 7546769 | 73 |
| | 361257 | 7546814 | 74 |
| | 360960 | 7546858 | 75 |
| | 360664 | 7546903 | 76 |
| | 360367 | 7546947 | 77 |
| | 360070 | 7546992 | 78 |
| | 359774 | 7547036 | 79 |
| | 359477 | 7547081 | 80 |
| | 359180 | 7547126 | 81 |
| | 358884 | 7547170 | 82 |
| | 358587 | 7547215 | 83 |
| | 362543 | 7546620 | 84 |
| | 357598 | 7547363 | 85 |
| | 357301 | 7547408 | 86 |
| | 357005 | 7547452 | 87 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | 356708 | 7547497 | 88 |
|----------------------------------------------------|---|--------|-------------|----|
| | | 356411 | 7547541 | 89 |
| | | 356115 | 7547586 | 90 |
| | | 355818 | 7547631 | 91 |
| | | 355521 | 7547675 | 92 |
| | | 355225 | 7547720 | 93 |
| | | 354236 | 7547868 | 94 |
| | | 353247 | 7548017 | 95 |
| | | 352258 | 7548165 | 96 |
| | | 351269 | 7548314 | 97 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| SAS 17-07 | | 357414 | 7556640 | 1 |
| | | 356461 | 7556945 | 2 |
| | | 355509 | 7557249 | 3 |
| | | 354556 | 7557554 | 4 |
| | | 353515 | 7557887 | 5 |
| | | 363128 | 7554812 | 6 |
| | | 362843 | 7554903 | 7 |
| | | 362557 | 7554995 | 8 |
| | | 362271 | 7555086 | 9 |
| | | 361985 | 7555177 | 10 |
| | | 361700 | 7555269 | 11 |
| | | 361414 | 7555360 | 12 |
| | | 361128 | 7555452 | 13 |
| | | 360842 | 7555543 | 14 |
| | | 360557 | 7555634 | 15 |
| | | 360271 | 7555726 | 16 |
| | | 359985 | 7555817 | 17 |
| | | 359700 | 7555909 | 18 |
| | | 359414 | 7556000 | 19 |
| | | 359128 | 7556091 | 20 |
| | | 358842 | 7556183 | 21 |
| | | 358557 | 7556274 | 22 |
| | | 358271 | 7556366 | 23 |
| | | 357985 | 7556457 | 24 |
| | | 357699 | 7556548 | 25 |
| | | 365319 | 7554111 | 26 |
| | | 364367 | 7554416 | 27 |
| | | 363414 | 7554720 | 28 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 372748 | 7551734 | 29 |
| 372462 | 7551826 | 30 |
| 372177 | 7551917 | 31 |
| 371891 | 7552009 | 32 |
| 371605 | 7552100 | 33 |
| 371319 | 7552191 | 34 |
| 371034 | 7552283 | 35 |
| 370748 | 7552374 | 36 |
| 370462 | 7552466 | 37 |
| 370176 | 7552557 | 38 |
| 369891 | 7552648 | 39 |
| 369605 | 7552740 | 40 |
| 369319 | 7552831 | 41 |
| 369034 | 7552923 | 42 |
| 368748 | 7553014 | 43 |
| 368462 | 7553105 | 44 |
| 368176 | 7553197 | 45 |
| 367891 | 7553288 | 46 |
| 367605 | 7553380 | 47 |
| 367319 | 7553471 | 48 |
| 367033 | 7553563 | 49 |
| 366748 | 7553654 | 50 |
| 366462 | 7553745 | 51 |
| 366176 | 7553837 | 52 |
| 365890 | 7553928 | 53 |
| 365605 | 7554020 | 54 |
| 375891 | 7550729 | 55 |
| 374939 | 7551034 | 56 |
| 373986 | 7551338 | 57 |
| 373034 | 7551643 | 58 |
| 381320 | 7548992 | 59 |
| 381034 | 7549084 | 60 |
| 380749 | 7549175 | 61 |
| 380463 | 7549266 | 62 |
| 380177 | 7549358 | 63 |
| 379891 | 7549449 | 64 |
| 379606 | 7549541 | 65 |
| 379320 | 7549632 | 66 |
| 379034 | 7549723 | 67 |
| 378749 | 7549815 | 68 |
| 378463 | 7549906 | 69 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------|
| | | 378177 | 7549998 | 70 |
| | | 377891 | 7550089 | 71 |
| | | 377606 | 7550180 | 72 |
| | | 377320 | 7550272 | 73 |
| | | 377034 | 7550363 | 74 |
| | | 376748 | 7550455 | 75 |
| | | 376463 | 7550546 | 76 |
| | | 376177 | 7550638 | 77 |
| | | 386368 | 7547377 | 78 |
| | | 385416 | 7547682 | 79 |
| | | 384463 | 7547987 | 80 |
| | | 383511 | 7548291 | 81 |
| | | 382558 | 7548596 | 82 |
| | | 381606 | 7548901 | 83 |
| | | 386654 | 7547286 | 84 |
| | | 386940 | 7547195 | 85 |
| | | 387225 | 7547103 | 86 |
| | | 387511 | 7547012 | 87 |
| | | 387797 | 7546920 | 88 |
| | | 388083 | 7546829 | 89 |
| | | 388368 | 7546737 | 90 |
| | | 388654 | 7546646 | 91 |
| | | 388940 | 7546555 | 92 |
| | | 389226 | 7546463 | 93 |
| | | 389511 | 7546372 | 94 |
| | | 389797 | 7546280 | 95 |
| | | 390083 | 7546189 | 96 |
| | | 390368 | 7546098 | 97 |
| | | 390654 | 7546006 | 98 |
| | | 390940 | 7545915 | 99 |
| | | 391226 | 7545823 | 100 |
| | | 391511 | 7545732 | 101 |
| | | 391797 | 7545641 | 102 |
| | | 392083 | 7545549 | 103 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | SAS 17-08 | 358952 | 7564316 | 1 |
| | | 357981 | 7564559 | 2 |
| | | 357011 | 7564802 | 3 |
| | | 365936 | 7562568 | 4 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 365645 | 7562641 | 5 |
| | 365354 | 7562714 | 6 |
| | 365063 | 7562787 | 7 |
| | 364772 | 7562860 | 8 |
| | 364481 | 7562933 | 9 |
| | 364190 | 7563005 | 10 |
| | 363899 | 7563078 | 11 |
| | 363608 | 7563151 | 12 |
| | 363317 | 7563224 | 13 |
| | 363026 | 7563297 | 14 |
| | 362735 | 7563370 | 15 |
| | 362444 | 7563442 | 16 |
| | 362153 | 7563515 | 17 |
| | 361862 | 7563588 | 18 |
| | 361571 | 7563661 | 19 |
| | 361280 | 7563734 | 20 |
| | 360989 | 7563807 | 21 |
| | 360698 | 7563879 | 22 |
| | 360407 | 7563952 | 23 |
| | 360116 | 7564025 | 24 |
| | 359825 | 7564098 | 25 |
| | 359534 | 7564171 | 26 |
| | 359243 | 7564244 | 27 |
| | 369137 | 7561767 | 28 |
| | 368167 | 7562010 | 29 |
| | 367197 | 7562253 | 30 |
| | 366227 | 7562496 | 31 |
| | 358661 | 7564389 | 32 |
| | 358370 | 7564462 | 33 |
| | 358079 | 7564535 | 34 |
| | 357787 | 7564608 | 35 |
| | 357496 | 7564680 | 36 |
| | 357205 | 7564753 | 37 |
| | 356914 | 7564826 | 38 |
| | 356623 | 7564899 | 39 |
| | 356332 | 7564972 | 40 |
| | 356041 | 7565045 | 41 |
| | 355750 | 7565117 | 42 |
| | 355459 | 7565190 | 43 |
| | 355168 | 7565263 | 44 |
| | 374635 | 7560392 | 45 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 374344 | 7560464 | 46 |
| | 374053 | 7560537 | 47 |
| | 373762 | 7560610 | 48 |
| | 373471 | 7560683 | 49 |
| | 373180 | 7560756 | 50 |
| | 372889 | 7560828 | 51 |
| | 372598 | 7560901 | 52 |
| | 372307 | 7560974 | 53 |
| | 372016 | 7561047 | 54 |
| | 371725 | 7561120 | 55 |
| | 371434 | 7561193 | 56 |
| | 371143 | 7561265 | 57 |
| | 370852 | 7561338 | 58 |
| | 370561 | 7561411 | 59 |
| | 370270 | 7561484 | 60 |
| | 375120 | 7560270 | 61 |
| | 369882 | 7561581 | 62 |
| | 369591 | 7561654 | 63 |
| | 380099 | 7559024 | 64 |
| | 379129 | 7559267 | 65 |
| | 378159 | 7559510 | 66 |
| | 377189 | 7559752 | 67 |
| | 376219 | 7559995 | 68 |
| | 385144 | 7557762 | 69 |
| | 384853 | 7557835 | 70 |
| | 384562 | 7557907 | 71 |
| | 384271 | 7557980 | 72 |
| | 383980 | 7558053 | 73 |
| | 383689 | 7558126 | 74 |
| | 383398 | 7558199 | 75 |
| | 383107 | 7558272 | 76 |
| | 382816 | 7558344 | 77 |
| | 382525 | 7558417 | 78 |
| | 382234 | 7558490 | 79 |
| | 381943 | 7558563 | 80 |
| | 381652 | 7558636 | 81 |
| | 381361 | 7558709 | 82 |
| | 381070 | 7558781 | 83 |
| | 388054 | 7557033 | 84 |
| | 387084 | 7557276 | 85 |
| | 386114 | 7557519 | 86 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | 395427 | 7555188 | 87 |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------------|
| | 395136 | 7555261 | 88 |
| | 394845 | 7555334 | 89 |
| | 394554 | 7555407 | 90 |
| | 394263 | 7555480 | 91 |
| | 393972 | 7555553 | 92 |
| | 393681 | 7555625 | 93 |
| | 393390 | 7555698 | 94 |
| | 393099 | 7555771 | 95 |
| | 392808 | 7555844 | 96 |
| | 392517 | 7555917 | 97 |
| | 392226 | 7555990 | 98 |
| | 391934 | 7556062 | 99 |
| | 391643 | 7556135 | 100 |
| | 391352 | 7556208 | 101 |
| | 391061 | 7556281 | 102 |
| | 390770 | 7556354 | 103 |
| | 390479 | 7556427 | 104 |
| | 390188 | 7556499 | 105 |
| | 389897 | 7556572 | 106 |
| | 389606 | 7556645 | 107 |
| | 389315 | 7556718 | 108 |
| | 389024 | 7556791 | 109 |
| | 396440 | 7554930 | 110 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| SAS 17-09 | 399814 | 7562542 | 1 |
| | 398844 | 7562787 | 2 |
| | 397875 | 7563031 | 3 |
| | 396904 | 7563273 | 4 |
| | 395933 | 7563512 | 5 |
| | 395642 | 7563584 | 6 |
| | 395351 | 7563656 | 7 |
| | 395059 | 7563728 | 8 |
| | 394768 | 7563799 | 9 |
| | 394477 | 7563871 | 10 |
| | 394186 | 7563943 | 11 |
| | 393894 | 7564015 | 12 |
| | 393603 | 7564086 | 13 |
| | 393312 | 7564158 | 14 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 393021 | 7564230 | 15 |
| 392729 | 7564302 | 16 |
| 392438 | 7564373 | 17 |
| 392147 | 7564445 | 18 |
| 391855 | 7564517 | 19 |
| 391564 | 7564589 | 20 |
| 391273 | 7564661 | 21 |
| 390982 | 7564732 | 22 |
| 390690 | 7564804 | 23 |
| 390399 | 7564876 | 24 |
| 390108 | 7564948 | 25 |
| 389817 | 7565019 | 26 |
| 389525 | 7565091 | 27 |
| 389234 | 7565163 | 28 |
| 388943 | 7565235 | 29 |
| 388651 | 7565306 | 30 |
| 388360 | 7565378 | 31 |
| 388069 | 7565450 | 32 |
| 387778 | 7565522 | 33 |
| 387486 | 7565594 | 34 |
| 387195 | 7565665 | 35 |
| 386904 | 7565737 | 36 |
| 386612 | 7565809 | 37 |
| 386321 | 7565881 | 38 |
| 386030 | 7565952 | 39 |
| 385642 | 7566048 | 40 |
| 384671 | 7566287 | 41 |
| 383700 | 7566527 | 42 |
| 382729 | 7566766 | 43 |
| 381758 | 7567005 | 44 |
| 380787 | 7567244 | 45 |
| 380496 | 7567316 | 46 |
| 380204 | 7567388 | 47 |
| 379913 | 7567460 | 48 |
| 379622 | 7567531 | 49 |
| 379331 | 7567603 | 50 |
| 379039 | 7567675 | 51 |
| 378748 | 7567747 | 52 |
| 378457 | 7567818 | 53 |
| 378165 | 7567890 | 54 |
| 377874 | 7567962 | 55 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS**

RG-02-A-GCC

| | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 377583 | 7568034 | 56 |
| | 369339 | 7570105 | 57 |
| | 368369 | 7570346 | 58 |
| | 367398 | 7570587 | 59 |
| | 366427 | 7570828 | 60 |
| | 365425 | 7571076 | 61 |
| | 377007 | 7568202 | 62 |
| | 376715 | 7568274 | 63 |
| | 376424 | 7568347 | 64 |
| | 376133 | 7568419 | 65 |
| | 375842 | 7568491 | 66 |
| | 375551 | 7568564 | 67 |
| | 375260 | 7568636 | 68 |
| | 374968 | 7568708 | 69 |
| | 374677 | 7568780 | 70 |
| | 374386 | 7568853 | 71 |
| | 374095 | 7568925 | 72 |
| | 373804 | 7568997 | 73 |
| | 373513 | 7569069 | 74 |
| | 373221 | 7569142 | 75 |
| | 372930 | 7569214 | 76 |
| | 372639 | 7569286 | 77 |
| | 372348 | 7569358 | 78 |
| | 372057 | 7569431 | 79 |
| | 371766 | 7569503 | 80 |
| | 371474 | 7569575 | 81 |
| | 371183 | 7569647 | 82 |
| | 370892 | 7569720 | 83 |
| | 370601 | 7569792 | 84 |
| | 370310 | 7569864 | 85 |
| | 370019 | 7569936 | 86 |
| | 369727 | 7570009 | 87 |
| Adquisición Integral Magnetoteléfrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| SAS 17-10 | 357451 | 7581257 | 1 |
| | 358423 | 7581020 | 2 |
| | 359394 | 7580782 | 3 |
| | 360365 | 7580545 | 4 |
| | 360657 | 7580473 | 5 |
| | 360948 | 7580402 | 6 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 361240 | 7580331 | 7 |
| | 361531 | 7580260 | 8 |
| | 361822 | 7580188 | 9 |
| | 362114 | 7580117 | 10 |
| | 362405 | 7580046 | 11 |
| | 362697 | 7579975 | 12 |
| | 362988 | 7579903 | 13 |
| | 363279 | 7579832 | 14 |
| | 363571 | 7579761 | 15 |
| | 363862 | 7579690 | 16 |
| | 364154 | 7579618 | 17 |
| | 364445 | 7579547 | 18 |
| | 364737 | 7579476 | 19 |
| | 365028 | 7579405 | 20 |
| | 365319 | 7579333 | 21 |
| | 365611 | 7579262 | 22 |
| | 365902 | 7579191 | 23 |
| | 366194 | 7579120 | 24 |
| | 366485 | 7579048 | 25 |
| | 366776 | 7578977 | 26 |
| | 367068 | 7578905 | 27 |
| | 367359 | 7578833 | 28 |
| | 367650 | 7578761 | 29 |
| | 367941 | 7578689 | 30 |
| | 368233 | 7578617 | 31 |
| | 368524 | 7578545 | 32 |
| | 368815 | 7578473 | 33 |
| | 369786 | 7578233 | 34 |
| | 370756 | 7577992 | 35 |
| | 371727 | 7577752 | 36 |
| | 372018 | 7577680 | 37 |
| | 372310 | 7577608 | 38 |
| | 372601 | 7577536 | 39 |
| | 372892 | 7577464 | 40 |
| | 373183 | 7577392 | 41 |
| | 373474 | 7577320 | 42 |
| | 373766 | 7577248 | 43 |
| | 374057 | 7577176 | 44 |
| | 374348 | 7577104 | 45 |
| | 374639 | 7577032 | 46 |
| | 374931 | 7576960 | 47 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 375222 | 7576888 | 48 |
| | 375513 | 7576816 | 49 |
| | 375804 | 7576743 | 50 |
| | 376095 | 7576671 | 51 |
| | 376387 | 7576599 | 52 |
| | 376678 | 7576527 | 53 |
| | 376969 | 7576455 | 54 |
| | 377260 | 7576383 | 55 |
| | 377551 | 7576310 | 56 |
| | 377842 | 7576238 | 57 |
| | 378134 | 7576166 | 58 |
| | 378425 | 7576093 | 59 |
| | 378716 | 7576021 | 60 |
| | 379007 | 7575949 | 61 |
| | 379298 | 7575876 | 62 |
| | 379589 | 7575804 | 63 |
| | 379881 | 7575732 | 64 |
| | 380172 | 7575659 | 65 |
| | 380463 | 7575587 | 66 |
| | 381433 | 7575346 | 67 |
| | 382404 | 7575105 | 68 |
| | 383374 | 7574864 | 69 |
| | 384345 | 7574623 | 70 |
| | 385315 | 7574382 | 71 |
| | 386286 | 7574141 | 72 |
| | 387256 | 7573900 | 73 |
| | 388227 | 7573659 | 74 |
| | 389197 | 7573418 | 75 |
| | 389489 | 7573345 | 76 |
| | 389780 | 7573273 | 77 |
| | 390071 | 7573201 | 78 |
| | 390362 | 7573128 | 79 |
| | 390653 | 7573056 | 80 |
| | 390944 | 7572984 | 81 |
| | 391236 | 7572912 | 82 |
| | 391527 | 7572839 | 83 |
| | 391818 | 7572767 | 84 |
| | 392109 | 7572695 | 85 |
| | 392400 | 7572622 | 86 |
| | 392691 | 7572550 | 87 |
| | 392982 | 7572478 | 88 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | 393274 | 7572405 | 89 |
|-----------------------------------------------------------|---|--------|-------------|-----|
| | | 393565 | 7572333 | 90 |
| | | 393856 | 7572261 | 91 |
| | | 394147 | 7572188 | 92 |
| | | 394438 | 7572116 | 93 |
| | | 394729 | 7572044 | 94 |
| | | 395021 | 7571971 | 95 |
| | | 395312 | 7571899 | 96 |
| | | 395603 | 7571827 | 97 |
| | | 395894 | 7571754 | 98 |
| | | 396185 | 7571682 | 99 |
| | | 396476 | 7571610 | 100 |
| | | 396767 | 7571538 | 101 |
| | | 397059 | 7571465 | 102 |
| | | 397350 | 7571393 | 103 |
| | | 397641 | 7571321 | 104 |
| | | 397932 | 7571248 | 105 |
| | | 398223 | 7571176 | 106 |
| | | 398514 | 7571103 | 107 |
| | | 398805 | 7571030 | 108 |
| | | 399096 | 7570958 | 109 |
| | | 399387 | 7570885 | 110 |
| | | 399679 | 7570812 | 111 |
| | | 400649 | 7570570 | 112 |
| | | 401619 | 7570328 | 113 |
| | | 402589 | 7570086 | 114 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| SAS 17-11 | | 372687 | 7590680 | 1 |
| | | 373641 | 7590380 | 2 |
| | | 374595 | 7590080 | 3 |
| | | 374881 | 7589990 | 4 |
| | | 375167 | 7589900 | 5 |
| | | 375453 | 7589810 | 6 |
| | | 375739 | 7589720 | 7 |
| | | 376026 | 7589630 | 8 |
| | | 376312 | 7589540 | 9 |
| | | 376598 | 7589450 | 10 |
| | | 376884 | 7589360 | 11 |
| | | 377170 | 7589270 | 12 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 377456 | 7589180 | 13 |
| | 377743 | 7589090 | 14 |
| | 378029 | 7589000 | 15 |
| | 378315 | 7588910 | 16 |
| | 378601 | 7588820 | 17 |
| | 378887 | 7588730 | 18 |
| | 379173 | 7588640 | 19 |
| | 379460 | 7588550 | 20 |
| | 379746 | 7588460 | 21 |
| | 380032 | 7588370 | 22 |
| | 380318 | 7588280 | 23 |
| | 380604 | 7588190 | 24 |
| | 380890 | 7588100 | 25 |
| | 381177 | 7588009 | 26 |
| | 381463 | 7587919 | 27 |
| | 381749 | 7587829 | 28 |
| | 382035 | 7587739 | 29 |
| | 382321 | 7587649 | 30 |
| | 382607 | 7587559 | 31 |
| | 382893 | 7587469 | 32 |
| | 383180 | 7587379 | 33 |
| | 383466 | 7587289 | 34 |
| | 383752 | 7587199 | 35 |
| | 384038 | 7587109 | 36 |
| | 384992 | 7586808 | 37 |
| | 385945 | 7586508 | 38 |
| | 386899 | 7586206 | 39 |
| | 387852 | 7585905 | 40 |
| | 388806 | 7585603 | 41 |
| | 389759 | 7585302 | 42 |
| | 390713 | 7585001 | 43 |
| | 391666 | 7584699 | 44 |
| | 392620 | 7584399 | 45 |
| | 392906 | 7584309 | 46 |
| | 393192 | 7584219 | 47 |
| | 393478 | 7584129 | 48 |
| | 393765 | 7584039 | 49 |
| | 394051 | 7583949 | 50 |
| | 394337 | 7583859 | 51 |
| | 394623 | 7583769 | 52 |
| | 394909 | 7583679 | 53 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | 395195 | 7583589 | 54 |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------------|
| | 395482 | 7583499 | 55 |
| | 395768 | 7583409 | 56 |
| | 396054 | 7583319 | 57 |
| | 396340 | 7583229 | 58 |
| | 396626 | 7583139 | 59 |
| | 396912 | 7583049 | 60 |
| | 397199 | 7582959 | 61 |
| | 397485 | 7582869 | 62 |
| | 397771 | 7582779 | 63 |
| | 398057 | 7582689 | 64 |
| | 398343 | 7582599 | 65 |
| | 398629 | 7582509 | 66 |
| | 398916 | 7582418 | 67 |
| | 399202 | 7582328 | 68 |
| | 399488 | 7582238 | 69 |
| | 399774 | 7582148 | 70 |
| | 400060 | 7582058 | 71 |
| | 400346 | 7581967 | 72 |
| | 400632 | 7581877 | 73 |
| | 400918 | 7581787 | 74 |
| | 401204 | 7581697 | 75 |
| | 401490 | 7581606 | 76 |
| | 401777 | 7581516 | 77 |
| | 402063 | 7581426 | 78 |
| | 402349 | 7581336 | 79 |
| | 402635 | 7581246 | 80 |
| | 402921 | 7581155 | 81 |
| | 403207 | 7581065 | 82 |
| | 403493 | 7580975 | 83 |
| | 403779 | 7580885 | 84 |
| | 404065 | 7580794 | 85 |
| | 405019 | 7580495 | 86 |
| | 400936 | 7581763 | 87 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| SAS 17-12 | 377553 | 7605537 | 1 |
| | 378500 | 7605218 | 2 |
| | 379447 | 7604898 | 3 |
| | 380395 | 7604578 | 4 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 381342 | 7604258 | 5 |
| 381627 | 7604162 | 6 |
| 381911 | 7604066 | 7 |
| 382195 | 7603970 | 8 |
| 382479 | 7603874 | 9 |
| 382763 | 7603778 | 10 |
| 383048 | 7603682 | 11 |
| 383332 | 7603586 | 12 |
| 383616 | 7603491 | 13 |
| 384185 | 7603299 | 14 |
| 384469 | 7603203 | 15 |
| 384753 | 7603107 | 16 |
| 385037 | 7603011 | 17 |
| 385322 | 7602915 | 18 |
| 385606 | 7602819 | 19 |
| 385890 | 7602723 | 20 |
| 386174 | 7602627 | 21 |
| 386459 | 7602532 | 22 |
| 386743 | 7602436 | 23 |
| 387027 | 7602340 | 24 |
| 387311 | 7602244 | 25 |
| 387596 | 7602148 | 26 |
| 387880 | 7602052 | 27 |
| 388164 | 7601956 | 28 |
| 388448 | 7601860 | 29 |
| 388733 | 7601765 | 30 |
| 389017 | 7601669 | 31 |
| 389301 | 7601573 | 32 |
| 389585 | 7601477 | 33 |
| 389870 | 7601381 | 34 |
| 390154 | 7601285 | 35 |
| 390438 | 7601189 | 36 |
| 390723 | 7601094 | 37 |
| 391007 | 7600998 | 38 |
| 391291 | 7600902 | 39 |
| 392239 | 7600584 | 40 |
| 393187 | 7600265 | 41 |
| 394135 | 7599946 | 42 |
| 395082 | 7599627 | 43 |
| 395367 | 7599531 | 44 |
| 395651 | 7599436 | 45 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 395935 | 7599340 | 46 |
| | 396220 | 7599244 | 47 |
| | 396504 | 7599148 | 48 |
| | 396788 | 7599052 | 49 |
| | 397072 | 7598956 | 50 |
| | 397356 | 7598859 | 51 |
| | 397640 | 7598763 | 52 |
| | 397924 | 7598667 | 53 |
| | 398208 | 7598570 | 54 |
| | 398492 | 7598474 | 55 |
| | 398777 | 7598378 | 56 |
| | 399061 | 7598281 | 57 |
| | 399345 | 7598185 | 58 |
| | 399629 | 7598089 | 59 |
| | 399913 | 7597992 | 60 |
| | 400197 | 7597896 | 61 |
| | 400481 | 7597800 | 62 |
| | 400765 | 7597703 | 63 |
| | 401049 | 7597607 | 64 |
| | 401333 | 7597511 | 65 |
| | 401618 | 7597414 | 66 |
| | 401902 | 7597318 | 67 |
| | 402186 | 7597221 | 68 |
| | 402470 | 7597125 | 69 |
| | 402754 | 7597030 | 70 |
| | 403039 | 7596935 | 71 |
| | 403323 | 7596839 | 72 |
| | 403608 | 7596744 | 73 |
| | 403892 | 7596648 | 74 |
| | 404176 | 7596553 | 75 |
| | 404461 | 7596457 | 76 |
| | 404745 | 7596362 | 77 |
| | 405026 | 7596256 | 78 |
| | 405306 | 7596149 | 79 |
| | 405586 | 7596042 | 80 |
| | 405866 | 7595934 | 81 |
| | 406146 | 7595827 | 82 |
| | 406427 | 7595720 | 83 |
| | 406707 | 7595613 | 84 |
| | 406987 | 7595506 | 85 |
| | 408201 | 7595041 | 86 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | 409136 | 7594687 | 87 |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------------|
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| SAS 17-13 | 411949 | 7606325 | 1 |
| | 410966 | 7606510 | 2 |
| | 409984 | 7606696 | 3 |
| | 409689 | 7606752 | 4 |
| | 409394 | 7606808 | 5 |
| | 409099 | 7606864 | 6 |
| | 408804 | 7606919 | 7 |
| | 408510 | 7606975 | 8 |
| | 408215 | 7607031 | 9 |
| | 407920 | 7607087 | 10 |
| | 407625 | 7607142 | 11 |
| | 407331 | 7607198 | 12 |
| | 407036 | 7607254 | 13 |
| | 406741 | 7607310 | 14 |
| | 406446 | 7607366 | 15 |
| | 406151 | 7607421 | 16 |
| | 405857 | 7607477 | 17 |
| | 405562 | 7607533 | 18 |
| | 405267 | 7607589 | 19 |
| | 404972 | 7607644 | 20 |
| | 404678 | 7607700 | 21 |
| | 404383 | 7607756 | 22 |
| | 404088 | 7607812 | 23 |
| | 403793 | 7607868 | 24 |
| | 403499 | 7607923 | 25 |
| | 403204 | 7607979 | 26 |
| | 402909 | 7608035 | 27 |
| | 402614 | 7608091 | 28 |
| | 402319 | 7608146 | 29 |
| | 402025 | 7608202 | 30 |
| | 401730 | 7608258 | 31 |
| | 401435 | 7608314 | 32 |
| | 401140 | 7608369 | 33 |
| | 400846 | 7608425 | 34 |
| | 400551 | 7608481 | 35 |
| | 400256 | 7608537 | 36 |
| | 399961 | 7608593 | 37 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|--|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | | 399667 | 7608648 | 38 |
| | | 399372 | 7608704 | 39 |
| | | 399077 | 7608760 | 40 |
| | | 398782 | 7608816 | 41 |
| | | 397800 | 7609002 | 42 |
| | | 396819 | 7609198 | 43 |
| | | 395842 | 7609411 | 44 |
| | | 394865 | 7609625 | 45 |
| | | 393888 | 7609838 | 46 |
| | | 392911 | 7610051 | 47 |
| | | 392618 | 7610115 | 48 |
| | | 392325 | 7610179 | 49 |
| | | 392032 | 7610243 | 50 |
| | | 391739 | 7610307 | 51 |
| | | 391446 | 7610371 | 52 |
| | | 391153 | 7610435 | 53 |
| | | 390860 | 7610499 | 54 |
| | | 390567 | 7610563 | 55 |
| | | 390273 | 7610627 | 56 |
| | | 389980 | 7610691 | 57 |
| | | 389687 | 7610755 | 58 |
| | | 389394 | 7610819 | 59 |
| | | 389101 | 7610883 | 60 |
| | Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| | DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | AGS 17-01 | 424414 | 7574733 | 1 |
| | | 423460 | 7575034 | 2 |
| | | 422507 | 7575336 | 3 |
| | | 421553 | 7575637 | 4 |
| | | 420600 | 7575938 | 5 |
| | | 419646 | 7576239 | 6 |
| | | 430410 | 7572803 | 7 |
| | | 430125 | 7572896 | 8 |
| | | 429840 | 7572990 | 9 |
| | | 429555 | 7573083 | 10 |
| | | 429270 | 7573177 | 11 |
| | | 428985 | 7573271 | 12 |
| | | 428700 | 7573364 | 13 |
| | | 428415 | 7573458 | 14 |
| | | 428130 | 7573551 | 15 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 427845 | 7573645 | 16 |
| | 427560 | 7573738 | 17 |
| | 427274 | 7573830 | 18 |
| | 426988 | 7573920 | 19 |
| | 426702 | 7574010 | 20 |
| | 426416 | 7574101 | 21 |
| | 426130 | 7574191 | 22 |
| | 425844 | 7574281 | 23 |
| | 425558 | 7574372 | 24 |
| | 425272 | 7574462 | 25 |
| | 424986 | 7574553 | 26 |
| | 424700 | 7574643 | 27 |
| | 430696 | 7572709 | 28 |
| | 430981 | 7572616 | 29 |
| | 431902 | 7572314 | 30 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| AGS 17 -02 | 423769 | 7589579 | 1 |
| | 424715 | 7589254 | 2 |
| | 425660 | 7588929 | 3 |
| | 426606 | 7588603 | 4 |
| | 427550 | 7588274 | 5 |
| | 427832 | 7588174 | 6 |
| | 428115 | 7588074 | 7 |
| | 428398 | 7587974 | 8 |
| | 428681 | 7587874 | 9 |
| | 428964 | 7587774 | 10 |
| | 429247 | 7587674 | 11 |
| | 429529 | 7587574 | 12 |
| | 429812 | 7587474 | 13 |
| | 430095 | 7587374 | 14 |
| | 430378 | 7587274 | 15 |
| | 430661 | 7587174 | 16 |
| | 430944 | 7587074 | 17 |
| | 431226 | 7586974 | 18 |
| | 431509 | 7586874 | 19 |
| | 431792 | 7586774 | 20 |
| | 432075 | 7586674 | 21 |
| | 432358 | 7586574 | 22 |
| | 432641 | 7586474 | 23 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 432923 | 7586374 | 24 |
| | 433206 | 7586274 | 25 |
| | 433489 | 7586173 | 26 |
| | 433771 | 7586072 | 27 |
| | 434054 | 7585971 | 28 |
| | 434337 | 7585871 | 29 |
| | 435283 | 7585549 | 30 |
| | 436235 | 7585243 | 31 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| AGS 17-03 | 438143 | 7592924 | 1 |
| | 437176 | 7593179 | 2 |
| | 436209 | 7593435 | 3 |
| | 435919 | 7593511 | 4 |
| | 435629 | 7593588 | 5 |
| | 435339 | 7593664 | 6 |
| | 435049 | 7593741 | 7 |
| | 434759 | 7593817 | 8 |
| | 434469 | 7593894 | 9 |
| | 434179 | 7593970 | 10 |
| | 433889 | 7594047 | 11 |
| | 433599 | 7594123 | 12 |
| | 433309 | 7594200 | 13 |
| | 433019 | 7594277 | 14 |
| | 432729 | 7594353 | 15 |
| | 432438 | 7594430 | 16 |
| | 432148 | 7594506 | 17 |
| | 431858 | 7594583 | 18 |
| | 431568 | 7594659 | 19 |
| | 431278 | 7594736 | 20 |
| | 430988 | 7594812 | 21 |
| | 430698 | 7594889 | 22 |
| | 430408 | 7594965 | 23 |
| | 430118 | 7595042 | 24 |
| | 429828 | 7595118 | 25 |
| | 429538 | 7595195 | 26 |
| | 429248 | 7595272 | 27 |
| | 428281 | 7595527 | 28 |
| | 427314 | 7595782 | 29 |
| | 426347 | 7596037 | 30 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | 425380 | 7596292 | 31 |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------------|
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| AGS 17-04 | 439755 | 7601064 | 1 |
| | 438773 | 7601249 | 2 |
| | 437790 | 7601435 | 3 |
| | 437495 | 7601491 | 4 |
| | 437201 | 7601547 | 5 |
| | 436906 | 7601603 | 6 |
| | 436611 | 7601658 | 7 |
| | 436316 | 7601714 | 8 |
| | 436022 | 7601770 | 9 |
| | 435727 | 7601826 | 10 |
| | 435432 | 7601881 | 11 |
| | 435137 | 7601937 | 12 |
| | 434842 | 7601993 | 13 |
| | 434548 | 7602049 | 14 |
| | 434253 | 7602105 | 15 |
| | 433958 | 7602160 | 16 |
| | 433663 | 7602216 | 17 |
| | 433369 | 7602272 | 18 |
| | 433074 | 7602328 | 19 |
| | 432779 | 7602383 | 20 |
| | 432484 | 7602439 | 21 |
| | 432190 | 7602495 | 22 |
| | 431895 | 7602551 | 23 |
| | 431600 | 7602607 | 24 |
| | 431305 | 7602662 | 25 |
| | 431010 | 7602718 | 26 |
| | 430028 | 7602904 | 27 |
| | 429045 | 7603090 | 28 |
| | 428063 | 7603276 | 29 |
| | 427080 | 7603462 | 30 |
| | 426098 | 7603648 | 31 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| AGS 17-05 | 440155 | 7610645 | 1 |
| | 439666 | 7610748 | 2 |
| | 439373 | 7610810 | 3 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|----------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------|
| | | 439079 | 7610872 | 4 |
| | | 438785 | 7610934 | 5 |
| | | 438492 | 7610996 | 6 |
| | | 438198 | 7611058 | 7 |
| | | 437905 | 7611120 | 8 |
| | | 437611 | 7611182 | 9 |
| | | 437318 | 7611243 | 10 |
| | | 437024 | 7611305 | 11 |
| | | 436731 | 7611368 | 12 |
| | | 436437 | 7611430 | 13 |
| | | 436144 | 7611493 | 14 |
| | | 435851 | 7611555 | 15 |
| | | 435557 | 7611618 | 16 |
| | | 435264 | 7611681 | 17 |
| | | 434971 | 7611743 | 18 |
| | | 434677 | 7611806 | 19 |
| | | 434384 | 7611868 | 20 |
| | | 434090 | 7611931 | 21 |
| | | 433797 | 7611994 | 22 |
| | | 433504 | 7612056 | 23 |
| | | 433210 | 7612119 | 24 |
| | | 432917 | 7612182 | 25 |
| | | 432623 | 7612244 | 26 |
| | | 432330 | 7612307 | 27 |
| | | 432037 | 7612369 | 28 |
| | | 431743 | 7612432 | 29 |
| | | 431450 | 7612495 | 30 |
| | | 431157 | 7612557 | 31 |
| | | 430863 | 7612620 | 32 |
| | | 430570 | 7612682 | 33 |
| | | 429592 | 7612891 | 34 |
| | | 428614 | 7613100 | 35 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | HCY17-01 | 446183 | 7680060 | 1 |
| | | 445204 | 7680267 | 2 |
| | | 444226 | 7680473 | 3 |
| | | 443932 | 7680535 | 4 |
| | | 443637 | 7680587 | 5 |
| | | 443341 | 7680635 | 6 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 443045 | 7680683 | 7 |
| 442749 | 7680731 | 8 |
| 442452 | 7680779 | 9 |
| 442156 | 7680827 | 10 |
| 441860 | 7680875 | 11 |
| 441564 | 7680923 | 12 |
| 441268 | 7680971 | 13 |
| 440972 | 7681019 | 14 |
| 440676 | 7681067 | 15 |
| 440380 | 7681115 | 16 |
| 440083 | 7681164 | 17 |
| 439787 | 7681212 | 18 |
| 439491 | 7681261 | 19 |
| 439195 | 7681309 | 20 |
| 438899 | 7681355 | 21 |
| 438603 | 7681403 | 22 |
| 438307 | 7681453 | 23 |
| 438011 | 7681500 | 24 |
| 437024 | 7681661 | 25 |
| 436036 | 7681821 | 26 |
| 435041 | 7681905 | 27 |
| 434742 | 7681920 | 28 |
| 434442 | 7681936 | 29 |
| 434143 | 7681951 | 30 |
| 433841 | 7681966 | 31 |
| 433543 | 7681976 | 32 |
| 433242 | 7681996 | 33 |
| 432944 | 7682011 | 34 |
| 432645 | 7682026 | 35 |
| 432345 | 7682041 | 36 |
| 432045 | 7682056 | 37 |
| 431746 | 7682071 | 38 |
| 431446 | 7682086 | 39 |
| 431147 | 7682104 | 40 |
| 430847 | 7682118 | 41 |
| 430547 | 7682134 | 42 |
| 430248 | 7682146 | 43 |
| 429948 | 7682161 | 44 |
| 428949 | 7682211 | 45 |
| 427951 | 7682261 | 46 |
| 427650 | 7682276 | 47 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 427351 | 7682292 | 48 |
| | 427052 | 7682311 | 49 |
| | 426752 | 7682328 | 50 |
| | 426453 | 7682342 | 51 |
| | 426153 | 7682359 | 52 |
| | 425854 | 7682373 | 53 |
| | 425554 | 7682388 | 54 |
| | 425254 | 7682401 | 55 |
| | 424956 | 7682412 | 56 |
| | 424655 | 7682430 | 57 |
| | 424356 | 7682447 | 58 |
| | 424056 | 7682457 | 59 |
| | 423756 | 7682472 | 60 |
| | 423457 | 7682493 | 61 |
| | 423157 | 7682506 | 62 |
| | 422857 | 7682517 | 63 |
| | 422558 | 7682532 | 64 |
| | 422258 | 7682547 | 65 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| HCY17-02 | 428278 | 7692354 | 1 |
| | 427986 | 7692422 | 2 |
| | 427694 | 7692490 | 3 |
| | 427401 | 7692557 | 4 |
| | 427109 | 7692625 | 5 |
| | 426817 | 7692692 | 6 |
| | 426524 | 7692760 | 7 |
| | 426232 | 7692828 | 8 |
| | 425940 | 7692895 | 9 |
| | 425648 | 7692963 | 10 |
| | 425355 | 7693030 | 11 |
| | 425063 | 7693098 | 12 |
| | 424771 | 7693166 | 13 |
| | 424479 | 7693233 | 14 |
| | 424186 | 7693301 | 15 |
| | 423894 | 7693368 | 16 |
| | 423602 | 7693436 | 17 |
| | 422628 | 7693661 | 18 |
| | 421653 | 7693887 | 19 |
| | 420679 | 7694112 | 20 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 431201 | 7691678 | 21 |
| 430227 | 7691904 | 22 |
| 429252 | 7692129 | 23 |
| 436754 | 7690394 | 24 |
| 436462 | 7690461 | 25 |
| 436169 | 7690529 | 26 |
| 435877 | 7690597 | 27 |
| 435585 | 7690664 | 28 |
| 435293 | 7690732 | 29 |
| 435000 | 7690799 | 30 |
| 434708 | 7690867 | 31 |
| 434416 | 7690935 | 32 |
| 434123 | 7691002 | 33 |
| 433831 | 7691070 | 34 |
| 433539 | 7691137 | 35 |
| 433247 | 7691205 | 36 |
| 432954 | 7691273 | 37 |
| 432662 | 7691340 | 38 |
| 432370 | 7691408 | 39 |
| 432175 | 7691453 | 40 |
| 437826 | 7690146 | 41 |
| 438800 | 7689920 | 42 |
| 439774 | 7689695 | 43 |
| 440748 | 7689470 | 44 |
| 441723 | 7689244 | 45 |
| 442015 | 7689177 | 46 |
| 442307 | 7689109 | 47 |
| 442599 | 7689042 | 48 |
| 442892 | 7688974 | 49 |
| 443184 | 7688906 | 50 |
| 443476 | 7688839 | 51 |
| 443768 | 7688771 | 52 |
| 444061 | 7688704 | 53 |
| 444353 | 7688636 | 54 |
| 444645 | 7688568 | 55 |
| 444938 | 7688501 | 56 |
| 445230 | 7688433 | 57 |
| 445522 | 7688366 | 58 |
| 445814 | 7688298 | 59 |
| 446107 | 7688230 | 60 |
| 446399 | 7688163 | 61 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 446691 | 7688095 | 62 |
| | 446983 | 7688027 | 63 |
| | 447958 | 7687802 | 64 |
| | 448932 | 7687577 | 65 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| HCY17-03 | 450275 | 7696663 | 1 |
| | 449293 | 7696850 | 2 |
| | 448311 | 7697038 | 3 |
| | 448016 | 7697094 | 4 |
| | 447722 | 7697150 | 5 |
| | 447427 | 7697206 | 6 |
| | 447132 | 7697262 | 7 |
| | 446837 | 7697319 | 8 |
| | 446543 | 7697375 | 9 |
| | 446248 | 7697431 | 10 |
| | 445953 | 7697487 | 11 |
| | 445659 | 7697544 | 12 |
| | 445364 | 7697600 | 13 |
| | 445069 | 7697656 | 14 |
| | 444775 | 7697712 | 15 |
| | 444480 | 7697768 | 16 |
| | 444185 | 7697825 | 17 |
| | 443203 | 7698012 | 18 |
| | 442221 | 7698200 | 19 |
| | 440256 | 7698574 | 20 |
| | 439274 | 7698762 | 21 |
| | 438292 | 7698949 | 22 |
| | 437997 | 7699005 | 23 |
| | 437702 | 7699062 | 24 |
| | 437408 | 7699118 | 25 |
| | 437113 | 7699174 | 26 |
| | 436818 | 7699230 | 27 |
| | 436524 | 7699287 | 28 |
| | 436229 | 7699343 | 29 |
| | 435934 | 7699399 | 30 |
| | 435639 | 7699455 | 31 |
| | 435345 | 7699511 | 32 |
| | 435050 | 7699568 | 33 |
| | 434755 | 7699624 | 34 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------|
| | | 434461 | 7699680 | 35 |
| | | 434166 | 7699736 | 36 |
| | | 433871 | 7699793 | 37 |
| | | 433577 | 7699849 | 38 |
| | | 433282 | 7699905 | 39 |
| | | 432987 | 7699961 | 40 |
| | | 432005 | 7700149 | 41 |
| | | 431023 | 7700336 | 42 |
| | | 430040 | 7700523 | 43 |
| | | 429058 | 7700711 | 44 |
| | | 428763 | 7700767 | 45 |
| | | 428469 | 7700823 | 46 |
| | | 428174 | 7700879 | 47 |
| | | 427879 | 7700936 | 48 |
| | | 427585 | 7700992 | 49 |
| | | 427290 | 7701048 | 50 |
| | | 426995 | 7701104 | 51 |
| | | 426701 | 7701161 | 52 |
| | | 426406 | 7701217 | 53 |
| | | 426111 | 7701273 | 54 |
| | | 425817 | 7701329 | 55 |
| | | 425522 | 7701385 | 56 |
| | | 424540 | 7701573 | 57 |
| | | 423557 | 7701760 | 58 |
| | | 421593 | 7702135 | 59 |
| | | 419628 | 7702510 | 60 |
| | | 441225 | 7698362 | 61 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | HCY17-04 | 451265 | 7704197 | 1 |
| | | 450970 | 7704251 | 2 |
| | | 450675 | 7704305 | 3 |
| | | 450380 | 7704359 | 4 |
| | | 450085 | 7704413 | 5 |
| | | 449790 | 7704467 | 6 |
| | | 449495 | 7704521 | 7 |
| | | 449200 | 7704575 | 8 |
| | | 448905 | 7704629 | 9 |
| | | 448610 | 7704683 | 10 |
| | | 448314 | 7704737 | 11 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 448019 | 7704791 | 12 |
| | 447724 | 7704845 | 13 |
| | 447429 | 7704899 | 14 |
| | 447134 | 7704953 | 15 |
| | 446839 | 7705007 | 16 |
| | 446544 | 7705061 | 17 |
| | 446249 | 7705115 | 18 |
| | 445954 | 7705169 | 19 |
| | 445659 | 7705223 | 20 |
| | 445363 | 7705277 | 21 |
| | 445068 | 7705331 | 22 |
| | 444773 | 7705385 | 23 |
| | 443790 | 7705565 | 24 |
| | 442806 | 7705745 | 25 |
| | 441822 | 7705925 | 26 |
| | 440839 | 7706105 | 27 |
| | 439855 | 7706285 | 28 |
| | 438871 | 7706465 | 29 |
| | 438576 | 7706520 | 30 |
| | 438281 | 7706574 | 31 |
| | 437986 | 7706628 | 32 |
| | 437691 | 7706682 | 33 |
| | 437396 | 7706736 | 34 |
| | 437101 | 7706790 | 35 |
| | 436806 | 7706844 | 36 |
| | 436511 | 7706898 | 37 |
| | 436215 | 7706952 | 38 |
| | 435920 | 7707006 | 39 |
| | 435625 | 7707060 | 40 |
| | 435330 | 7707114 | 41 |
| | 435035 | 7707168 | 42 |
| | 434740 | 7707222 | 43 |
| | 434445 | 7707276 | 44 |
| | 434150 | 7707330 | 45 |
| | 433855 | 7707384 | 46 |
| | 432871 | 7707564 | 47 |
| | 431887 | 7707744 | 48 |
| | 430904 | 7707924 | 49 |
| | 430609 | 7707978 | 50 |
| | 430314 | 7708032 | 51 |
| | 430018 | 7708086 | 52 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 429723 | 7708140 | 53 |
| 429428 | 7708194 | 54 |
| 429133 | 7708248 | 55 |
| 428838 | 7708302 | 56 |
| 428543 | 7708356 | 57 |
| 428248 | 7708410 | 58 |
| 427953 | 7708464 | 59 |
| 427658 | 7708518 | 60 |
| 427363 | 7708572 | 61 |
| 427067 | 7708626 | 62 |
| 426772 | 7708680 | 63 |
| 425789 | 7708860 | 64 |
| 424805 | 7709040 | 65 |
| 423821 | 7709220 | 66 |
| 422838 | 7709400 | 67 |
| 421783 | 7709593 | 68 |

Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur**DATUM (UTM Zona 20, WGS84)**

| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
|---------------|----------|----------|--------------------|
| HCY17-05 | 453476 | 7710785 | 1 |
| | 452495 | 7710976 | 2 |
| | 452200 | 7711033 | 3 |
| | 451906 | 7711091 | 4 |
| | 451611 | 7711148 | 5 |
| | 451317 | 7711205 | 6 |
| | 451023 | 7711262 | 7 |
| | 450728 | 7711320 | 8 |
| | 450434 | 7711377 | 9 |
| | 450139 | 7711434 | 10 |
| | 449845 | 7711492 | 11 |
| | 449550 | 7711549 | 12 |
| | 449256 | 7711606 | 13 |
| | 448961 | 7711664 | 14 |
| | 448667 | 7711721 | 15 |
| | 448372 | 7711778 | 16 |
| | 448078 | 7711835 | 17 |
| | 447783 | 7711893 | 18 |
| | 447489 | 7711950 | 19 |
| | 447194 | 7712007 | 20 |
| | 446213 | 7712198 | 21 |
| | 444250 | 7712580 | 22 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 442286 | 7712962 | 23 |
| 440323 | 7713344 | 24 |
| 439342 | 7713535 | 25 |
| 439047 | 7713593 | 26 |
| 438753 | 7713650 | 27 |
| 438458 | 7713707 | 28 |
| 438164 | 7713764 | 29 |
| 437869 | 7713822 | 30 |
| 437575 | 7713879 | 31 |
| 437280 | 7713936 | 32 |
| 436986 | 7713994 | 33 |
| 436691 | 7714051 | 34 |
| 436397 | 7714108 | 35 |
| 436102 | 7714166 | 36 |
| 435808 | 7714223 | 37 |
| 435513 | 7714280 | 38 |
| 435219 | 7714337 | 39 |
| 434924 | 7714395 | 40 |
| 434630 | 7714452 | 41 |
| 433648 | 7714643 | 42 |
| 432667 | 7714834 | 43 |
| 431685 | 7715025 | 44 |
| 431391 | 7715082 | 45 |
| 431096 | 7715140 | 46 |
| 430802 | 7715197 | 47 |
| 430507 | 7715254 | 48 |
| 430213 | 7715311 | 49 |
| 429918 | 7715369 | 50 |
| 429624 | 7715426 | 51 |
| 429329 | 7715483 | 52 |
| 429035 | 7715541 | 53 |
| 428740 | 7715598 | 54 |
| 428446 | 7715655 | 55 |
| 427464 | 7715846 | 56 |
| 426483 | 7716037 | 57 |
| 424517 | 7716495 | 58 |
| 422555 | 7716882 | 59 |

Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur**DATUM (UTM Zona 20, WGS84)**

| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
|---------------|----------|----------|--------------------|
| HCY17-06 | 428343 | 7727349 | 1 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 429323 | 7727154 | 2 |
| | 430304 | 7726960 | 3 |
| | 431293 | 7726742 | 4 |
| | 431587 | 7726683 | 5 |
| | 431882 | 7726625 | 6 |
| | 432176 | 7726567 | 7 |
| | 432470 | 7726508 | 8 |
| | 432765 | 7726450 | 9 |
| | 433059 | 7726391 | 10 |
| | 433353 | 7726333 | 11 |
| | 433647 | 7726275 | 12 |
| | 433942 | 7726216 | 13 |
| | 434236 | 7726158 | 14 |
| | 434530 | 7726100 | 15 |
| | 434824 | 7726041 | 16 |
| | 435119 | 7725983 | 17 |
| | 435413 | 7725925 | 18 |
| | 435707 | 7725866 | 19 |
| | 436001 | 7725808 | 20 |
| | 436296 | 7725750 | 21 |
| | 436590 | 7725691 | 22 |
| | 436884 | 7725633 | 23 |
| | 437179 | 7725575 | 24 |
| | 437473 | 7725516 | 25 |
| | 437767 | 7725458 | 26 |
| | 438061 | 7725400 | 27 |
| | 438356 | 7725341 | 28 |
| | 438650 | 7725283 | 29 |
| | 438944 | 7725224 | 30 |
| | 439238 | 7725166 | 31 |
| | 439533 | 7725108 | 32 |
| | 439827 | 7725049 | 33 |
| | 440121 | 7724991 | 34 |
| | 440416 | 7724933 | 35 |
| | 441396 | 7724738 | 36 |
| | 443358 | 7724349 | 37 |
| | 445320 | 7723960 | 38 |
| | 447282 | 7723571 | 39 |
| | 449244 | 7723182 | 40 |
| | 450225 | 7722988 | 41 |
| | 451205 | 7722793 | 42 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|----|
| | | 451500 | 7722735 | 43 |
| | | 451794 | 7722677 | 44 |
| | | 452088 | 7722618 | 45 |
| | | 452383 | 7722560 | 46 |
| | | 452677 | 7722501 | 47 |
| | | 452971 | 7722443 | 48 |
| | | 453265 | 7722385 | 49 |
| | | 453560 | 7722326 | 50 |
| | | 453854 | 7722268 | 51 |
| | | 454148 | 7722210 | 52 |
| | | 454442 | 7722151 | 53 |
| | | 454737 | 7722093 | 54 |
| | | 427362 | 7727543 | 55 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| CVC17-01 | 439235 | 7735866 | 1 | |
| | 438935 | 7735881 | 2 | |
| | 438636 | 7735895 | 3 | |
| | 438336 | 7735910 | 4 | |
| | 438036 | 7735925 | 5 | |
| | 437737 | 7735940 | 6 | |
| | 437437 | 7735954 | 7 | |
| | 437137 | 7735969 | 8 | |
| | 436838 | 7735984 | 9 | |
| | 436538 | 7735998 | 10 | |
| | 436239 | 7736013 | 11 | |
| | 435939 | 7736028 | 12 | |
| | 435639 | 7736043 | 13 | |
| | 435340 | 7736057 | 14 | |
| | 435040 | 7736072 | 15 | |
| | 434740 | 7736087 | 16 | |
| | 434441 | 7736101 | 17 | |
| | 434141 | 7736116 | 18 | |
| | 433842 | 7736131 | 19 | |
| | 433542 | 7736146 | 20 | |
| | 433242 | 7736160 | 21 | |
| | 432943 | 7736175 | 22 | |
| | 432643 | 7736190 | 23 | |
| | 432343 | 7736205 | 24 | |
| | 432044 | 7736219 | 25 | |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|----|
| | | 431744 | 7736234 | 26 |
| | | 442531 | 7735704 | 27 |
| | | 441532 | 7735753 | 28 |
| | | 440533 | 7735802 | 29 |
| | | 439534 | 7735851 | 30 |
| | | 431445 | 7736249 | 31 |
| | | 430446 | 7736298 | 32 |
| | | 429447 | 7736347 | 33 |
| | | 428448 | 7736396 | 34 |
| | | 427450 | 7736445 | 35 |
| | | 443512 | 7735625 | 36 |
| | | 448523 | 7735409 | 37 |
| | | 447524 | 7735459 | 38 |
| | | 446526 | 7735508 | 39 |
| | | 445527 | 7735557 | 40 |
| | | 444528 | 7735606 | 41 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| CVC17-02 | 427737 | 7738987 | 1 | |
| | 428736 | 7738958 | 2 | |
| | 429734 | 7738900 | 3 | |
| | 430733 | 7738867 | 4 | |
| | 431033 | 7738863 | 5 | |
| | 431333 | 7738857 | 6 | |
| | 431633 | 7738849 | 7 | |
| | 431933 | 7738841 | 8 | |
| | 432233 | 7738835 | 9 | |
| | 432533 | 7738833 | 10 | |
| | 432833 | 7738831 | 11 | |
| | 433133 | 7738826 | 12 | |
| | 433432 | 7738831 | 13 | |
| | 433731 | 7738814 | 14 | |
| | 434029 | 7738780 | 15 | |
| | 434328 | 7738753 | 16 | |
| | 434627 | 7738731 | 17 | |
| | 434926 | 7738709 | 18 | |
| | 435225 | 7738685 | 19 | |
| | 435524 | 7738660 | 20 | |
| | 435823 | 7738634 | 21 | |
| | 436122 | 7738609 | 22 | |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | |
|--------|---------|----|
| 436421 | 7738584 | 23 |
| 436719 | 7738552 | 24 |
| 437017 | 7738521 | 25 |
| 437315 | 7738488 | 26 |
| 437611 | 7738441 | 27 |
| 437908 | 7738399 | 28 |
| 438207 | 7738368 | 29 |
| 438505 | 7738337 | 30 |
| 438804 | 7738308 | 31 |
| 439102 | 7738278 | 32 |
| 439401 | 7738246 | 33 |
| 439699 | 7738213 | 34 |
| 439997 | 7738180 | 35 |
| 440295 | 7738149 | 36 |
| 441289 | 7738038 | 37 |
| 442282 | 7737916 | 38 |
| 443275 | 7737804 | 39 |
| 444269 | 7737694 | 40 |
| 446259 | 7737511 | 41 |
| 448259 | 7737466 | 42 |
| 450258 | 7737421 | 43 |
| 452257 | 7737342 | 44 |
| 453256 | 7737302 | 45 |
| 453556 | 7737289 | 46 |
| 453856 | 7737278 | 47 |
| 454155 | 7737267 | 48 |
| 454455 | 7737255 | 49 |
| 454755 | 7737244 | 50 |
| 455055 | 7737236 | 51 |
| 455355 | 7737227 | 52 |
| 455655 | 7737219 | 53 |
| 455954 | 7737211 | 54 |
| 456254 | 7737203 | 55 |
| 457254 | 7737176 | 56 |
| 458086 | 7737155 | 57 |
| 451261 | 7737378 | 58 |
| 449282 | 7737453 | 59 |
| 447261 | 7737474 | 60 |

Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur

DATUM (UTM Zona 20, WGS84)

| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
|--------|---|---|-------------|
|--------|---|---|-------------|

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | | |
|--|----------|--------|---------|----|
| | | 440205 | 7741018 | 1 |
| | | 439905 | 7741029 | 2 |
| | | 439605 | 7741040 | 3 |
| | | 439306 | 7741051 | 4 |
| | | 439006 | 7741062 | 5 |
| | | 438706 | 7741073 | 6 |
| | | 438406 | 7741084 | 7 |
| | | 438106 | 7741096 | 8 |
| | | 437807 | 7741107 | 9 |
| | | 437507 | 7741118 | 10 |
| | | 437207 | 7741129 | 11 |
| | | 436907 | 7741140 | 12 |
| | | 436607 | 7741151 | 13 |
| | | 436308 | 7741162 | 14 |
| | | 436008 | 7741173 | 15 |
| | | 435708 | 7741184 | 16 |
| | | 435408 | 7741196 | 17 |
| | | 435109 | 7741207 | 18 |
| | | 434809 | 7741218 | 19 |
| | | 434509 | 7741229 | 20 |
| | CVC17-03 | 434209 | 7741240 | 21 |
| | | 433909 | 7741251 | 22 |
| | | 433610 | 7741262 | 23 |
| | | 433310 | 7741273 | 24 |
| | | 433010 | 7741284 | 25 |
| | | 432710 | 7741295 | 26 |
| | | 432411 | 7741307 | 27 |
| | | 432111 | 7741318 | 28 |
| | | 431811 | 7741329 | 29 |
| | | 431511 | 7741340 | 30 |
| | | 431211 | 7741351 | 31 |
| | | 430912 | 7741362 | 32 |
| | | 430612 | 7741373 | 33 |
| | | 450497 | 7740637 | 34 |
| | | 449498 | 7740674 | 35 |
| | | 448499 | 7740711 | 36 |
| | | 447500 | 7740748 | 37 |
| | | 446500 | 7740785 | 38 |
| | | 445501 | 7740822 | 39 |
| | | 444502 | 7740859 | 40 |
| | | 443502 | 7740896 | 41 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 442503 | 7740933 | 42 |
| | 441504 | 7740970 | 43 |
| | 440505 | 7741007 | 44 |
| | 430312 | 7741384 | 45 |
| | 429313 | 7741421 | 46 |
| | 428313 | 7741458 | 47 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| CVC17-04 | 443212 | 7745060 | 1 |
| | 442912 | 7745065 | 2 |
| | 442612 | 7745070 | 3 |
| | 442312 | 7745076 | 4 |
| | 442012 | 7745081 | 5 |
| | 441712 | 7745087 | 6 |
| | 441413 | 7745092 | 7 |
| | 441113 | 7745097 | 8 |
| | 440813 | 7745103 | 9 |
| | 440513 | 7745108 | 10 |
| | 440213 | 7745114 | 11 |
| | 439913 | 7745119 | 12 |
| | 439613 | 7745124 | 13 |
| | 439313 | 7745130 | 14 |
| | 439013 | 7745135 | 15 |
| | 438713 | 7745141 | 16 |
| | 438413 | 7745146 | 17 |
| | 438113 | 7745152 | 18 |
| | 437813 | 7745157 | 19 |
| | 437513 | 7745162 | 20 |
| | 437213 | 7745168 | 21 |
| | 436913 | 7745173 | 22 |
| | 436614 | 7745179 | 23 |
| | 436314 | 7745184 | 24 |
| | 436014 | 7745189 | 25 |
| | 435714 | 7745195 | 26 |
| | 435414 | 7745200 | 27 |
| | 435114 | 7745206 | 28 |
| | 434814 | 7745211 | 29 |
| | 434514 | 7745216 | 30 |
| | 434214 | 7745222 | 31 |
| | 433914 | 7745227 | 32 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | 433614 | 7745233 | 33 |
|----------------------------------------------------|---|--------|-------------|----|
| | | 433314 | 7745238 | 34 |
| | | 433014 | 7745243 | 35 |
| | | 432714 | 7745249 | 36 |
| | | 432414 | 7745254 | 37 |
| | | 432114 | 7745260 | 38 |
| | | 431814 | 7745265 | 39 |
| | | 431515 | 7745270 | 40 |
| | | 431215 | 7745276 | 41 |
| | | 430915 | 7745281 | 42 |
| | | 430615 | 7745287 | 43 |
| | | 430015 | 7745297 | 44 |
| | | 449511 | 7744946 | 45 |
| | | 448511 | 7744964 | 46 |
| | | 447511 | 7744982 | 47 |
| | | 446511 | 7745000 | 48 |
| | | 445512 | 7745018 | 49 |
| | | 444512 | 7745036 | 50 |
| | | 429415 | 7745308 | 51 |
| | | 428415 | 7745326 | 52 |
| | | 427415 | 7745344 | 53 |
| | | 426416 | 7745362 | 54 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| HCT17-01 | | 409319 | 7730169 | 1 |
| | | 408327 | 7730290 | 2 |
| | | 407334 | 7730412 | 3 |
| | | 406342 | 7730534 | 4 |
| | | 406044 | 7730571 | 5 |
| | | 405746 | 7730607 | 6 |
| | | 405448 | 7730644 | 7 |
| | | 405151 | 7730680 | 8 |
| | | 404853 | 7730717 | 9 |
| | | 404555 | 7730754 | 10 |
| | | 404257 | 7730790 | 11 |
| | | 403960 | 7730827 | 12 |
| | | 403662 | 7730863 | 13 |
| | | 403364 | 7730900 | 14 |
| | | 403066 | 7730936 | 15 |
| | | 402769 | 7730973 | 16 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 402471 | 7731010 | 17 |
| | 402173 | 7731046 | 18 |
| | 401875 | 7731083 | 19 |
| | 401578 | 7731119 | 20 |
| | 401280 | 7731156 | 21 |
| | 400982 | 7731192 | 22 |
| | 400684 | 7731229 | 23 |
| | 399692 | 7731351 | 24 |
| | 398699 | 7731473 | 25 |
| | 397707 | 7731595 | 26 |
| | 396714 | 7731717 | 27 |
| | 395722 | 7731838 | 28 |
| | 394729 | 7731960 | 29 |
| | 394431 | 7731997 | 30 |
| | 394133 | 7732033 | 31 |
| | 393836 | 7732070 | 32 |
| | 393538 | 7732107 | 33 |
| | 393240 | 7732143 | 34 |
| | 392942 | 7732180 | 35 |
| | 392645 | 7732216 | 36 |
| | 392347 | 7732253 | 37 |
| | 392049 | 7732289 | 38 |
| | 391751 | 7732326 | 39 |
| | 391454 | 7732363 | 40 |
| | 391156 | 7732399 | 41 |
| | 390858 | 7732436 | 42 |
| | 390560 | 7732472 | 43 |
| | 390263 | 7732509 | 44 |
| | 389965 | 7732545 | 45 |
| | 389667 | 7732582 | 46 |
| | 389369 | 7732619 | 47 |
| | 389072 | 7732655 | 48 |
| | 388774 | 7732692 | 49 |
| | 388476 | 7732728 | 50 |
| | 388178 | 7732765 | 51 |
| | 387880 | 7732801 | 52 |
| | 387583 | 7732838 | 53 |
| | 387285 | 7732875 | 54 |
| | 386987 | 7732911 | 55 |
| | 385995 | 7733033 | 56 |
| | 385002 | 7733155 | 57 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | 384010 | 7733277 | 58 |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------------|
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| HCT17-02 | 397321 | 7736793 | 1 |
| | 396322 | 7736849 | 2 |
| | 395324 | 7736906 | 3 |
| | 394326 | 7736962 | 4 |
| | 394026 | 7736979 | 5 |
| | 393727 | 7736996 | 6 |
| | 393427 | 7737013 | 7 |
| | 393128 | 7737030 | 8 |
| | 392828 | 7737047 | 9 |
| | 392528 | 7737064 | 10 |
| | 392229 | 7737081 | 11 |
| | 391929 | 7737098 | 12 |
| | 391630 | 7737115 | 13 |
| | 391330 | 7737132 | 14 |
| | 391031 | 7737149 | 15 |
| | 390731 | 7737166 | 16 |
| | 390432 | 7737183 | 17 |
| | 390132 | 7737200 | 18 |
| | 389833 | 7737216 | 19 |
| | 389533 | 7737233 | 20 |
| | 389234 | 7737250 | 21 |
| | 388934 | 7737267 | 22 |
| | 388635 | 7737284 | 23 |
| | 388335 | 7737301 | 24 |
| | 388036 | 7737318 | 25 |
| | 387736 | 7737335 | 26 |
| | 387437 | 7737352 | 27 |
| | 386438 | 7737408 | 28 |
| | 385440 | 7737465 | 29 |
| | 384441 | 7737521 | 30 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| HCT17-03 | 384520 | 7741325 | 1 |
| | 385518 | 7741257 | 2 |
| | 386516 | 7741191 | 3 |
| | 387513 | 7741128 | 4 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | 387812 | 7741107 | 5 |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------------|
| | 388112 | 7741086 | 6 |
| | 388411 | 7741064 | 7 |
| | 388710 | 7741043 | 8 |
| | 389009 | 7741026 | 9 |
| | 389309 | 7741008 | 10 |
| | 389608 | 7740985 | 11 |
| | 389907 | 7740968 | 12 |
| | 390207 | 7740950 | 13 |
| | 390506 | 7740934 | 14 |
| | 390806 | 7740919 | 15 |
| | 391105 | 7740896 | 16 |
| | 391404 | 7740875 | 17 |
| | 391703 | 7740857 | 18 |
| | 392002 | 7740828 | 19 |
| | 392301 | 7740803 | 20 |
| | 392600 | 7740787 | 21 |
| | 392900 | 7740768 | 22 |
| | 393199 | 7740751 | 23 |
| | 393499 | 7740732 | 24 |
| | 393798 | 7740712 | 25 |
| | 394097 | 7740692 | 26 |
| | 395095 | 7740626 | 27 |
| | 396093 | 7740560 | 28 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| HCT17-04 | 398338 | 7743349 | 1 |
| | 397340 | 7743405 | 2 |
| | 396342 | 7743461 | 3 |
| | 395343 | 7743517 | 4 |
| | 394345 | 7743573 | 5 |
| | 394045 | 7743590 | 6 |
| | 393746 | 7743607 | 7 |
| | 393446 | 7743623 | 8 |
| | 393147 | 7743640 | 9 |
| | 392847 | 7743657 | 10 |
| | 392548 | 7743674 | 11 |
| | 392248 | 7743690 | 12 |
| | 391949 | 7743707 | 13 |
| | 391649 | 7743724 | 14 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|--------------------|
| | | 391349 | 7743741 | 15 |
| | | 391050 | 7743758 | 16 |
| | | 390750 | 7743774 | 17 |
| | | 390451 | 7743791 | 18 |
| | | 390151 | 7743808 | 19 |
| | | 389852 | 7743825 | 20 |
| | | 389552 | 7743842 | 21 |
| | | 389253 | 7743858 | 22 |
| | | 388953 | 7743875 | 23 |
| | | 388654 | 7743892 | 24 |
| | | 388354 | 7743909 | 25 |
| | | 388055 | 7743926 | 26 |
| | | 387056 | 7743981 | 27 |
| | | 386058 | 7744037 | 28 |
| | | 385059 | 7744093 | 29 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | HCT17-05 | 398322 | 7746344 | 1 |
| | | 397323 | 7746373 | 2 |
| | | 396323 | 7746402 | 3 |
| | | 395324 | 7746431 | 4 |
| | | 394324 | 7746459 | 5 |
| | | 394024 | 7746468 | 6 |
| | | 393724 | 7746477 | 7 |
| | | 393424 | 7746485 | 8 |
| | | 393124 | 7746494 | 9 |
| | | 392825 | 7746503 | 10 |
| | | 392525 | 7746511 | 11 |
| | | 392225 | 7746520 | 12 |
| | | 391925 | 7746528 | 13 |
| | | 391625 | 7746537 | 14 |
| | | 391325 | 7746546 | 15 |
| | | 391025 | 7746554 | 16 |
| | | 390725 | 7746563 | 17 |
| | | 390426 | 7746572 | 18 |
| | | 390126 | 7746580 | 19 |
| | | 389826 | 7746589 | 20 |
| | | 389526 | 7746597 | 21 |
| | | 389226 | 7746606 | 22 |
| | | 388926 | 7746615 | 23 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 388626 | 7746623 | 24 |
| | 388326 | 7746632 | 25 |
| | 388027 | 7746641 | 26 |
| | 387027 | 7746669 | 27 |
| | 386027 | 7746698 | 28 |
| | 385028 | 7746727 | 29 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| HCT17-06 | 384480 | 7749023 | 1 |
| | 385480 | 7748995 | 2 |
| | 386479 | 7748967 | 3 |
| | 387479 | 7748939 | 4 |
| | 394976 | 7748726 | 5 |
| | 394676 | 7748735 | 6 |
| | 394376 | 7748743 | 7 |
| | 394076 | 7748752 | 8 |
| | 393776 | 7748760 | 9 |
| | 393477 | 7748769 | 10 |
| | 393177 | 7748777 | 11 |
| | 392877 | 7748786 | 12 |
| | 392577 | 7748794 | 13 |
| | 392277 | 7748803 | 14 |
| | 391977 | 7748811 | 15 |
| | 391677 | 7748820 | 16 |
| | 391377 | 7748828 | 17 |
| | 391078 | 7748837 | 18 |
| | 390778 | 7748845 | 19 |
| | 390478 | 7748854 | 20 |
| | 390178 | 7748862 | 21 |
| | 389878 | 7748871 | 22 |
| | 389578 | 7748879 | 23 |
| | 389278 | 7748888 | 24 |
| | 388978 | 7748896 | 25 |
| | 388679 | 7748905 | 26 |
| | 388379 | 7748913 | 27 |
| | 388079 | 7748922 | 28 |
| | 387779 | 7748930 | 29 |
| | 398275 | 7748633 | 30 |
| | 397275 | 7748661 | 31 |
| | 396275 | 7748689 | 32 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------|
| | | 395276 | 7748718 | 33 |
| | | 402573 | 7748511 | 34 |
| | | 402873 | 7748503 | 35 |
| | | 403173 | 7748494 | 36 |
| | | 403473 | 7748486 | 37 |
| | | 403772 | 7748477 | 38 |
| | | 404072 | 7748469 | 39 |
| | | 404372 | 7748460 | 40 |
| | | 404672 | 7748452 | 41 |
| | | 404972 | 7748443 | 42 |
| | | 405272 | 7748435 | 43 |
| | | 405572 | 7748426 | 44 |
| | | 405872 | 7748418 | 45 |
| | | 406172 | 7748409 | 46 |
| | | 406471 | 7748401 | 47 |
| | | 406771 | 7748392 | 48 |
| | | 407071 | 7748384 | 49 |
| | | 407371 | 7748375 | 50 |
| | | 407671 | 7748367 | 51 |
| | | 407971 | 7748358 | 52 |
| | | 408271 | 7748350 | 53 |
| | | 408571 | 7748341 | 54 |
| | | 409111 | 7748324 | 55 |
| | | 402273 | 7748520 | 56 |
| | | 401773 | 7748534 | 57 |
| | | 401273 | 7748548 | 58 |
| | | 400774 | 7748562 | 59 |
| | | 400274 | 7748576 | 60 |
| | | 399774 | 7748590 | 61 |
| | | 399274 | 7748605 | 62 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | HCT17-07 | 409122 | 7751307 | 1 |
| | | 408822 | 7751305 | 2 |
| | | 408522 | 7751303 | 3 |
| | | 408222 | 7751301 | 4 |
| | | 407922 | 7751299 | 5 |
| | | 407622 | 7751297 | 6 |
| | | 407322 | 7751295 | 7 |
| | | 407022 | 7751293 | 8 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 406722 | 7751291 | 9 |
| | 406422 | 7751289 | 10 |
| | 406122 | 7751287 | 11 |
| | 405822 | 7751285 | 12 |
| | 405522 | 7751283 | 13 |
| | 405222 | 7751281 | 14 |
| | 404922 | 7751279 | 15 |
| | 404622 | 7751277 | 16 |
| | 404322 | 7751275 | 17 |
| | 404022 | 7751274 | 18 |
| | 403722 | 7751272 | 19 |
| | 403422 | 7751270 | 20 |
| | 403122 | 7751268 | 21 |
| | 402622 | 7751264 | 22 |
| | 402122 | 7751261 | 23 |
| | 401622 | 7751258 | 24 |
| | 401122 | 7751255 | 25 |
| | 400622 | 7751251 | 26 |
| | 400122 | 7751248 | 27 |
| | 399622 | 7751245 | 28 |
| | 399123 | 7751241 | 29 |
| | 398123 | 7751235 | 30 |
| | 397123 | 7751228 | 31 |
| | 396123 | 7751222 | 32 |
| | 395123 | 7751215 | 33 |
| | 394823 | 7751213 | 34 |
| | 394523 | 7751211 | 35 |
| | 394223 | 7751209 | 36 |
| | 393923 | 7751207 | 37 |
| | 393623 | 7751206 | 38 |
| | 393323 | 7751204 | 39 |
| | 393023 | 7751202 | 40 |
| | 392723 | 7751200 | 41 |
| | 392423 | 7751198 | 42 |
| | 392123 | 7751196 | 43 |
| | 391823 | 7751194 | 44 |
| | 391523 | 7751192 | 45 |
| | 391223 | 7751190 | 46 |
| | 390923 | 7751188 | 47 |
| | 390623 | 7751186 | 48 |
| | 390323 | 7751184 | 49 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|----|
| | | 390023 | 7751182 | 50 |
| | | 389723 | 7751180 | 51 |
| | | 389423 | 7751178 | 52 |
| | | 389123 | 7751176 | 53 |
| | | 388823 | 7751174 | 54 |
| | | 388523 | 7751172 | 55 |
| | | 388223 | 7751170 | 56 |
| | | 387923 | 7751168 | 57 |
| | | 387623 | 7751166 | 58 |
| | | 386623 | 7751160 | 59 |
| | | 385623 | 7751153 | 60 |
| | | 384623 | 7751147 | 61 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación | |
| HCT17-08 | 399295 | 7754616 | 1 | |
| | 398295 | 7754618 | 2 | |
| | 397295 | 7754620 | 3 | |
| | 396295 | 7754622 | 4 | |
| | 395295 | 7754624 | 5 | |
| | 394995 | 7754625 | 6 | |
| | 394695 | 7754625 | 7 | |
| | 394395 | 7754626 | 8 | |
| | 394095 | 7754627 | 9 | |
| | 393795 | 7754627 | 10 | |
| | 393495 | 7754628 | 11 | |
| | 393195 | 7754629 | 12 | |
| | 392895 | 7754629 | 13 | |
| | 392595 | 7754630 | 14 | |
| | 392295 | 7754631 | 15 | |
| | 391995 | 7754631 | 16 | |
| | 391695 | 7754632 | 17 | |
| | 391395 | 7754633 | 18 | |
| | 391095 | 7754633 | 19 | |
| | 390795 | 7754634 | 20 | |
| | 390495 | 7754634 | 21 | |
| | 390195 | 7754635 | 22 | |
| | 389895 | 7754636 | 23 | |
| | 389595 | 7754636 | 24 | |
| | 389295 | 7754637 | 25 | |
| | 388995 | 7754638 | 26 | |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|--------------------|
| | | 388695 | 7754638 | 27 |
| | | 388395 | 7754639 | 28 |
| | | 388095 | 7754640 | 29 |
| | | 387095 | 7754642 | 30 |
| | | 386095 | 7754644 | 31 |
| | | 385095 | 7754646 | 32 |
| | | 404295 | 7754605 | 33 |
| | | 403795 | 7754606 | 34 |
| | | 403295 | 7754607 | 35 |
| | | 402795 | 7754608 | 36 |
| | | 402295 | 7754609 | 37 |
| | | 401795 | 7754610 | 38 |
| | | 401295 | 7754611 | 39 |
| | | 400795 | 7754612 | 40 |
| | | 400295 | 7754613 | 41 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | HCT17-09 | 388506 | 7757285 | 1 |
| | | 387506 | 7757284 | 2 |
| | | 386506 | 7757283 | 3 |
| | | 385506 | 7757282 | 4 |
| | | 388806 | 7757285 | 5 |
| | | 389106 | 7757286 | 6 |
| | | 389406 | 7757286 | 7 |
| | | 389706 | 7757286 | 8 |
| | | 390006 | 7757287 | 9 |
| | | 390306 | 7757287 | 10 |
| | | 390606 | 7757287 | 11 |
| | | 390906 | 7757288 | 12 |
| | | 391206 | 7757288 | 13 |
| | | 391506 | 7757288 | 14 |
| | | 391806 | 7757289 | 15 |
| | | 392106 | 7757289 | 16 |
| | | 392406 | 7757289 | 17 |
| | | 392706 | 7757290 | 18 |
| | | 393006 | 7757290 | 19 |
| | | 393306 | 7757290 | 20 |
| | | 393606 | 7757291 | 21 |
| | | 393906 | 7757291 | 22 |
| | | 394206 | 7757291 | 23 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| | 394506 | 7757292 | 24 |
| | 394806 | 7757292 | 25 |
| | 395106 | 7757292 | 26 |
| | 395406 | 7757293 | 27 |
| | 399706 | 7757298 | 28 |
| | 398706 | 7757297 | 29 |
| | 397706 | 7757295 | 30 |
| | 396706 | 7757294 | 31 |
| | 395706 | 7757293 | 32 |
| | 404006 | 7757302 | 33 |
| | 404306 | 7757303 | 34 |
| | 404606 | 7757303 | 35 |
| | 404906 | 7757304 | 36 |
| | 405206 | 7757304 | 37 |
| | 405506 | 7757304 | 38 |
| | 405806 | 7757305 | 39 |
| | 406106 | 7757305 | 40 |
| | 406406 | 7757305 | 41 |
| | 406706 | 7757306 | 42 |
| | 407006 | 7757306 | 43 |
| | 407306 | 7757306 | 44 |
| | 407606 | 7757307 | 45 |
| | 407906 | 7757307 | 46 |
| | 408206 | 7757307 | 47 |
| | 408506 | 7757308 | 48 |
| | 408806 | 7757308 | 49 |
| | 400706 | 7757299 | 50 |
| | 401206 | 7757299 | 51 |
| | 401706 | 7757300 | 52 |
| | 402206 | 7757300 | 53 |
| | 402706 | 7757301 | 54 |
| | 403206 | 7757302 | 55 |
| | 403706 | 7757302 | 56 |
| | 409332 | 7757312 | 57 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | |
| NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| HCT17-10 | 385433 | 7760705 | 1 |
| | 386432 | 7760682 | 2 |
| | 387432 | 7760659 | 3 |
| | 395930 | 7760461 | 4 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 395630 | 7760468 | 5 |
| | 395330 | 7760475 | 6 |
| | 395030 | 7760482 | 7 |
| | 394730 | 7760489 | 8 |
| | 394430 | 7760496 | 9 |
| | 394130 | 7760503 | 10 |
| | 393830 | 7760510 | 11 |
| | 393530 | 7760517 | 12 |
| | 393230 | 7760524 | 13 |
| | 392930 | 7760531 | 14 |
| | 392631 | 7760538 | 15 |
| | 392331 | 7760545 | 16 |
| | 392031 | 7760552 | 17 |
| | 391731 | 7760559 | 18 |
| | 391431 | 7760566 | 19 |
| | 391131 | 7760573 | 20 |
| | 390831 | 7760580 | 21 |
| | 390531 | 7760587 | 22 |
| | 390231 | 7760594 | 23 |
| | 389931 | 7760601 | 24 |
| | 389631 | 7760608 | 25 |
| | 389331 | 7760615 | 26 |
| | 389032 | 7760622 | 27 |
| | 388732 | 7760629 | 28 |
| | 397229 | 7760431 | 29 |
| | 398229 | 7760408 | 30 |
| | 399229 | 7760385 | 31 |
| | 400229 | 7760362 | 32 |
| | 408426 | 7760171 | 33 |
| | 408126 | 7760178 | 34 |
| | 407826 | 7760185 | 35 |
| | 407527 | 7760192 | 36 |
| | 407227 | 7760199 | 37 |
| | 406927 | 7760206 | 38 |
| | 406627 | 7760213 | 39 |
| | 406327 | 7760220 | 40 |
| | 406027 | 7760227 | 41 |
| | 405727 | 7760234 | 42 |
| | 405427 | 7760241 | 43 |
| | 405127 | 7760248 | 44 |
| | 404827 | 7760255 | 45 |

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS****RG-02-A-GCC**

| | | | |
|--|--------|---------|----|
| | 404527 | 7760262 | 46 |
| | 413721 | 7759940 | 47 |
| | 412722 | 7759992 | 48 |
| | 411724 | 7760044 | 49 |
| | 421510 | 7759537 | 50 |
| | 421211 | 7759552 | 51 |
| | 420911 | 7759568 | 52 |
| | 420612 | 7759583 | 53 |
| | 420312 | 7759599 | 54 |
| | 420012 | 7759614 | 55 |
| | 419713 | 7759630 | 56 |
| | 419413 | 7759645 | 57 |
| | 419114 | 7759661 | 58 |
| | 418814 | 7759676 | 59 |
| | 418514 | 7759692 | 60 |
| | 418215 | 7759707 | 61 |
| | 417915 | 7759723 | 62 |
| | 417616 | 7759739 | 63 |
| | 417316 | 7759754 | 64 |
| | 417016 | 7759770 | 65 |
| | 416717 | 7759785 | 66 |
| | 416417 | 7759801 | 67 |
| | 416118 | 7759816 | 68 |
| | 415818 | 7759832 | 69 |
| | 415518 | 7759847 | 70 |
| | 415219 | 7759863 | 71 |
| | 414919 | 7759878 | 72 |
| | 414620 | 7759894 | 73 |
| | 414320 | 7759909 | 74 |
| | 414020 | 7759925 | 75 |
| | 430479 | 7759072 | 76 |
| | 429481 | 7759123 | 77 |
| | 428482 | 7759175 | 78 |
| | 427483 | 7759227 | 79 |
| | 426485 | 7759279 | 80 |
| | 425486 | 7759330 | 81 |
| | 424487 | 7759382 | 82 |
| | 423489 | 7759434 | 83 |
| | 422490 | 7759486 | 84 |
| | 404227 | 7760269 | 85 |
| | 403728 | 7760280 | 86 |



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS

RG-02-A-GCC

| | | | | |
|----------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------|
| | | 403228 | 7760292 | 87 |
| | | 402728 | 7760304 | 88 |
| | | 402228 | 7760315 | 89 |
| | | 401728 | 7760327 | 90 |
| | | 401228 | 7760338 | 91 |
| | | 410725 | 7760096 | 92 |
| | | 410226 | 7760122 | 93 |
| | | 409726 | 7760141 | 94 |
| | | 409226 | 7760153 | 95 |
| | | 408726 | 7760164 | 96 |
| Adquisición Integral Magnetotelúrica Subandino Sur | | | | |
| DATUM (UTM Zona 20, WGS84) | | | | |
| | NOMBRE | X | Y | N° Estación |
| | HCT17-11 | 401605 | 7765644 | 1 |
| | | 400606 | 7765675 | 2 |
| | | 399606 | 7765706 | 3 |
| | | 398607 | 7765736 | 4 |
| | | 397607 | 7765767 | 5 |
| | | 396608 | 7765798 | 6 |
| | | 396308 | 7765807 | 7 |
| | | 396008 | 7765816 | 8 |
| | | 395708 | 7765825 | 9 |
| | | 395408 | 7765835 | 10 |
| | | 395108 | 7765844 | 11 |
| | | 394808 | 7765853 | 12 |
| | | 394509 | 7765862 | 13 |
| | | 394209 | 7765871 | 14 |
| | | 393909 | 7765881 | 15 |
| | | 393609 | 7765890 | 16 |
| | | 393309 | 7765899 | 17 |
| | | 393009 | 7765908 | 18 |
| | | 392709 | 7765917 | 19 |
| | | 392410 | 7765927 | 20 |
| | | 392110 | 7765936 | 21 |
| | | 391810 | 7765945 | 22 |
| | | 391510 | 7765954 | 23 |
| | | 391210 | 7765963 | 24 |
| | | 390910 | 7765973 | 25 |
| | | 390610 | 7765982 | 26 |
| | | 390311 | 7765991 | 27 |
| | | 390011 | 7766000 | 28 |



| | | |
|--------|---------|----|
| 389711 | 7766009 | 29 |
| 389411 | 7766019 | 30 |
| 389111 | 7766028 | 31 |
| 388811 | 7766037 | 32 |
| 387812 | 7766068 | 33 |
| 386812 | 7766098 | 34 |
| 385813 | 7766129 | 35 |
| 384813 | 7766160 | 36 |
| 406603 | 7765491 | 37 |
| 406103 | 7765506 | 38 |
| 405603 | 7765522 | 39 |
| 405104 | 7765537 | 40 |
| 404604 | 7765552 | 41 |
| 404104 | 7765568 | 42 |
| 403604 | 7765583 | 43 |
| 403105 | 7765598 | 44 |
| 402605 | 7765614 | 45 |

ANEXO 4. GARANTIAS.**GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPUESTA**

A elección de la empresa proponente ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 90 días por un importe equivalente al 1% del valor total de la propuesta económica.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 90 días, por un importe equivalente al 1% del valor total la propuesta económica.

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

A elección de la empresa adjudicada, ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características



expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un importe equivalente al 7% del valor total del contrato.

- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la autoridad de supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un importe equivalente al 7% del valor total del contrato.

GARANTÍA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO

A elección de la empresa adjudicada, ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero – ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata cuya vigencia será de 480 días, por un importe equivalente al 100% del monto del anticipo.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero – ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento cuya vigencia será 480 días , a la orden de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, por un importe equivalente al 100% del monto del anticipo.

ANEXO 5. DISPOSICIONES DE MEDIO AMBIENTE, RELACIONES COMUNITARIAS, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

1. DISPOSICIONES DE MEDIO AMBIENTE.

- a) El CONTRATISTA acuerda dar cumplimiento con todas las disposiciones técnicas y administrativas establecidas en la legislación ambiental vigente, como también la reglamentación sectorial, normativa conexas y todo instrumento legal promulgado durante el periodo de vigencia del CONTRATO, en relación a la prevención y control de la calidad ambiental. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB, informes, planillas, registros, comprobantes y toda aquella documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento de la legislación aplicable.
- b) El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a los compromisos Ambientales, Sociales y de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, aprobados a través del Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, como también las disposiciones emitidas por la Autoridad Ambiental Competente al momento de otorgar la Licencia Ambiental y al realizar la fiscalización del proyecto. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB,



informes, planillas, registros, comprobantes y toda aquella documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento de los Planes, Programas y Procedimientos.

- c) De presentarse cualquier contingencia, eventualidad o suceso no deseado que provoque impactos ambientales, pérdidas, daños o perjuicios; el CONTRATISTA deberá comunicar inmediatamente a YPFB para que se proceda en el marco de la legislación aplicable. Por su parte, el CONTRATISTA tomará acciones inmediatas de prevención, mitigación o remediación. Para el efecto, el mismo deberá remitir a YPFB informes, planillas, registros, comprobantes y toda aquella documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento del Plan de Contingencias.

2. DISPOSICIONES SOBRE RELACIONES COMUNITARIAS.

- a) El responsable de RRCC de YPFB, ejercerá la supervisión y/o fiscalización del área social y de Relacionamento Comunitario del CONTRATISTA. Así como asesorar cuando surjan problemas específicos entre la empresa y las personas y/o comunidades afectadas.
- b) El CONTRATISTA, implementara el Plan de Relaciones Comunitarias establecido en el Programa de Prevención y Mitigación - Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental. Como sus diferentes programas.
- c) El CONTRATISTA, mantendrá una coordinación e información permanente y constante con la fiscalización social de YPFB, a efecto de coadyuvar en la solución de posible conflicto con las comunidades del área de intervención del proyecto.
- d) El CONTRATISTA, deberá reportar a la fiscalización social de YPFB, todos los permisos de propietarios que se hubieran obtenido, como también toda la documentación sobre acuerdos, convenios o actividades relativas al pago de daños, indemnizaciones, servidumbres.

3. DISPOSICIONES SOBRE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

- a) De acuerdo a normativa legal vigente, el CONTRATISTA debe contar con su Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- b) El CONTRATISTA deberá contar con un Manual de Seguridad y Salud Ocupacional, el mismo que contendrá:
- ◆ Roles y responsabilidades.
 - ◆ Capacitación y movimiento del personal.
 - ◆ Evaluación y manejo de riesgos.
 - ◆ Planes de seguridad y salud ocupacional
 - ◆ Procedimientos operativos
 - ◆ Monitoreos y auditorías
- a) Todo personal involucrado en el proyecto deberá contar con afiliación al seguro médico, exámenes médicos, vacunas, exigidos por ley y contratos firmados, de manera previa a la movilización y actividades operativas del proyecto, dicha documentación deberá ser aprobada por la fiscalización de YPFB.
- b) Cumplir con el programa de capacitación al personal: inducción a todo trabajador y visita para



ingresar al proyecto, como también capacitaciones específicas por actividad o área de trabajo.

- c) El CONTRATISTA deberá dotar de manera semestral ropa de trabajo y EPP al personal, acorde con la actividad que realiza; en caso de identificarse defectos, desgaste o que no cumplan su función de prevención, los mismos deberán ser cambiados o reemplazados por nuevas unidades.
- d) Los vehículos que adquiera el CONTRATISTA deberá cumplir con los requisitos de YPFB y estándares de seguridad vehicular. Adicionalmente deberán tener:
 - ✓ Seguimiento satelital para ambulancias y vehículos que transportan personal para los cambios de turnos.
- e) Los servicios de transporte que adquiera el CONTRATISTA, deberá contar con las medidas de seguridad para el transporte de personal.
- f) El CONTRATISTA debe presentar reporte diario, semanal estadístico de las actividades realizadas.
- g) Presentar un informe mensual estadístico y descriptivo de las actividades realizadas con respaldos de las actividades.

4. CLAUSULA DE SEGUROS

El adjudicado y sus dependientes, deberán presentar y mantener vigente de forma ininterrumpida durante todo el periodo del contrato, la Póliza de Seguro especificada a continuación:

a) PÓLIZA DE ACCIDENTES PERSONALES.

El adjudicado y/o sus dependientes, deberán estar cubiertos bajo el Seguro de Accidentes Personales (que cubre gastos médicos, invalidez parcial permanente, invalidez total permanente y muerte), por lesiones corporales sufridos como consecuencia directa e inmediata de los accidentes que ocurran en el desempeño de su trabajo.

CONDICIONES ADICIONALES

I. De suspenderse por cualquier razón la vigencia o cobertura de la Póliza nominada precedentemente, o bien se presente la existencias de eventos no cubiertos por la misma; el Operador contratado se hacen enteramente responsables frente a YPFB por todos los accidentes que puedan sufrir y ocasionar en el desempeño de sus funciones.

II. El adjudicado, deberá entregar una copia de la citada póliza a YPFB antes de la suscripción del contrato.

5. CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACION.

- ◆ La información presentada por parte del CONTRATISTA, tiene carácter de Declaración Jurada, por lo que los responsables de la documentación expresan dar fe de la veracidad y legitimidad de cada uno de los documentos.
- ◆ Toda documentación generada o adquirida deberá ser legible y contar con las correspondientes rúbricas y sellos de los responsables, asimismo deberá ser correctamente



archivada, en formato físico y digital.

- ◆ En caso de que la documentación no cumpla con las características establecidas en el párrafo precedente, se le otorga al responsable de la documentación, 96 Hrs para subsanar las no conformidades identificadas.
- ◆ La custodia y control de la documentación es responsabilidad de los Encargados de Área e inmediatos superiores. Toda copia de la documentación original deberá ser coordinada y autorizada por los responsables de YPFB, de acuerdo al área que corresponda.

6. INFRACCIONES Y SANCIONES.

YPFB realizará inspecciones, entrevistas o consultas para el seguimiento y fiscalización a todas las instalaciones y actividades que se ejecuten en el proyecto; al detectar desviaciones a lo establecido en el PPM-PASA, legislación aplicable, normativa nacional e internacional y disposiciones técnicas, legales y administrativas de las Autoridades Competentes, se elaborará una matriz de observaciones, en la cual se plasmarán las desviaciones detectadas que deberán ser subsanadas por el CONTRATISTA, si no fuesen subsanadas las desviaciones, se emitirá “No Conformidades” que deberán ser cerradas en un plazo no mayor a 72 horas de acuerdo a la criticidad del mismo.

Si la “No Conformidad” es de alta criticidad de acuerdo a la evaluación de la Fiscalización de YPFB, la “No Conformidad” deberá ser atendida inmediatamente hasta su cierre.

El CONTRATISTA al momento de cerrar la “No Conformidad”, deberá remitir toda aquella documentación técnica, administrativa y legal requerida por YPFB en forma física y digital, en un plazo a determinarse entre 24 a 72 horas después de realizarse la solicitud.

Si no se toman acciones con respecto a la “No Conformidad” en el tiempo correspondiente, se aplicará una multa del 1 por 1.000 con respecto al monto total del proyecto, computables de manera progresiva por cada día que no se toma las acciones correctivas y/o preventivas.

Si por acción u omisión del CONTRATISTA se incurre en alguna infracción meramente administrativa o infracción administrativa de impacto ambiental y que por consecuencia de las mismas la Autoridad Ambiental Competente Nacional aplicase las sanciones establecidas en el Decreto Supremo N° 28592 y Decreto Supremo N° 26705, YPFB se reserva el derecho de asumir las acciones de repetición en contra del CONTRATISTA, a objeto de que la misma asuma las correspondientes sanciones bajo su propio presupuesto.

7. REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y RELACIONES COMUNITARIAS.

El CONTRATISTA y las Subcontratistas en coordinación con YPFB se programarán reuniones de planificación de pre-inicio y de manera semanal entre las áreas de Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional y Relaciones Comunitarias, con la finalidad de integrar los planes, programas y procedimientos para dar cumplimiento a lo establecido en el PPM-PASA y legislación aplicable; asimismo, se realizará una evaluación y análisis del estado de situación en cuanto los aspectos de Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional y Relaciones Comunitarias. Este esfuerzo requerirá que el CONTRATISTA cuente con el personal apropiado, mínimamente con el siguiente personal requerido:

- Un (1) “Coordinador General de Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional” permanente en campo con profesión en Medio Ambiente, Recursos Naturales, Industrial,



Petrolera, Forestal, Química o ramas afines, con una experiencia general de al menos tres (3) proyectos similares.

- Un (1) “Coordinador de Medio Ambiente” permanente en campo con profesión en Medio Ambiente, Recursos Naturales, Industrial, Petrolera, Química, o ramas afines, con una experiencia general de al menos dos (2) proyectos de similares características.
- Un número de Relacionadores Comunitarios a ser consensuado con YPFB, permanentes en campo profesionales del área social con una experiencia general de al menos dos (2) proyectos de similares características.

En las reuniones programadas, el CONTRATISTA y Subcontratistas en coordinación con personal de YPFB tratarán los siguientes aspectos:

- Revisión del Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM - PASA).
- Si correspondiera, se adecuará y mejorará los planes, programas y procedimientos para las áreas de sensibilidad ambiental, seguridad y salud ocupacional y social, de acuerdo a las características y circunstancias del área de influencia del proyecto, tomando en cuenta el Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM - PASA)

8. INFORMES DE MONITOREO AMBIENTAL.

El CONTRATISTA deberá elaborar los Informes de Monitoreo Ambiental cumpliendo con la periodicidad establecida por la Autoridad Ambiental Competente – AAC al momento de emitir la Licencia Ambiental, y enviar dichos Informes para su revisión por YPFB y posterior envío a la AAC y OSC 10 días hábiles antes de culminado el periodo definido por la Autoridad Ambiental Competente – AAC. Asimismo debe responder a las observaciones, recomendaciones, aclaraciones que la AAC y OSC realice a los Informes de Monitoreo Ambiental.

Dichos Informes de Monitoreo Ambiental deberán tomar en cuenta todos los aspectos referidos a Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional y Relaciones Comunitarias.

La versión final de los Informes de Monitoreo Ambiental deberán ser entregados a YPFB en cuatro (4) ejemplares impresos, incluyendo sus anexos y documentación de respaldo, asimismo se deberá adjuntar a cada Informe la copia magnética que corresponda.

Los Informes de Monitoreo Ambiental deberán ser entregados a YPFB con la Declaración Jurada firmada por el profesional técnico responsable de la elaboración que cuente con el Registro Nacional de Consultoría Ambiental o en su defecto, deberá estar firmada por el Representante Legal de una Consultora Ambiental que pueda ser sub contratada.

9. INFORME DE DESMONTE.

El CONTRATISTA deberá elaborar el Informe Final de Desmonte u otro que requiera la ABT, en el marco del Plan de Desmonte del proyecto y la normativa forestal vigente y enviar dichos Informes para su revisión por YPFB y posterior presentación a la ABT correspondiente.

El profesional responsable de la elaboración, deberá contar con el Registro de Habilitación emitido por la ABT.

**ANEXO 6. ASPECTOS TECNICO OPERATIVOS DE MEDIO AMBIENTE****1. ASPECTOS AMBIENTALES PARA CAMPAMENTOS.**

Los Campamentos (Base y de Apoyo) y sus distintas unidades auxiliares y logísticos deberán cumplir las especificaciones técnicas establecidas en la legislación ambiental vigente, Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA) y requerimientos de YPFB.

1.1 APROVISIONAMIENTO DE AGUA, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE AGUA RESIDUAL:

- ◆ El aprovisionamiento de agua para las actividades operativas del proyecto, deberán cumplir con las medidas de prevención establecidas en el PPM-PASA y reglamentación aplicable, generándose los registros y control diario de extracción de agua (Caudales y Volúmenes).
- ◆ Se deberá realizar un control de calidad del agua para consumo humano, uso doméstico y sanitario, efectuándose muestreos para su correspondiente análisis en laboratorio, con una periodicidad de 30 días calendario.
- ◆ En los Campamentos (Base y Volantes) se instalarán plantas potabilizadoras de agua de consumo domiciliario que cuenten con unidades de filtración y desinfección a través sistema UV.
- ◆ En los Campamentos (Base y Volantes) se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales tipo REDFOX o equivalentes.
- ◆ Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, debe funcionar antes del inicio de las operaciones. El agua residual de las operaciones de campo debe ser dispuesta en tanques sépticos construidos y diseñados de manera apropiada con campos de lixiviación o apropiadamente tratada antes de ser descartada. Esto incluye tanto el agua residual de las instalaciones sanitarias (retretes) y el agua residual de otras operaciones del campamento (duchas, urinarios, cocina, etc.) Todos los descartes de agua residual deberán estar en cumplimiento con la ley aplicable como se provee en el Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA).
- ◆ El CONTRATISTA deberá realizar los controles diarios de los insumos requeridos y mantenimiento para el correcto funcionamiento de las mencionadas Plantas, generando las Planillas de Registros y de Mantenimiento que demuestren el estado de funcionamiento.
- ◆ La calidad de los productos resultantes de las mencionadas Plantas, deberán cumplir con los parámetros establecidos en el Anexo 2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica y normativa conexas aplicable, para el efecto se deberá realizar la toma de muestras para su correspondiente análisis en laboratorio y posterior presentación de los Informes de Laboratorio para que se asuman las acciones que correspondan, con una periodicidad de 30 días calendario.
- ◆ Los análisis de laboratorio se realizarán por una Empresa Especializada y aprobada por YPFB que cumplan con el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.
- ◆ La disposición final se realizará, previa verificación de la calidad de las aguas residuales tratadas, generándose los registros que detallen los volúmenes para disposición final.
- ◆ El CONTRATISTA debe presentar de manera mensual Informes de Gestión de Residuos Líquidos donde se reporten las condiciones de funcionamiento de las Plantas de Tratamiento, una



evaluación de los parámetros de calidad de las aguas en forma diaria, identificación de aspectos técnicos que originan desviaciones de los parámetros de calidad, acciones correctivas y recomendaciones para asegurar la mejora continua.

1.2 GENERACION, ALMACENAMIENTO, CLASIFICACION Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El CONTRATISTA deberá desarrollar la gestión de residuos sólidos de acuerdo a procedimientos metodológicos que contengan las etapas de recolección, clasificación, almacenamiento temporal, tratamiento cuando corresponda y disposición final, de acuerdo a lo establecido en el PPM-PASA y legislación aplicable.

- ◆ Todo personal que participe de la gestión de residuos sólidos, deberá contar con el correspondiente Equipo de Protección Personal (EPP).
- ◆ El CONTRATISTA proveerá suficientes contenedores señalizados en locaciones apropiadas para asegurar la capacidad adecuada de almacenamiento y prevenir que los residuos se acumulen. El CONTRATISTA debe coleccionar y eliminar los residuos sobre una base regular.
- ◆ El CONTRATISTA debe presentar registros que describan la cuantificación de los residuos de acuerdo a su clasificación como residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, residuos sólidos industriales, residuos sólidos peligrosos y residuos sólidos reciclables.
- ◆ El CONTRATISTA tomará las acciones más apropiadas para evitar la proliferación de vectores durante la disposición final de todo residuo orgánico.
- ◆ El CONTRATISTA debe presentar registros que describan el tipo de residuos, cantidad, rutas de transporte y comprobantes por la entrega y recepción de los residuos.
- ◆ De presentarse derrames de aceites, grasas o combustibles, reportar las cantidades de suelo contaminado y materiales e insumos empleados para la recuperación de dichos suelos.
- ◆ El CONTRATISTA manejará, segregará y entregará sus residuos peligrosos no reciclables a instalaciones que realicen el tratamiento o disposición final de dichos residuos, las mismas deben contar con Licencia Ambiental aprobada por la Autoridad Ambiental Competente.
- ◆ El CONTRATISTA Temporalmente acumulará todos los residuos peligrosos de una manera apropiada, en contenedores claramente señalizados y en cumplimiento con la legislación ambiental. La acumulación se realizará en áreas que cuenten con las correspondientes medidas de seguridad y de contención.
- ◆ El CONTRATISTA debe presentar de manera mensual Informes de Gestión de Residuos Sólidos donde se reporten los procedimientos aplicados para la recolección, clasificación, almacenaje, tratamiento si corresponde, transporte y disposición final; por otra parte, se debe presentar un balance másico de residuos sólidos.
- ◆ Uno o más representante(s) designado(s) de YPF, podrá realizar inspecciones en el área de emplazamiento con respecto al manejo de residuos en las operaciones del CONTRATISTA. El Plan de Manejo de Residuos será utilizado como una lista de revisión en la inspección.

En la ejecución del trabajo, el CONTRATISTA deberá en todo momento:

- ◆ Minimizar la cantidad de residuos y maximizar el reciclaje.



- ◆ Para la disposición de residuos sólidos, se deberá tener un contrato con una empresa especializada en el manejo de residuos y disposición final y que tenga una Licencia Ambiental vigente otorgada por Autoridad Ambiental Competente.

1.3 GESTION DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

- ◆ El CONTRATISTA desempeñará la gestión de sustancias peligrosas dando cumplimiento a lo establecido en el Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental y disposiciones técnicas, legales y administrativas emitidas por las Instituciones que regulan la adquisición, transporte, almacenaje, manipulación y distribución de sustancias peligrosas; asimismo, se dará cumplimiento a los procedimientos y especificaciones técnicas establecidas en las Hojas de Seguridad de cada una de las Sustancias Peligrosas y la legislación aplicable.
- ◆ El uso de camiones cisternas para el transporte de combustibles deberá cumplir con los criterios técnicos establecidos en el Capítulo VII “Del Mercadeo y Distribución”, del Título II del Reglamento Ambiental del Sector Hidrocarburos.
- ◆ Para el aprovisionamiento de combustible con cisternas se deberá establecer medidas de seguridad especiales en proximidades de los cuerpos de agua y de áreas de sensibilidad ambiental a objeto de evitar derrame de combustibles, para el efecto se deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos técnicos:
 - a) Asegurar que todos los contenedores, mangueras, y boquillas no tengan fugas.
 - b) Equipar los camiones cisternas con sistema de puesta a tierra.
 - c) El CONTRATISTA se asegurará que los vehículos de servicio cuenten con material absorbente industrial y comercial apropiado para dar respuesta inmediata a los posibles derrames.
- ◆ El CONTRATISTA debe presentar de manera mensual Informes de Gestión de las Sustancias Peligrosas adjuntando planillas, registros, comprobantes y toda aquella documentación de respaldo que demuestre el control de cada una de las Sustancias Peligrosas, describiendo los responsables, las características CRETIB, origen de distribución, cantidades en peso y/o volumen, rutas de transporte, destino y aplicación, además de un balance másico y/o volumétrico.

1.4 PREVENCIÓN DE EVENTOS O SUCESOS NO DESEADOS Y PLAN DE CONTINGENCIAS.

- ◆ El CONTRATISTA deberá contar con un Plan de Contingencias que cumpla las disposiciones técnicas establecidas en los artículos 118° al 124° del Reglamento Ambiental del Sector Hidrocarburos y otras disposiciones técnicas nacionales e internacionales que permitan alcanzar los estándares de seguridad más altos del sector hidrocarburos.
- ◆ De presentarse cualquier contingencia, eventualidad o suceso no deseado que provoque impactos ambientales, pérdidas, daños o perjuicios; el CONTRATISTA deberá activar su Plan de Contingencias e inmediatamente deberá iniciar las actividades de Remediación.
- ◆ De presentarse cualquier contingencia, eventualidad o suceso no deseado que provoque impactos ambientales, pérdidas, daños o perjuicios, el CONTRATISTA reportará a YPFB el suceso e inmediatamente remitirá un Informe que contenga lo siguiente:



- a) El tipo de material derramado.
- b) Las coordenadas de ubicación de la contingencia.
- c) Hora de la contingencia.
- d) En caso de ser un derrame, estimar la cantidad del producto derramado.
- e) Breve descripción del área afectada (presencia de cuerpos de agua y otros de sensibilidad ambiental).
- f) Población afectada o susceptible de ser afectada.
- g) Acciones asumidas para el control de la contingencia.
- h) Cualquier otra información que permita realizar una evaluación preliminar de la contingencia.

- ◆ El CONTRATISTA proveerá los equipos, materiales absorbentes y la mano de obra suficiente en toda el área en la cual ejecuta el trabajo para la respuesta a derrames de más de 2 m³ con el objetivo de proteger los recursos locales y mitigar el daño local.
- ◆ En caso de presentarse cualquier contingencia, eventualidad o suceso no deseado que provoque impactos ambientales, pérdidas, daños o perjuicios de gran magnitud y que el CONTRATISTA no pueda tomar control del evento o suceso no deseado, el mismo podrá solicitar asistencia inmediata a organismos o instituciones especializadas, previo análisis y evaluación de manera coordinada con YPFB.
- ◆ El CONTRATISTA deberá presentar Informes de Avance con respecto a las actividades de remediación, adjuntando Informes de Laboratorio que certifiquen que los factores ambientales afectados cumplan con los parámetros de calidad establecidos en la legislación ambiental vigente.
- ◆ El CONTRATISTA investigará y analizará las causas que originaron los eventos o sucesos no deseados y de esta manera se establecerán medidas correctivas y preventivas para eliminar o reducir las causas o deficiencias.

2. ASPECTOS AMBIENTALES PARA LA ACTIVIDAD

- ◆ El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a los criterios técnicos establecidos en la normativa ambiental vigente, PPM-PASA y Plan de Desmonte, para la apertura, abandono y restauración de las áreas de la Magnetotelúrica. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB, planillas, registros, comprobantes y toda aquella documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento de las consideraciones técnicas.
- ◆ El CONTRATISTA respetará las especies de árboles de valor comercial y aquellas que generan actividad económica en la zona.
- ◆ El CONTRATISTA deberá abandonar las áreas en su totalidad recolectando todos los residuos generados durante la actividad y restaurará las áreas intervenidas dejando las mismas en condiciones similares a las que se encontraban antes de la ejecución del proyecto.
- ◆ En caso de que YPFB identifique que las medidas de mitigación planteadas en las actividades de abandono y restauración no sean suficientes en las áreas intervenidas, debido a daños por fenómenos naturales (lluvias, riadas, derrumbes, otros), antes de su entrega oficial a YPFB; el



CONTRATISTA, bajo su responsabilidad, debe complementar y/o mejorar los trabajos propuestos para la restauración total y daños identificados por la fiscalización de YPFB.

- ◆ El CONTRATISTA deberá generar Informes con respecto al abandono y restauración de las áreas del proyecto adjuntando registros fotográficos, documentos de conformidad por propietarios privados, autoridades de las Comunidades Campesinas e Indígenas y presentar la cronología de las actividades de desmovilización, limpieza, abandono y restauración.

3. ASPECTOS AMBIENTALES PARA LA HABILITACION, ABANDONO Y RESTAURACION DE CAMPAMENTOS, HELIPUERTOS Y ZONAS DE DESCARGA.

- ◆ El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a los criterios técnicos establecidos en la normativa ambiental vigente, Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental y Plan de Desmonte, para la habilitación, abandono y restauración de las áreas de campamentos, helipuertos, y zonas de descarga. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB, planillas, registros, comprobantes y toda aquella documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento de las consideraciones técnicas.
- ◆ El CONTRATISTA respetará las especies de árboles de valor comercial y aquellas que generan actividad económica en la zona.
- ◆ El CONTRATISTA deberá abandonar las áreas ocupadas en su totalidad recolectando todos los residuos generados durante la actividad y restaurará las áreas intervenidas dejando las mismas en condiciones similares a las que se encontraban antes de la ejecución del proyecto.
- ◆ En caso de que YPFB identifique que las medidas de mitigación planteadas en las actividades de abandono y restauración no sean suficientes en las áreas intervenidas, debido a daños por fenómenos naturales (lluvias, riadas, derrumbes, otros), antes de su entrega oficial a YPFB; el CONTRATISTA bajo su responsabilidad, debe complementar y/o mejorar los trabajos propuestos para la restauración total y daños identificados por la fiscalización de YPFB.
- ◆ El CONTRATISTA deberá generar Informes con respecto al abandono y restauración de las áreas ocupadas adjuntando registros fotográficos, documentos de conformidad por propietarios privados, autoridades de las Comunidades Campesinas e Indígenas y presentar la cronología de las actividades de desmovilización, limpieza, abandono y restauración.
- ◆ YPFB participará con su personal técnico de medio ambiente y relaciones comunitarias en la suscripción de Acuerdos y/o Convenios a efectuarse entre el CONTRATISTA, Propietarios Privados y Autoridades Comunales, durante la etapa de abandono y restauración.
- ◆ El CONTRATISTA debe realizar un cerco perimetral a las áreas restauradas con la finalidad de evitar el ingreso de animales.
- ◆ YPFB se reserva el derecho de inspeccionar dichas áreas y requerir que el CONTRATISTA realice mejoras a las actividades de abandono y restauración como se considere necesario.

4. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA acuerda asumir la obligación de defender, indemnizar, liberar y mantener a YPFB



indemne de y contra cualquier multa o sanción que resulte debido a la polución o contaminación que surja debido a la negligencia del CONTRATISTA o de sus Subcontratistas.

ANEXO 7. ASPECTOS OPERATIVOS DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO

1. RELACIONES COMUNITARIAS

YPFB concibe a las relaciones comunitarias como una de sus más altas prioridades dentro del proyecto Magnetoteléxico. Es de importancia primordial que el CONTRATISTA comprometa el esfuerzo y estructura necesarios para permitir una operación fluida y cumpla con el compromiso social de la empresa petrolera.

Para temas relacionados con la comunidad, **el CONTRATISTA estará bajo la fiscalización directa de los relacionadores comunitarios de YPFB en campo**, quienes estarán a cargo de proveer las directrices necesarias al personal del CONTRATISTA, de cómo conducir las relaciones con los propietarios de tierras, superficiarios, comunidades, autoridades locales, sindicatos y otras organizaciones.

Bajo la guía de YPFB, se ejecutará a lo largo del proyecto, diferentes actividades en coordinación con los representantes de YPFB, gobierno, el CONTRATISTA y comunidad, como lo establece la legislación nacional.

Los relacionadores comunitarios de YPFB en campo, coordinarán con el responsable del CONTRATISTA en esta área, la capacitación del personal del grupo, en temas relacionados con su comportamiento hacia la comunidad y los propietarios de tierras dentro del área del proyecto.

2. Disposiciones generales

YPFB a través de los relacionadores comunitarios en campo, coordinarán con el grupo social del CONTRATISTA en la evaluación de todas las comunidades del área de influencia del proyecto; esto incluirá los datos socio-económicos y los parámetros técnicos. El Programa de Prevención y Mitigación Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA) será la fuente primaria de datos; no obstante esto debe ser verificado y completado durante las etapas preliminares antes de la fecha de inicio.

El CONTRATISTA, implementará el Plan de Relaciones Comunitarias establecido en el PPM-PASA, el cual contendrá los siguientes temas:

- ◆ La definición de un código de conducta para los empleados del GRUPO DEL CONTRATISTA en relación con las comunidades.
- ◆ Programas de Capacitación “Pueblos Indígenas y sus Derechos”
- ◆ Programa de Contratación de Mano de Obra Local, transferencia de habilidades y conocimiento para su futuro beneficio.
- ◆ El establecimiento de un sistema mediante el cual el CONTRATISTA contrate bienes y servicios del ÁREA DEL PROYECTO.
- ◆ Programa de Comunicación y Difusión, La instauración de mecanismos de información que integren a las autoridades locales para mantener informada a la población local acerca de la evolución de las operaciones. La convocatoria de las autoridades locales, sindicatos, y representantes comunales a reuniones informativas (Reuniones Conjuntas de Diálogo Abierto) para informar avances sobre la operación y cómo será manejada la asistencia comunitaria.



- ◆ Registro de reclamos de los miembros de la comunidad y la implementación de mecanismo sobre cómo ellos serán manejados. Para tramitar y resolver de manera veraz y oportuna las quejas, reclamos y sugerencias que la comunidad formule y que se relacionen con el cumplimiento de la misión de la empresa.
- ◆ El CONTRATISTA deberá Implementar un Plan de Mantenimiento permanente de los Caminos que sean usados para la operación, incluyendo la contratación del equipo necesario para tal fin, el mismo que deberá estar disponible durante toda la operación. (Se aclara que esta actividad será solo para el mantenimiento del estado inicial de los caminos, y no así de mejoramiento)
- ◆ El CONTRATISTA deberá elaborar un mecanismo de control y seguimiento sobre demandas de mantenimiento de caminos.

Las Relaciones Comunitarias se llevarán a cabo en el área de influencia del proyecto y serán supervisadas por YPFB en campo.

El CONTRATISTA comprometerá la creación del Departamento de Relaciones Comunitarias, el cual será autónomo dentro del Grupo Magnetotérmico en Campo, en términos de logística (espacio de oficina, vehículos, sistemas de comunicación, etc.) y personal. El Departamento de Relaciones Comunitarias del CONTRATISTA, tendrá las siguientes **Responsabilidades:**

- ◆ Mantener una relación fluida con autoridades del Gobierno Plurinacional competentes en el área social, con los Gobiernos Municipales y las autoridades de la zona de influencia del proyecto.
- ◆ Implementar Programas de Capacitación “Pueblos Indígenas y sus Derechos”, Programa de Contratación de Mano de Obra Local, Programa de Asistencia Médica, Programa de Comunicación y Difusión, Programa de Inversión Social, Programa de Monitoreo Social, Plan de Inducción en Relaciones Comunitaria y un Plan de Mantenimiento de Caminos.
- ◆ Crear y mantener una base de datos de los actores sociales del proyecto actualizados.
- ◆ Anticipar y alertar a los responsables de las Unidades Operativas del Proyecto sobre asuntos de preocupación (situaciones de potenciales conflictos, incidentes u otros asuntos relacionados al área social) y recomendar un plan de acción.
- ◆ Mantener un calendario de actividades vinculados a la ejecución del Proyecto, entre el Gobierno Municipal, la población local y la empresa.
- ◆ Identificar objetivos para trabajos en conjunto entre el Fondo de Desarrollo para los Pueblos Indígenas, Originarios y Comunidades Campesinos e interculturales, Gobierno Municipal, la población local y la empresa.
- ◆ Actualizar y manejar la información referente a los grupos de interés local.
- ◆ Manejar la retroalimentación proporcionada por la población local.
- ◆ Canalizar esta retroalimentación hacia la empresa y recomendar acciones correspondientes.
- ◆ Mantener permanente cuidado de las actuales y potenciales actividades de operaciones a través de visitas a los lugares de trabajo y conversaciones con el personal del proyecto.
- ◆ Mantener comunicación con las Unidades Operativas del Proyecto.
- ◆ Coordinar transporte y la logística para representantes de la población local cuando se realicen



visitas a las áreas de construcción y operación en caso de ser necesario.

- ◆ Comunicar las medidas de seguridad industrial a los visitantes de la población local.
- ◆ Documentar las visitas de grupos de interés al área de influencia del Proyecto.
- ◆ Asegurarse que todos los visitantes bajo su responsabilidad, sigan los procedimientos establecidos en los emplazamientos o en las visitas de campo.

El despliegue al área del proyecto del Departamento de Relaciones Comunitarias del CONTRATISTA iniciará al menos un mes antes de la construcción del campamento base o de cualquier otra actividad del CONTRATISTA en el ÁREA DEL PROYECTO.

La unidad de RRCC del CONTRATISTA mantendrá una coordinación e información permanente y constante con la supervisión social de YPFB, a efecto de coadyuvar en la solución de posible conflicto con las comunidades del área de intervención del proyecto.

Todo tipo de negociaciones o actividades relativas al pago de daños, indemnizaciones, servidumbres, deben ser de conocimiento de la supervisión social de YPFB. Asimismo, el CONTRATISTA deberá reportar todos los permisos de propietarios que se hubieran obtenido.

Dependiendo del requerimiento del proyecto, se tendrán monitores socio ambientales, los cuales deben informar al líder del proyecto de YPFB, sobre el avance de la acción socio ambiental mediante un "Reporte de Monitoreo" en forma mensual y uno final a la conclusión del proyecto. Una copia del reporte de Monitoreo Ambiental debe ser entregado a la supervisión social de YPFB.

El CONTRATISTA implementará su propio Programa de Inversión Social, reforzando la presencia de YPFB Corporación a nivel local en el área de influencia.

La desmovilización del grupo social será planificada en coordinación con YPFB, es decir se realizará cuando finalicen las actividades de remediación y que se hayan resuelto todos los reclamos de las comunidades y permisos y se obtengan las actas de conformidad por parte de los propietarios de tierras y autoridades locales.

3. Permisos

Es política de YPFB minimizar el impacto ambiental que surja de la operación. Por la misma razón, es obligatorio mantener muy buenas relaciones con los propietarios de tierras y la población en general en el sitio de los servicios. El CONTRATISTA se asegurará que las cuadrillas estén capacitadas en el cuidado que deben tener cuando avancen a través de propiedades de tierra y cerca de poblaciones. A continuación se indican las disposiciones generales con respecto a este tema:

- ◆ El personal de permisos del CONTRATISTA, a menos que se especifique de otra manera, iniciarán sus visitas a los propietarios de tierras y superficiarios, en coordinación con los relacionadores comunitarios de YPFB, antes de que cualquier cuadrilla de nivelación inicie la operación en el sitio de los servicios.
- ◆ El CONTRATISTA delinearé los límites de las propiedades y registrará toda la información relevante para cada propiedad antes del ingreso de las cuadrillas de corte de línea (a través de las actas de pre-evaluación de viviendas y elementos ambientales). Los límites de las propiedades pueden obtenerse de los mapas catastrales o pueden prospectarse con un GPS si es posible.
- ◆ Todos los dueños de propiedades y superficiarios tienen que ser contactados e informados acerca



del Proyecto. El permiso correspondiente debe obtenerse y ser debidamente firmado antes de que cualquier cuadrilla ingrese a las propiedades.

- ◆ El CONTRATISTA debe manejar una tabla de precios que se deberá elaborar con base en los valores de los productos cultivados en el lugar otorgados por las autoridades locales correspondientes.
- ◆ Se debe construir una base de datos que tenga al menos la siguiente información:
 - Nombre de la comunidad y número de la propiedad (cuando la propiedad es privada, el nombre de la propiedad registrada).
 - Nombre del propietario, dirección, número de teléfono si está disponible.
 - Persona de contacto en la propiedad y/o con el propietario.
 - Tipo de cosecha (cultivo), número de cabezas de ganado.
 - Pozos de agua y reservorios y sus coordenadas.
 - Tipo y estado de las cercas.
 - Puntos referenciales limitativos de la propiedad durante la firma del permiso.
 - Para cada línea: rango del punto fuente y punto receptor dentro de la propiedad con una descripción adecuada del cultivo.

El monto de la indemnización por afectación a ser entregado a los propietarios se realizará después de que la cuadrilla de remediación haya dejado de manera definitiva la propiedad. En esta etapa, el propietario de la tierra firmará un documento declarando que no queda ningún otro reclamo a la operación de Magnetotelúrica. (Acta de conformidad)

Una vez que esté aprobado por los relacionadores comunitarios de YPFB en campo, verificando la afectación, el **Coordinador de Relaciones Comunitarias del CONTRATISTA coordinará la indemnización que será pagada por el CONTRATISTA a los propietarios de tierras dentro del menor tiempo posible.**

ANEXO 8. ASPECTOS OPERATIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El CONTRATISTA que se adjudique al presente proyecto deberá cumplir con sus propias prácticas y procedimientos que se encuentran dentro de los programas y planes de Seguridad y Salud Ocupacional, los cuales deben cumplir con los procedimientos y estándares de seguridad, salud y Medio Ambiente de YPFB. Cumplirá con los requerimientos específicos a los SERVICIOS tal como se detalla en el presente anexo, no siendo limitativos a los mismos, pudiendo implementarse nuevas disposiciones de acuerdo a la necesidad del proyecto como mejoras a la prevención y mitigación en el área de Seguridad y Salud Ocupacional.

El CONTRATISTA deberá incluir en su propuesta, la siguiente documentación como informativa (la no presentación no descalifica al CONTRATISTA):

- Certificado de OHSAS 18001 vigente.
- Certificado de ISO 14001 vigente

- Certificado de ISO 9001 vigente

El CONTRATISTA deberá contar con un Manual de Seguridad y Salud Ocupacional, el mismo que contendrá:

◆ Roles y responsabilidades:

- Responsabilidades del personal de seguridad y salud ocupacional.
- Compromiso y liderazgo (cumplimiento de metas).
- Logística y apoyo a las operaciones.
- Instalación de campamentos.
- Sistemas de comunicaciones.
- Reuniones de seguridad.
- Reportes de 24 horas

◆ Capacitación

- Cronograma de capacitaciones.
- Inducciones.
- Capacitaciones y entrenamientos
- Charlas diarias.

◆ Evaluación y manejo de riesgos:

- Elaboración de matriz de riesgos por etapas.
- Evaluación de riesgos por actividad (Análisis de riesgos)
- Reporte e investigación de incidentes y accidentes

◆ Planes:

- Plan de Seguridad Industrial.
- Plan de Salud Ocupacional.
- Plan de contingencias:
 - Incendio y/o explosiones
 - Accidentes con heridos.
 - Accidentes vehiculares.
 - Naufragio.
 - Hombre perdido.
- Plan de movilización de equipos y campamentos.

◆ Procedimientos operativos:



- Permisos
- Procedimientos de trabajos
- Equipo de protección personal.
- Levantamiento de carga.
- Seguridad vehicular.
- Seguridad náutica.
- Utilización de helicópteros.

◆ Monitoreos y auditorias

1. Habilitación del personal

El CONTRATISTA deberá cumplir con los requerimientos que exige YPFB para la habilitación de todo el personal afectado al proyecto:

- ◆ Examen preocupacional.
- ◆ Ficha de afiliación al seguro médico.
- ◆ Seguro de vida y contra accidente.
- ◆ Vacunas
 - Fiebre Amarilla
 - Tétanos
 - Hepatitis “B”
 - Hepatitis “A” (sólo para personal de catering)
 - Tifoidea
 - Influenza
- ◆ Personalizar en el sistema de chequeos médicos preocupacionales, casos por patologías existentes y personal de grupos de riesgos, conductores, por avanzados índices de serología positiva para enfermedades de Chagas positivos, en general deben tener una evaluación cardiológica para ser aptos o no aptos a la actividad a desempeñar.
- ◆ El personal de catering que maneja y prepara alimentos, deberá poseer exámenes complementarios respectivos y carnet sanitarios.

2. Capacitación

El CONTRATISTA deberá cumplir con lo estipulado en el Programa de capacitación liberado para el proyecto por fiscalización de YPFB, dichas capacitaciones estarán respaldadas en planillas firmadas por los participantes.

Las capacitaciones deberán ser realizadas de la siguiente manera:

- ◆ Una inducción inicial que será realizada en forma obligatoria a todo el personal propio, subcontratado y fiscalización que estará afectado al proyecto, teniendo como TDEMas



centrales:

- Políticas de YPF y del CONTRATISTA
 - Código de Conducta
 - EPP
 - Control de Incendio
 - Primeros Auxilios
 - Planes de Contingencia
 - Evaluación de Riesgos
 - Medio Ambiente
- ◆ Capacitaciones específicas enfocadas a fortalecer los conocimientos y prácticas adecuadas de las actividades por área de trabajo.
 - ◆ Charlas diarias realizadas en forma diaria para el refrescamiento de los riesgos presentes en la actividad que se realizarán durante la jornada o refrescamientos en temas de seguridad y salud ocupacional, medio ambiente y/o relaciones comunitarias.
 - ◆ Se realizará una inducción básica a todo el personal visitante que ingrese al área del proyecto.

3. Equipo de Protección Personal

La empresa deberá dotar a todos los trabajadores del equipo de protección personal acorde con la actividad que cumple cada personal.

Todos los elementos de protección personal deberán cumplir con las especificaciones de calidad por normas internacionales como ser ANSI, OSHA, NIOSH.

El casco y la ropa de trabajo que utilice el trabajador de una empresa, deberá tener el logo del CONTRATISTA a la que pertenece, no pudiendo utilizar el logo de otra empresa.

El EPP deberá reemplazarse en caso que posea deterioro o se encuentre en mal estado por simple deterioro.

4. Transporte

El CONTRATISTA deberá cumplir con los requisitos para el uso y transporte de personal y materiales dentro de las áreas operativas del proyecto. Previo a su ingreso, los vehículos deberán ser habilitados por Supervisión en campo verificando el cumplimiento de la documentación y requisitos del vehículo según inspección.

4.1 Vehículos livianos, semi pesado y pesado

- ◆ Documentación requerida:
 - Carnet de propiedad.
 - Revisión técnica vigente emitida por Tránsito.



- SOAT (Seguro obligatorio contra accidentes de tránsito)
- Seguro vehicular vigente (Deberá riesgos personales y la carga que transporta).
- ◆ Antigüedad máxima de 6 años (vehículos livianos)
- ◆ Antigüedad máxima de 12 años (vehículos semi pesado)
- ◆ Antigüedad máxima de 20 años (vehículos pesados)
- ◆ Tacógrafo
- ◆ Control de seguimiento satelital cada 15 minutos para ambulancia el cual, vehículo que transporta personal en cambios de turnos y vehículos escoltas de caravanas.
- ◆ Barra antivuelco externa para vehículos de cabina sencilla.
- ◆ Jaula interna antivuelco para vehículos doble cabina, vagonetas y jeep.
- ◆ Cinturón inercial de tres puntos en todos los asientos.
- ◆ Apoya cabeza para cada asiento con cinturón de seguridad.
- ◆ Un (1) extintor de 2kg (mínimo) para vehículos livianos.
- ◆ Dos (2) extintores de 6 kg (mínimo) para camiones semi pesado y pesado.
- ◆ Dos (2) extintores de 12 kg para camiones cisternas que transportan combustibles.
- ◆ Barra o cable de tiro para remolques.
- ◆ Neumáticos para todo terreno con trillas de 2 mm (mínimo para vehículos livianos) y 3 mm (mínimo para semi pesado y pesado).

4.2 Helicóptero

La Subcontratista que proveerá el servicio de alquiler de helicópteros deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- ◆ Los helicópteros deberán tener una antigüedad no mayor a 30 años.
- ◆ Deberá contar con un sistema de gestión de Seguridad
- ◆ Deberán contar mínimamente con los siguientes procedimientos operativos:
 - Condiciones y seguimiento de vuelo sin tiempo.
 - Transporte, entrega, almacenamiento y prueba de combustible para asegurar su calidad.
 - Recarga de combustible al helicóptero.
 - Búsqueda, salvamento y evacuación.
- ◆ Deberá tener un programa de entrenamiento definido para pilotos y mecánicos. Capacitación especial y los vuelos de verificación se debe dar para la línea de uso prolongado y las cargas externas.
- ◆ Deberán tener un plan de control de fatiga y cansancio de los pilotos y personal en tierra.

- ◆ Los helicópteros que se utilizarán en el proyecto deberán tener una auditoría completa de la aviación por un auditor certificado.
- ◆ Deberán seguir las recomendaciones de la OGP, sobre horas de vuelo, especialmente en relación con cargas externas. Si como resultados de las operaciones se supera los límites recomendados de la OGP, entonces la Subcontratista deberá proveer pilotos adicionales.
- ◆ Los pilotos son responsables de:
 - La conducción del vuelo.
 - La integración de la operación de vuelos dentro de las necesidades de la operación Magnetoteléfrica, sin obviar las responsabilidades por la Seguridad de las personas en la aeronave, personas en tierra, terceros y equipos.
 - El cumplimiento de las normas de seguridad dentro y alrededor de la aeronave.
 - Asegurarse que el helicóptero esté equipado apropiadamente con asientos, cinturones de seguridad y sistemas de evacuaciones de emergencias.
 - El monitoreo profundo de los controles periódicos del helicóptero y sus condiciones de operatividad.

4.3 Respuestas a Emergencias

El CONTRATISTA contará y difundirá los planes de emergencias específico para cada contingencia.

Los tipos de emergencia, atención y control deberán estar detallados en cada plan.

Los planes de emergencias que deberá tener el CONTRATISTA son:

- ◆ Accidentes con heridos
- ◆ Incendios
- ◆ Accidentes vehiculares
- ◆ Naufragios
- ◆ Hombre perdido
- ◆ Derrames

El manejo de emergencias deberá ser de conocimiento de todo el personal afectado al proyecto, para ellos se encontrarán difundidos en tableros de comunicación el MEDEVAC y los flujogramas de control de emergencias.

Para garantizar la atención de emergencias adecuadas, se capacitará al personal para los diferentes sucesos, como también se realizarán prácticas a través de simulacros efectuados en forma mensual en los diferentes campamentos.

5. Comunicación

Para garantizar el seguimiento de los diferentes grupos de trabajos y mantener el flujo de comunicación constante para cualquier eventualidad, el CONTRATISTA deberá garantizar la comunicación con la implementación de radios comunicadores o Handy con alcance de señal en toda

el área del proyecto.

Para la comunicación externa, el CONTRATISTA deberá contar con comunicación vía teléfono a nivel nacional.

6. Salud

Para garantizar la atención adecuada en el área de salud a todos los trabajadores y para atención de emergencias, el proyecto contará con personal médico experimentado, ambulancia e instalaciones equipadas para dichas atenciones, las mismas deberá poseer lo siguiente:

- ◆ Un centro médico totalmente equipado adyacente a los dormitorios del médico, ubicado en el campamento base y los campamentos de apoyo, con fácil acceso de manera tal que pueda ingresar la ambulancia. Los ambientes del centro médico deberá tener por lo menos:
 - Agua fría –caliente
 - Aire acondicionado
 - Refrigerador
 - Depósito para el equipo médico y medicamentos
 - Escritorio
 - Dormitorio con dos camas aislados solamente como área de descanso para pacientes
- ◆ El equipo básico de centro médico para atención deberá contar con:
 - Monitor cardiológico con desfibrilador
 - Cilindro de oxígeno con doble manómetro
 - Camillas de exploración clínica
 - Cuatro (4) equipos completos de inmovilizadores (tablas espinales larga, collarines cervicales, kit de férulas y arnés de fijación)
 - Medicamentos acorde al número de trabajadores y enfermedades prevalentes del lugar.
- ◆ La ambulancia deberá contar con:
 - Balizas de señalización y sirenas
 - Equipo de comunicación
 - Armarios laterales
 - Asiento junto a la camilla con cinturón de seguridad
 - Fijación de camilla
 - Ambu con mascara (con bolsa reservorio de oxígeno)
 - Camilla o tabla espinal con colchoneta
 - Cilindro de oxígeno con doble manómetro
 - Collares cervicales



- Férulas neumáticas de inmovilización
- Desfibrilador portátil
- Botiquín especial de primeros auxilios.

7. Ambientes de Campamentos

El CONTRATISTA cumplirá con todas las normas técnicas de seguridad nacionales e internaciones para instalaciones, haciendo énfasis en los siguientes puntos:

- ◆ Control de incendios: Distribución de extintores tipo ABC o C en todas las áreas de acuerdo a la potencialidad del riesgo, siguiendo las normas NPFA 30, NB 5800- 58004, ETD 58006. El campamento base dispondrá de un sistema contra incendios por hidrantes y sistema de control contra incendios a base de espumas en las inmediaciones de los tanques de almacenamiento de combustibles y helipuerto.
- ◆ Alarmas de humo: Se instalarán alarmas de humos en todos los ambientes cerrados.
- ◆ Alarmas sonoras: Se instalarán alarmas sonoras de alta intensidad auditiva, que sea audible a todo el campamento, con botoneras de activaciones en diferentes lugares del campamento.
- ◆ Almacenamiento de combustibles: La instalación de tanques de combustibles, cumplirán con los siguientes requisitos de seguridad en su implementación:
 - Tanques con certificación.
 - Aterramiento.
 - Bombas de descarga eléctrica o a batería.
 - Mangueras de descargas adecuadas y en buen estado.
 - Señalización externa y del tanque.
 - Escalera de inspección para parte superior del tanque.
 - Válvula de alivio.
 - Control visual de nivel.
 - Extintores.
 - Iluminación externa.
 - Área de almacenamiento bien ventilada.
 - Distancia mínima de las instalaciones de campamento, 50 metros.
 - Instructivo de trabajo
 - Hojas MSDS del producto almacenado.
- ◆ Almacenamiento de GLP:
 - Área cercada perimetralmente.
 - La base del depósito deberá estar por debajo del nivel del suelo o con muro de protección contra explosiones.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
|  | TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONSULTORÍAS | RG-02-A-GCC |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Separación de cilindros: vacíos y llenos. - Extintores. - Distancia mínima de las instalaciones de campamento, 50 metros. - Instructivo de trabajo - Hojas MSDS del producto almacenado. <p>◆ <u>Estacionamiento:</u> Deberá contar con un estacionamiento amplio accesible y de fácil descongestionamiento en caso de emergencia, cerca de las salidas del campamento.</p> <p>◆ <u>Lay out:</u> Se deberá tener un Lay out (plano general del campamento) donde se detalle todas las instalaciones existentes, ubicación de extintores, sistemas eléctricos, sistemas de agua potable y desagües, ubicación de botoneras de emergencia, rutas de escape y puntos de reunión.</p> <p><u>Sistema eléctrico:</u> Las instalaciones eléctricas domiciliarias deberá ser instaladas según normas que se dictaminan en la Ley de Electricidad N° 1604 y sus respectivos reglamentos de ley.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|----------------------------|----------------------------------------------|
| Elaborado por: | Aprobado por Jefe Inmediato Superior: |
| | |
| FIRMA CARGO Y SELLO | FIRMA CARGO Y SELLO |