



**GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS
DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS BAJO LA MODALIDAD
DE CONTRATACIÓN POR LICITACION**

OBJETO: “IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO”

GESTIÓN 2017

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	

CONTENIDO

1.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	1
1.1.	EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	1
1.2.	EJECUCIÓN DE OBRAS ELÉCTRICAS	1
1.3.	PLANOS Y GRÁFICOS	1
1.4.	EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA	1
1.5.	CANTIDADES DE OBRA	1
1.6.	VALIDACIONES	2
1.7.	EXPERIENCIA DE LA EMPRESA	2
1.8.	EXPERIENCIA DEL PERSONAL TÉCNICO CLAVE (SUJETO A EVALUACIÓN)	4
1.9.	PERSONAL TÉCNICO Y DE APOYO MÍNIMO REQUERIDO (OBLIGATORIO PERO NO SUJETO A EVALUACIÓN)	5
2.	CONDICIONES REQUERIDAS	5
2.1.	NORMATIVA APICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN	5
2.2.	PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	5
2.3.	UBICACIÓN DE LA OBRA	6
2.4.	FORMA DE PAGO	8
2.5.	MULTAS	9
2.6.	GARANTÍA DE LA OBRA	9
2.7.	SUBCONTRATOS	9
2.8.	PROPUESTA TÉCNICA	10
	ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "OBRAS CIVILES"	12
	ANEXO 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "OBRAS ELÉCTRICAS"	22
	ANEXO 3. PLANOS Y GRÁFICOS	30
	ANEXO 4. VALIDACIONES	33
	SECCIÓN 1: SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	33
	SECCIÓN 2: FACTURACIÓN Y TRIBUTOS	38
	SECCIÓN 3: SEGUROS	39
	SECCIÓN 4: GARANTÍAS FINANCIERAS	39
	SECCIÓN 5: DISPOSICIONES AMBIENTALES	43

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 1 de 50

IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO

1. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.1. EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES

Las especificaciones técnicas para la ejecución de obras civiles se encuentran detalladas en el **Anexo 1**.

1.2. EJECUCIÓN DE OBRAS ELÉCTRICAS

Las especificaciones técnicas para la ejecución de las obras eléctricas se encuentran detalladas en el **Anexo 2**.

1.3. PLANOS Y GRÁFICOS

En el **Anexo 3** del presente documento se encuentran los formularios de medición de resistividad del terreno, que detalla a su vez la dirección de cada uno de las EDR'S presentes en el proyecto.

1.4. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA

A continuación se detalla el equipo mínimo requerido para la ejecución de la obra:

EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA PARA CADA FRENTE DE TRABAJO

PERMANENTE			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Camioneta 4 x 4	PZA	1
2	Herramientas menores eléctricas	GLOBAL	1
3	Medidor de resistencia de suelo	PZA	1
4	Herramientas menores para obras civiles	GLOBAL	1
5	Cámaras fotográficas	PZA	1
6	Multímetro	PZA	1
7	Equipo GPS	PZA	1
8	Equipo de soldadura Cadweld	GLOBAL	1
9	Probador de aislamiento de tubería por radiofrecuencia	PZA	1

1.5. CANTIDADES DE OBRA

Con el propósito de adoptar medidas de protección contra descargas eléctricas, se ha programado realizar la implementación de aterramiento eléctrico en **2 Estaciones Distritales de Regulación**, la ubicación de las mismas se encuentra descrita dentro el **ANEXO 3 "PLANOS Y GRÁFICOS"**.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 2 de 50

A continuación se detallan las actividades (Ítems) contempladas dentro el presente proyecto:

IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO			
OBRAS CIVILES			
ITEM N°	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD
1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL	GLB	1
2	TRÁMITES	GLB	1
3	CORTE, ROTURA Y REMOCIÓN DE ACERA Y/O CUNETA	M2	0.85
4	REMOCIÓN DE EMPEDRADO	M2	0.85
5	EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMIDURO	M3	35
6	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL FINO(C/PROVISION)	M3	35
7	REPOSICIÓN DE EMPEDRADO	M2	0.85
8	REPOSICIÓN Y AFINADO DE ACERAS	M2	0.85
9	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1
10	ELABORACIÓN DATA BOOK	GLB	1
OBRAS ELÉCTRICAS			
11	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	GLB	1
12	PUESTA EN MARCHA	GLB	1

1.6. VALIDACIONES

Las validaciones se encuentran detalladas en el **ANEXO 4**.

1.7. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

a) Experiencia General de la Empresa

La sumatoria de la experiencia general del proponente, deberá sumar al menos (1) una vez el monto del precio referencial establecido en el Documento Base de Contratación. Para la evaluación de este punto se tomará en cuenta únicamente la experiencia general de la empresa en monto, acumulado en los últimos 10 años.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 3 de 50

b) Experiencia Específica de la Empresa

La sumatoria de la experiencia específica del proponente, deberá sumar al menos (0,5) cero coma cinco veces el monto del precio referencial tomando en cuenta únicamente la experiencia específica de la empresa en “obras similares” acumulada en los últimos 10 años, misma que será evaluada con el siguiente criterio:

- **Monto ejecutado**, Que será contabilizado a través de la sumatoria de montos de los trabajos ejecutados en obras similares.

Los respaldos de la experiencia general y específica podrán ser cualquiera de los mencionados a continuación, los mismos deberán reflejar el monto ejecutado:

- Acta o Documento de Entrega Definitiva.
- Acta o Documento de Recepción Definitiva.
- Acta o Documento de Conformidad de Obra.
- Acta o Documento de Conclusión de Obra.
- Acta o Documento de Cierre de Contrato.
- Contrato acompañado de documento que certifique la conclusión del mismo.

Si la documentación presentada como respaldo de la experiencia, sea por subcontratos, ésta será tomada en cuenta únicamente si fue reconocida y emitida, por una Autoridad competente de la Entidad o Empresa propietaria de la Obra.

Cuando los respaldos citados no contemplen toda la información requerida, YPFB podrá solicitar documentos **adicionales** a los citados, donde se evidencie y/o complemente la información requerida. En cualquier momento durante el periodo de evaluación, YPFB se reserva el derecho de solicitar y verificar la autenticidad de la documentación presentada.

OBRAS SIMILARES

Se consideran como obras similares aquellas en las cuales la empresa haya realizado cualquiera de los siguientes trabajos.

- Construcciones o Instalaciones eléctricas
- Mantenimiento de sistemas eléctricos
- Montaje de sistemas eléctricos.
- Instalación, mantenimiento y puesta en marcha de PRM
- Estudio, inspección, diagnóstico, evaluación, implementación, diseño, optimización, instalación, mantenimiento, interconexión, puesta en servicio de protección catódica
- Estudio, inspección, diagnóstico, evaluación, implementación, diseño, optimización, instalación, mantenimiento, interconexión, puesta en servicio de puesta a tierra (aterramiento eléctrico)
- Estudio, inspección, diagnóstico, evaluación, implementación, diseño, optimización, instalación, mantenimiento, interconexión, puesta en servicio de pararrayos.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 4 de 50

1.8. EXPERIENCIA DEL PERSONAL TÉCNICO CLAVE (SUJETO A EVALUACIÓN)

Nº	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR	CANTIDAD	EXPERIENCIA	CARGO SIMILAR
1	LICENCIADO O INGENIERO CON TÍTULO EN PROVISIÓN NACIONAL: - CIVIL - MECÁNICO - ELECTROMECAÁNICA - INDUSTRIAL - PETROLERO - ARQUITECTO - CONSTRUCTOR CIVIL - ELECTRICA. - RAMAS AFINES AL ÁREA ELÉCTRICA O ELECTROMECAÁNICA. - OTRAS INGENIERÍAS AFINES AL ÁREA.	RESIDENTE DE OBRA (con permanencia completa en obra)	1	ESPECÍFICA: DEBERÁ SUMAR AL MENOS UNA VEZ EL MONTO DEL PRECIO REFERENCIAL (COMPUTADO A PARTIR DE LA EMISIÓN DEL TÍTULO/DIPLOMA ACADÉMICO) EN CARGOS SIMILARES DE OBRAS SIMILARES (*)	FISCAL DE OBRA. SUPERVISOR DE OBRA. SUPERINTENDENTE DE OBRA DIRECTOR DE OBRA. RESIDENTE DE OBRA. AGENTE DE SERVICIO. FISCAL DE SERVICIO. CONTROL DE CALIDAD (OBRAS CIVILES O MECÁNICAS). INSPECTOR DE OBRA.

(*) Las OBRAS SIMILARES se encuentran detalladas en el punto EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

NOTAS:

1. Los Documentos de Respaldo que avalen la experiencia del personal requerido son:

- **Residente de Obra:**

- Acta o documento de Entrega Definitiva.
- Acta o documento de Recepción Definitiva.
- Acta o documento de Conformidad de Obra.
- Acta o documento de Conclusión de Obra.
- Acta o documento de Cierre de Contrato.
- Certificado de trabajo, indicando que ejerció el cargo definitivo como similar acompañado de una copia legalizada del libro de órdenes.

En caso que el nombre y/o cargo similar del profesional no figure en alguno de los documentos detallados anteriormente y solo presenta su firma y sello profesional se deberá adjuntar además un documento que respalde o acredite los trabajos realizados (Copia legalizada del libro de órdenes).

2. Cuando los respaldos citados no contemplen toda la información requerida. YPFB podrá solicitar documentos **adicionales** a los citados, donde se evidencie y/o complemente la

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 5 de 50

información requerida. En cualquier momento durante el periodo de evaluación, YPFB se reserva el derecho de solicitar y verificar la autenticidad de la documentación presentada.

3. El personal clave deberá permanecer en obra hasta la entrega definitiva de la misma.
4. La autoridad máxima en obra del contratista deberá firmar todos los documentos técnicos (Libro de órdenes, planillas, cómputos métricos, actas, etc.), el cual será responsable técnico hasta el cierre final del contrato.

1.9. PERSONAL TÉCNICO Y DE APOYO MÍNIMO REQUERIDO (OBLIGATORIO PERO NO SUJETO A EVALUACIÓN)

La empresa Contratista, previo a la ejecución de la obra deberá presentar al supervisor de obra para su aprobación, el CV documentado para Personal de Apoyo NO SUJETO A EVALUACIÓN de acuerdo a lo siguiente:

TABLA: PERSONAL TÉCNICO Y DE APOYO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS

N°	CARGO	FORMACIÓN	NÚMERO DE PERSONAS	OBSERVACIONES
1	Técnico electricista	Técnico o profesional de la carrera eléctrica o electromecánica.	1	Para toda la obra.
2	Ayudante eléctrico	-	1	Para toda la obra.
3	Chofer	Categoría Profesional "B".	1	Para toda la obra.
4	Albañil	-	1	Para toda la obra.
5	Ayudante	-	1	Para toda la obra.
6	Monitor de SMS	De acuerdo a lo especificado en la Sección 1 (SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL) del ANEXO 4 "VALIDACIONES"	1	Para toda la obra

2. CONDICIONES REQUERIDAS

2.1. NORMATIVA APICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN

La normativa aplicable al presente proceso de contratación es el Reglamento de Contratación de Bienes y Servicios en el Marco del Decreto Supremo N° 29506.

2.2. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 6 de 50

El plazo de ejecución se encuentra descrito en el siguiente cuadro, de acuerdo al tiempo establecido en días calendario; computables a partir de que se emita la Orden de Proceder hasta la Recepción Provisional.

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE CONTRATACIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN (DÍAS CALENDARIO)
IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	30

Desde la recepción provisional hasta la recepción definitiva, se otorgará como máximo el plazo de veinte (20) días calendario para subsanar las deficiencias, anomalías, imperfecciones y observaciones registradas en el acta de recepción provisional.

2.3. UBICACIÓN DE LA OBRA

Los trabajos de ejecución serán ejecutados en dos Estaciones Distritales de Regulación (EDR), con las siguientes ubicaciones:

DETALLE	DATO
DEPARTAMENTO	La Paz
PROVINCIA	Murillo
POBLACIÓN	El Alto
UBICACIÓN	Plaza Principal (Ref. Normal de El Alto E.S.F.M.T.H.E.A.) Zona Alto Chijini, D-12
EDR	R-28
COORDENADAS GEORREFERENCIADAS	X: 582967 Y:8169431

 La fuerza que transforma Bolivia	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 7 de 50



DETALLE	DATO
DEPARTAMENTO	La Paz
PROVINCIA	Murillo
POBLACIÓN	El Alto
UBICACIÓN	C/Rocallado Z/ Alto Lima 2 Secc. D-6
EDR	R-15
COORDENADAS GEORREFERENCIADAS	X: 587377; Y:8177076

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 8 de 50



2.4. FORMA DE PAGO

Los pagos serán parciales, y de acuerdo a la solicitud de la Empresa CONTRATISTA se realizarán según planilla o certificado de avance aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obras (máximo hasta el 80% del monto total del contrato por planillas acumuladas de avance de obra).

YPFB, a solicitud del Contratista otorgará un anticipo, el cual no deberá exceder del 20% (veinte por ciento) del monto total del Contrato y el cual deberá ser requerido previa presentación de la garantía de correcta inversión de anticipo conforme lo establecido en el ANEXO VALIDACIONES del presente documento, por el 100% (cien por ciento) del monto a ser desembolsado, caso contrario se entenderá por anticipo no solicitado. El anticipo podrá ser solicitado hasta antes de la firma de contrato.

La empresa contratista deberá presentar una planilla de avance de obra por periodo de avance ejecutado, conforme al cronograma físico-financiero presentado por el contratista.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 9 de 50

2.5. MULTAS

Se han establecido multas para la presente especificación conforme al siguiente detalle:

MOTIVO DE LA MULTA	MULTA
POR EXCEDER EL PLAZO DE OBRA ESTABLECIDO	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x 1000 del monto total del contrato entre el día 1 y 10. • 4 x 1000 del monto total del contrato entre el día 11 y 20. • 6 x 1000 del monto total del contrato entre el día 21 y 30. • 8 x 1000 del monto total del contrato entre el día 31 en adelante.
POR CAMBIO DEL PERSONAL CLAVE	0,50% DEL MONTO TOTAL DEL CONTRATO
POR LLAMADA DE ATENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • A la primera llamada de atención 1% del monto total del contrato. • A la segunda llamada de atención 2% del monto total del contrato.

2.6. GARANTÍA DE LA OBRA

Con el propósito de garantizar la calidad de la obra realizada, una vez firmada el acta de entrega definitiva, la empresa contratista deberá presentar una carta notariada en dos ejemplares originales correspondiente a la Garantía de Calidad de obra realizada, dicho documento debe establecer que en un periodo de 2 años a partir de la recepción definitiva de la obra, la empresa contratista debe subsanar cualquier observación encontrada a causa de un trabajo deficiente en la obra (vicio oculto). Ante este hecho, la empresa contratista deberá actuar de forma inmediata y asumir todos los costos que se incurra por esta causa.

2.7. SUBCONTRATOS

El fiscal de Obra a solicitud del Supervisor podrá autorizar la subcontratación para la ejecución de alguna actividad de la Obra al Contratista, subcontrataciones que acumuladas no deberán exceder el 25% (veinticinco por ciento) del valor total del contrato para lo cual deberá necesariamente el contratista, tener la autorización expresa de la Entidad a través del Fiscal de Obra, siendo el contratista directo y exclusivo responsable por los trabajos, su calidad y la perfección de ellos, así como también por los actos y omisiones de los subcontratistas y de todas las personas empleadas en la Obra. Ningún subcontrato o intervención de terceras personas releva al Contratista del cumplimiento de todas sus obligaciones y responsabilidades emergentes del Contrato. El Contratista deberá presentar al Fiscal de Obra a solo requerimiento del Supervisor para fines de conocimiento todos los subcontratos que suscriba con terceros.

 La fuerza que transforma Bolivia	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 10 de 50

2.8. PROPUESTA TÉCNICA

ORGANIGRAMA

Los proponentes deberán presentar un organigrama que contemple a todo el personal comprometido para la obra, este organigrama debe considerar al personal técnico clave (sujeto a evaluación) y al personal técnico y de apoyo mínimo requerido (no sujeto a evaluación).

NÚMERO DE FRENTES DE TRABAJO

Los proponentes deberán contemplar mínimamente 1 frente de trabajo para la presente obra.

 <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 11 de 50

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

“OBRAS CIVILES”

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 12 de 80

ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "OBRAS CIVILES"

NOMBRE DEL ÍTEM
ÍTEM N°1.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL
UNIDAD
GLOBAL (GLB)
DESCRIPCIÓN
Este ítem comprende todos los trabajos preparatorios, movilización y desmovilización de equipo, material, herramientas y personal necesarios para la realización de la obra.
MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO
En general, todos los equipos que el contratista se propone emplear, para la realización y buena ejecución del presente ítem, deberán ser aprobados por el supervisor de YPFB.
FORMA DE EJECUCIÓN
La contratista deberá realizar el traslado al lugar de trabajo de todo su personal, equipo, material y herramientas necesarios para la ejecución de la obra. A su vez se encargará de la logística necesaria para la desmovilización de todo lo descrito.
MEDICIÓN
La unidad de medida para el presente ítem será GLOBAL , en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.
FORMA DE PAGO
El pago del ítem se hará por el total al concluir la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.
NOMBRE DEL ÍTEM
ÍTEM N°2.- TRÁMITES
UNIDAD
GLOBAL (GLB)
DESCRIPCIÓN
Este ítem comprende realizar todos los trámites que correspondan, ante las alcaldías y/o gobernaciones, para la ejecución de excavaciones y cortes de material, necesarios para la implementación Aterramiento.
MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPOS
El contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para la buena ejecución de este ítem.
FORMA DE EJECUCIÓN
La contratista deberá gestionar los permisos ante la Alcaldía o la entidad correspondiente, para la realización de las excavaciones, corte de aceras o calzadas, reposición del material dañado y todo lo concerniente a la implementación de aterramiento.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 13 de 50

La empresa contratista gestionará todos los aspectos legales y administrativos para el uso del suelo Municipal (público) para realizar el trabajo.

Es deber de la empresa contratista solicitar los planos de los servicios básicos para evitar afectar a otros servicios que vayan cercanos al SPAT a ser instalado, como ser las líneas de transmisión de energía eléctrica, gas, teléfonos, agua potable, drenajes pluviales, alcantarillas, riego, etc.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **Global**.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará por el total al concluir la obra a la unidad y precio de la propuesta aceptada.

NOMBRE DEL ÍTEM

ÍTEM N°3.- CORTE, ROTURA Y REMOCIÓN DE ACERA Y/O CUNETA

UNIDAD

METRO CUADRADO (M2)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al corte y rotura de acera dentro la caseta de protección de las EDR's, de tal manera que se pueda conseguir una pequeña zanja para la instalación de conductores que conecten al gabinete, la estructura y enmallado de las EDR's con la caja equipotencial.

MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

FORMA DE EJECUCIÓN

La contratista deberá realizar el corte de acera con las herramientas adecuadas, y en los lugares definidos por el Supervisor de Obra de YPFB.

El corte será realizado de acuerdo a las dimensiones que son citadas a continuación (**Estas podrán ser modificadas si el Supervisor de Obra de YPFB así lo requiere**):

EDR	LARGO (METROS)	ANCHO (METROS)	ÁREA DE CORTE (m2)
R-15	1,50	0,20	0,30
R-28	2,75	0,20	0,55
TOTAL			0,85

Nota.- La empresa contratista no deberá ejecutar cortes y roturas fuera de su alcance.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **METRO CUADRADO**, en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo contra avance de la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

NOMBRE DEL ÍTEM

ÍTEM N°4. REMOCIÓN DE EMPEDRADO

 La fuerza que transforma Bolivia	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 14 de 50

UNIDAD

METRO CUADRADO (M2)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la remoción de empedrado dentro la caseta de protección de las EDR's, de tal manera que se pueda conseguir una pequeña zanja para la instalación de conductores que conecten al gabinete, la estructura y enmallado de las EDR's con la caja equipotencial.

MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

FORMA DE EJECUCIÓN

La contratista deberá realizar la remoción de empedrado con las herramientas adecuadas, y en los lugares definidos por el Supervisor de Obra de YPFB.

La remoción será realizada de acuerdo a las dimensiones que son citadas a continuación (*Estas podrán ser modificadas si el Supervisor de Obra de YPFB así lo requiere*):

EDR	LARGO (METROS)	ANCHO (METROS)	ÁREA DE CORTE (m2)
R-15	1,50	0,20	0,30
R-28	2,75	0,20	0,55
TOTAL			0,85

Nota.- La empresa contratista no deberá ejecutar cortes y roturas fuera de su alcance.

El material retirado deberá ser apilado en un lugar visible, pues servirá para la reposición de las zanjas.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **METRO CUADRADO**, en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo contra avance de la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

NOMBRE DEL ÍTEM

ÍTEM N°5.- EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMI DURO

UNIDAD

METRO CÚBICO (M3)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación, en terreno semiduro, necesarios para la implementación de aterramiento (jabalinas y conductores).

MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos; los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

FORMA DE EJECUCIÓN

Los trabajos de excavación serán divididos en dos partes:

- Excavación zanjas para conductores.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 15 de 50

- Excavación de hoyos para jabalinas y/o electrodos electrolíticos.

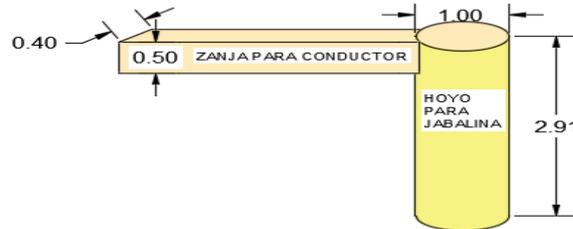
Las zanjas serán elaboradas de acuerdo a la dimensiones y cantidad descritos a continuación:

DESCRIPCIÓN	ANCHO (METROS)	PROFUNDIDAD (METROS)	LONGITUD* (METROS)	VOLÚMEN TOTAL (M3)
ZANJA PARA CONDUCTOR	0,40	0,50	38	7,6

***Nota.- La longitud de conductor podría variar de acuerdo a la configuración del SPAT.**

DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO (METROS)	PROFUNDIDAD (METROS)	CANTIDAD	VOLÚMEN TOTAL (M3)
HOYOS PARA JABALINAS	1,00	2,91	12	27,4
TOTAL				35,0

A continuación se muestra un gráfico de la forma en la que se deberá realizar la zanja.



Se deberán tomar las siguientes consideraciones:

- Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria, siempre y cuando estas no dañen otros servicios.
- En caso de excavarse por debajo del límite inferior especificado por el Supervisor de Obra de YPFB, el Contratista rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, con material previamente aprobado.
- Durante todo el proceso de excavación, se resguardarán las estructuras que se hallen próximas al lugar de trabajo y se tomarán las medidas más aconsejables para mantener de forma constante los servicios existentes de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, gas, etc., debiendo el Contratista en caso de dañarlos reemplazarlos o restaurarlos a su cuenta.
- El material extraído será apilado a los extremos de la zanja con separación de 0.5 m, de manera que no se produzcan demasiadas presiones en el lado o pared respectiva.
- El Contratista deberá proteger por su cuenta los árboles, edificaciones y otros que por efecto del trabajo pudieran verse en peligro.
- Durante los trabajos de excavación se evitarán obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal o vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casas o edificios, colocando las maderas o tablonas que sean necesarios, además de colocar señalizaciones, cercas, barreras y luces para seguridad del público.
- El contratista, en caso de dejar por una noche la zanja abierta, deberá resguardar el sector con cinta amarilla y negra que indique el trabajo que se está realizando, esta deberá estar ubicada en todo el perímetro a 2 metros de la zanja.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 16 de 50

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por metro cúbico (**M3**), en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a contra avance de la obra a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

NOMBRE DEL ÍTEM

ÍTEM N°6.- RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL FINO(C/PROVISION)

UNIDAD

METRO CÚBICO (M3)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al relleno de las zanjas con material tratado químicamente, que permitirá la reducción de la resistencia del sistema de aterramiento a implementar.

MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La empresa adjudicada deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios (backfill, palas, baldes, compactadora, etc.) para la ejecución de los trabajos, mismos que deberán ser aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA de YPFB al inicio de la actividad

FORMA DE EJECUCIÓN

La ejecución de este ítem deberá realizarse posteriormente a la interconexión de los cables y electrodos.

Se realizará un cambio de tierra, a fin de reducir la resistencia. Por tanto, las zanjas elaboradas para los conductores y los hoyos para las jabalinas y/o tubos electrolíticos deberán ser rellenados con una **mezcla homogénea** que contenga mínimamente los siguientes materiales:

- Tierra cernida.
- Tierra de cultivo (lama).
- Bentonita u otro material de calidad superior que sea aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB.

Una vez obtenida la mezcla (backfill), se deberá introducir la misma dentro las zanjas y hoyos, posteriormente se realizará la compactación, por apisonamiento, para evitar la formación de bolsas de aire que incrementen la resistencia del terreno.

El material empleado como relleno (backfill) no deberá ser corrosivo, ni nocivo para el medio ambiente.

Nota.- Para el caso del cable conductor, el relleno backfill deberá ser introducido después del "cemento conductivo" descrito dentro del ÍTEM N°5 "IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO".

A continuación se muestra el detalle de la cantidad de relleno "backfill" y cemento conductivo a aplicar:

 La fuerza que transforma Bolivia	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 17 de 50

DESCRIPCIÓN	ANCHO (METROS)	PROFUNDIDAD (METROS)	LONGITUD* (METROS)	VOLÚMEN TOTAL (M3)
REELLENO DE ZANJA PARA CONDUCTOR CON BACKFILL	0,40	0,47	38	7.14
CAMA DE CEMENTO CONDUCTIVO PARA EL CONDUCTOR	0,40	0,03	38	0,46
*Nota.- La longitud de conductor podría variar de acuerdo a la configuración del SPAT.				
DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO (METROS)	PROFUNDIDAD (METROS)	CANTIDAD	VOLÚMEN TOTAL (M3)
RELLENO DE HOYOS PARA JABALINAS CON BACKFILL	1,00	2,91	12	27,4
TOTAL RELLENO				35,0
MEDICIÓN				
La unidad de medida para el presente ítem será por metro cúbico M3 , en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.				
FORMA DE PAGO				
El pago del ítem se hará de acuerdo a contra avance de la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley. Se deberá respaldar cada actividad que sea realizada mediante un registro fotográfico. Cualquier imprevisto correrá por cuenta de la empresa adjudicada.				
NOMBRE DEL ÍTEM				
ÍTEM N°7.- REPOSICIÓN DE EMPEDRADO				
UNIDAD				
METRO CUADRADO (M2)				
DESCRIPCIÓN				
Este ítem se refiere a la reposición del empedrado que fue retirado para conseguir una zanja para la instalación de conductores que conecten al gabinete, la estructura y enmallado de las EDR's con la caja equipotencial.				
MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO				
El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.				
FORMA DE EJECUCIÓN				
La contratista deberá realizar la reposición de empedrado con las herramientas adecuadas, utilizando el mismo material retirado anteriormente. La reposición será realizada de acuerdo a las dimensiones que son citadas a continuación (<i>Estas podrán ser modificadas si el Supervisor de Obra de YPFB así lo requiere</i>):				
EDR	LARGO (METROS)	ANCHO (METROS)	ÁREA DE REPOSICIÓN (m2)	

 La fuerza que transforma Bolivia	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 18 de 50

R-15	1,50	0,20	0,30
R-28	2,75	0,20	0,55
TOTAL			0,85

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **METRO CUADRADO**, en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo contra avance de la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

NOMBRE DEL ÍTEM

ÍTEM N°8.- REPOSICIÓN Y AFINADO DE ACERAS

UNIDAD

METRO CUADRADO (M2)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la reposición y afinado de aceras, mismas que fueron cortadas para conseguir una zanja para la instalación de conductores que conecten al gabinete, la estructura y enmallado de las EDR's con la caja equipotencial.

MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

FORMA DE EJECUCIÓN

La empresa contratista deberá proveer el material necesario para la reposición de este ítem, este material (mezcla cemento-arena) deberá ser de buena calidad y apta para su uso, garantizando un terminado efectivo y resistente, con una relación cemento-arena 1:3, así mismo la calidad deberá ser igual o mejor a la del material que fue removido.

La reposición será realizada de acuerdo a las dimensiones que son citadas a continuación (*Estas podrán ser modificadas si el Supervisor de Obra de YPFB así lo requiere*):

EDR	LARGO (METROS)	ANCHO (METROS)	ÁREA DE REPOSICIÓN (m2)
R-15	1,50	0,20	0,30
R-28	2,75	0,20	0,55
TOTAL			0,85

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **METRO CUADRADO**, en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo contra avance de la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 19 de 50

NOMBRE DEL ÍTEM
ÍTEM N°9. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS
UNIDAD
GLOBAL (GLB)
DESCRIPCIÓN
<p>Este ítem comprende los trabajos necesarios para el carguío, retiro y traslado de todos los escombros resultantes de la obra. La limpieza se la deberá hacer permanentemente con la finalidad de mantener la obra limpia y transitable; los escombros deberán ser recogidos en cada trabajo, no dejando esta actividad postergada hasta el final.</p>
MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO
<p>El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de este ítem, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.</p>
FORMA DE EJECUCIÓN
<p>La empresa adjudicada deberá realizar la limpieza y retiro de escombros del terreno intervenido, para lo cual se deben tomar las fotografías del antes y después del trabajo realizado, que deberán estar en conformidad con el Supervisor de Obra de YPFB.</p> <p>Los trabajos de limpieza y retiro de escombros deberán ser ejecutados una vez concluidas cada una de las actividades del proyecto. Se recogerán todos los excedentes de materiales: escombros, basura, herramientas, equipo, piedras y cuando corresponda el material extraído por el deshierbe y nivelación del sector, etc., además de ello se realizará un barrido del polvo remanente y se transportarán fuera de la obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.</p> <p>El Supervisor de Obra de YPFB, una vez terminada la obra y previamente a la recepción de la misma, constatará que no haya residuos remanentes de las actividades realizadas y que puedan causar efectos nocivos en los habitantes.</p>
MEDICIÓN
<p>La unidad de medida para el presente ítem será Global.</p>
FORMA DE PAGO
<p>El pago se realizará al concluir la obra, de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Deberá existir un respaldo con registro fotográfico de cada actividad realizada.</p> <p>Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley. Cualquier imprevisto correrá por cuenta de la empresa adjudicada.</p>
NOMBRE DEL ÍTEM
ÍTEM 10.- ELABORACIÓN DATA BOOK
UNIDAD
GLOBAL (GLB)
DESCRIPCIÓN
<p>Este ítem comprende la elaboración y entrega del Data Book que lleve toda la información técnica, legal y financiera, desde la adjudicación hasta la conclusión de la obra.</p>

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 20 de 50

MATERIALES Y EQUIPOS

El contratista deberá suministrar todos los equipos, materiales y otros elementos necesarios para la buena ejecución de este ítem.

FORMA DE EJECUCIÓN

La contratista deberá realizar la entrega del Data Book, el cual deberá contemplar mínimamente lo siguiente:

- Carta de adjudicación de la empresa
- Fotocopia de certificación presupuestaria.
- Fotocopia de Contrato administrativo.
- Orden de proceder.
- Memorándum de nombramiento de supervisor.
- Memorándum de nombramiento de fiscal.
- Libro de órdenes.
- Acta de entrega provisional.
- Acta de entrega definitiva.
- Garantía de la obra
- Planilla de pagos
- Descargo de materiales utilizados.
- Comprobantes de salida de materiales entregados a supervisor.
- Informe de supervisor de material utilizado en el proyecto.
- Fotografías del antes y después del lugar donde se realizó los trabajos.
- **PLANOS AS BUILT CON LA UBICACIÓN DEL SISTEMA DE ATERRAMIENTO.**

LA INFORMACIÓN PREVIAMENTE MOSTRADA ES ENUNCIATIVA Y NO LIMITATIVA, SI EL SUPERVISOR DE YPFB LO REQUIERE SE PODRÁN REALIZAR MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO QUE SE VEA CONVENIENTE.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **Global**, debiendo la empresa contratista entregar 1 ejemplar original y 2 copias con el mismo contenido.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará por el total al concluir la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

 <i>La fuerza que transforma Bolivia</i>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 21 de 50

ANEXO 2

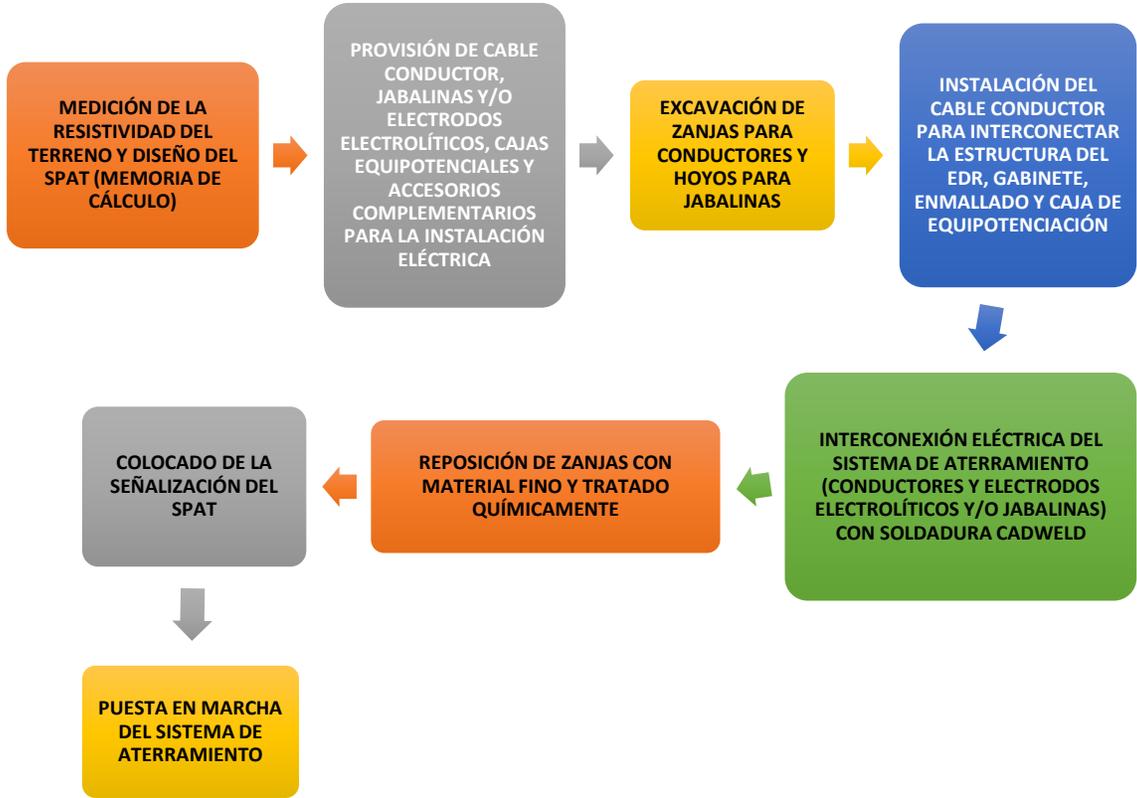
ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

“OBRAS ELÉCTRICAS”

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 22 de 50

ANEXO 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS “OBRAS ELÉCTRICAS”

NOMBRE DEL ÍTEM
ÍTEM N°11.- IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO
UNIDAD
GLOBAL (GLB)
DESCRIPCIÓN
Este ítem se refiere a la realización de todos los trabajos necesarios para la implementación de aterramiento en las Estaciones Distritales de Regulación, así como también a la provisión de todo material requerido para dicho fin.
MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO
El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos; los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.
FORMA DE EJECUCIÓN
<p>La implementación de aterramiento debera contemplar las siguientes actividades:</p>  <pre> graph TD A[MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO Y DISEÑO DEL SPAT (MEMORIA DE CÁLCULO)] --> B[PROVISIÓN DE CABLE CONDUCTOR, JABALINAS Y/O ELECTRODOS ELECTROLÍTICOS, CAJAS EQUIPOTENCIALES Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA] B --> C[EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CONDUCTORES Y HOYOS PARA JABALINAS] C --> D[INSTALACIÓN DEL CABLE CONDUCTOR PARA INTERCONECTAR LA ESTRUCTURA DEL EDR, GABINETE, ENMALLADO Y CAJA DE EQUIPOTENCIACIÓN] D --> E[INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA DE ATERRAMIENTO (CONDUCTORES Y ELECTRODOS ELECTROLÍTICOS Y/O JABALINAS) CON SOLDADURA CADWELD] E --> F[REPOSICIÓN DE ZANJAS CON MATERIAL FINO Y TRATADO QUÍMICAMENTE] F --> G[COLOCADO DE LA SEÑALIZACIÓN DEL SPAT] G --> H[PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE ATERRAMIENTO] </pre> <p>1. <u>MEDICIÓN DE LA RESISITIVIDAD DE TERRENO Y DISEÑO DEL SPAT.</u></p> <p>La empresa contratista debe realizar las mediciones de resistividad mediante el método de Wenner u otro método que será aprobado por el supervisor designado por YPFB, con lo cual deberá elaborar la ingeniería de detalle del SPAT (<i>como referencia, en el ANEXO 3, se proporciona información de</i></p>

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 23 de 50

las medidas de resistividad de suelo próximos a los EDR's, tomados en el mes de febrero). Este trabajo deberá ser documentado, en donde se contemple una memoria de cálculo con sus correspondientes planos, cálculos y volúmenes de obra, materiales a ser empleados, certificados de calidad de los materiales a ser utilizados, procedimientos y cualquier otra documentación necesaria.

El sistema deberá alcanzar una resistencia de aterramiento menor o igual a 5 Ohm.

La configuración del sistema Puesta a tierra deberá ser aprobada por el Supervisor de Obra de YPFB. A continuación se muestran algunos ejemplos de configuración:



La empresa contratista debe considerar que los SPAT estarán instalados, en su mayor parte en zonas urbanizadas, rodeadas por servicios básicos de agua o energía eléctrica. Por lo cual la entrega de planos según construcción As-built es de vital importancia para el correcto mantenimiento e inspección de los sistemas instalados.

2. PROVISIÓN DE CABLE CONDUCTOR, JABALINAS Y/O ELECTRODOS ELECTROLÍTICOS, CAJAS EQUIPOTENCIALES Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Posterior a la medición de la resistividad del terreno y el Diseño del Sistema de Aterramiento, la empresa contratista deberá proveer de los materiales y accesorios necesarios para la implementación. Estos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- El conductor deberá ser cable de cobre AWG N°2/0 de primera calidad.
- Las jabalinas y/o electrodos electrolíticos deberán ser de primera calidad. En el caso de la instalación de jabalinas, estas deberán ser de cobre puro y no tendrán longitudes menores a 2.40 metros.
- Las cajas equipotenciales deberán ser de distribución eléctrica, Modelo Standard, en material antiestático con dimensiones acordes a los conductores, tal y como se muestra en la figura:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 24 de 50

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA



- Los accesorios complementarios para la instalación eléctrica deberán ser de primera calidad.

3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CONDUCTORES Y HOYOS PARA JABALINAS Y/O TUBOS ELECTROLÍTICOS.

Las zanjas para conductores y hoyos para jabalinas y/o tubos electrolíticos estarán de acuerdo a las especificaciones técnicas del ítem N°5 **“EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMIDURO”**.

4. INSTALACIÓN DEL CABLE CONDUCTOR PARA INTERCONECTAR LA ESTRUCTURA DEL EDR, GABINETE, ENMALLADO Y CAJA DE EQUIPOTENCIACIÓN.

Se deberá prever la instalación de cajas anti estáticas donde se realizaran las mediciones y control del sistema de puesta a tierra, los conductores deberán conectarse a una sola barra de cobre donde se consideraran todos los puntos de aterramiento (malla de jabalinas, estructura interna del EDR, caseta de protección) en una sola potencia. Estos conductores deberán estar diferenciados entre sí para determinar a qué elemento pertenecen bajo las normas establecidas en la IEEE Y LA NFPA 70 “NEC”. Los materiales a usarse para la instalación del punto equipotencial (caja y demás elementos) deberán ser de primera calidad, debiendo ser presentados en la lista general de materiales.

La ubicación e instalación de los gabinetes donde estarán alojadas las barras equipotenciales serán identificadas en coordinación entre la empresa adjudicada y el Supervisor de Obra de YPFB.

5. INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA DE ATERRAMIENTO (CONDUCTORES Y ELECTRODOS ELECTROLÍTICOS Y/O JABALINAS) CON SOLDADURA CADWELD.

- El cable conductor deberá ser tendido sobre una cama de “backfill” o “cemento conductor” de 1 cm de espesor, además deberá ser cubierto cuidadosamente por el mismo material en un espesor mínimo de 2 cm.

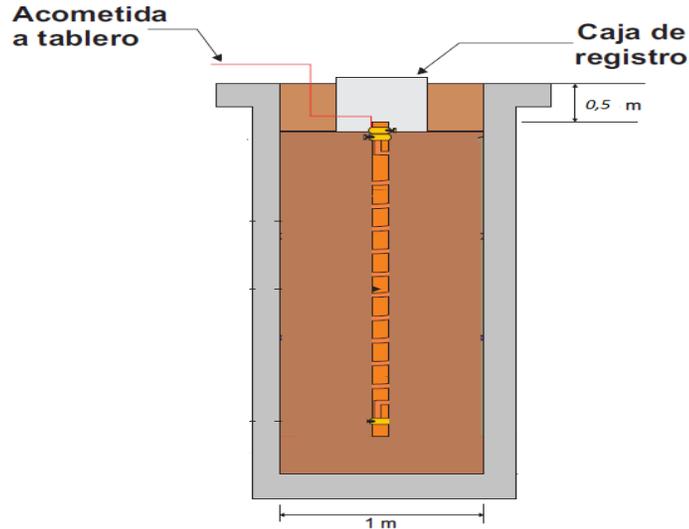


BACKFILL O
CEMENTO
CONDUCTIVO

- El empalme del sistema de mallas (unión de los cables conductores y jabalinas) deberá realizarse mediante soldadura Cadweld. Se deberá garantizar la soldadura en todos los puntos de empalme del sistema de puesta a tierra, bajo los parámetros establecidos en la normativa vigente.



- La instalación de la primera jabalina y la cámara de inspección del Sistema de Puesta a Tierra al EDR deberá estar a una distancia mínima de 2m.
- Para todos los casos, las jabalinas y/o tubos electrolíticos deberán ser enterrados a una profundidad no menor a 0,50 metros con respecto a la rasante natural.



- Para la verificación y control del sistema de puesta a tierra se debe instalar cajas de inspección donde se tendrá la barra principal del Sistema de Puesta a Tierra (SPAT) (**Ver gráfico adjunto**).

CAJA DE INSPECCIÓN



6. REPOSICIÓN DE ZANJAS CON MATERIAL FINO Y TRATADO QUÍMICAMENTE.

La reposición de zanjas con material tratado químicamente deberá realizarse de acuerdo a lo indicado en las especificaciones del ítem N°7 "**RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL FINO(C/PROVISION)**".

7. COLOCADO DE LA SEÑALIZACIÓN DEL SPAT.

Los materiales utilizados deberán ser de buena calidad y aprobados por el Supervisor de YPFB previa a su instalación.

La contratista deberá colocar la cinta de señalización "eléctrica" a una profundidad de 0.25 metros con respecto al nivel de la rasante natural, la cual identificará el SPAT.

Por otra parte, se deberán construir señalizaciones superficiales (para identificar cada una de las jabalinas instaladas) con material de H°S° tal y como se muestra en el gráfico de referencia:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 27 de 50

SEÑALIZACIÓN



8. PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE ATERRAMIENTO.

Esta actividad deberá ser realizada de acuerdo a las especificaciones mostradas en el Ítem N°10 **“PUESTA EN MARCHA”**.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será **GLOBAL**, en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará por el total al concluir la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

NOMBRE DEL ÍTEM
ÍTEM N°12.- PUESTA EN MARCHA
UNIDAD
GLOBAL (GLB)
DESCRIPCIÓN
Este ítem corresponde a la verificación de valores finales de resistencia en el Sistema de Puesta a Tierra, que deberá ser realizado por la Empresa contratista juntamente con el Supervisor de Obra de YPFB.
MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS
El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de este ítem, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.
FORMA DE EJECUCIÓN
Una vez concluido la instalación del sistema de puesta a tierra (SPAT), en forma conjunta entre YPFB y el Contratista, se deberán realizar las mediciones con la finalidad de verificar la resistencia obtenida. (El sistema implementado deberá alcanzar una resistencia de aterramiento menor o igual a 5 Ohm).

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 28 de 50

En caso de llegar a un cambio de estación climatológica, la contratista deberá, posteriormente, realizar un relevamiento de mediciones conjuntamente con YPFB, para poder corroborar la resistencia obtenida y los cambios sufridos, que inmediatamente deberán ser subsanados.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será **Global**.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará al concluir la obra, de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Deberá existir un respaldo con registro fotográfico de cada actividad realizada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley. Cualquier imprevisto correrá por cuenta de la empresa adjudicada.

NORMATIVA APLICABLE PARA LA OBRA

La instalación y puesta en marcha del sistema de puesta a tierra debe ser realizado según las siguientes normativas:

NFPA-70 “NEC”	Instalaciones eléctricas de una gama amplia de aplicaciones; mucho sobre puesta a tierra y uniones equipotenciales
NOM-001- SEDE-2005	Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas. Basada en NPFA-70; la NEC en español
IEEE-142 IEEE	Práctica para puesta a tierra de sistemas industriales/comerciales
IBNORCA 777	Norma boliviana sobre instalaciones eléctricas
IEEE-80 IEEE	Guía para puesta a tierra para seguridad de personal en subestaciones
IEEE-1000 IEEE	Práctica recomendada para alimentación eléctrica y puesta a tierra para equipos electrónicos

Las instalaciones eléctricas se harán respetando lo establecido por NEC (National Electric Code) en la norma NFPA N° 70 última edición. Además de considerar la normativa vigente en la NB 777 y la IEEE.

 <i>La fuerza que transforma Bolivia</i>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 29 de 50

ANEXO 3

PLANOS Y GRÁFICOS

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 30 de 50

ANEXO 3. PLANOS Y GRÁFICOS

- R-28 ALTO CHIJINI**

1. DATOS DE LA ESTACIÓN DISTRITAL DE REGULACIÓN			
DISTRITAL	REDES DE GAS EL ALTO		
DIRECCIÓN	Plaza Principal (Ref. Normal de El Alto E.S.F.M.T.H.E.A.)	ZONA	ALTO CHIJINI D-12
CÓDIGO DE EDR	R-28	MARCA	MC MILLER
EQUIPO EMPLEADO	MEDIDOR DE RESISTIVIDAD DE SUELO MILLER 400D	FECHA	26/01/2017
2. FOTOGRAFÍAS DE LA MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD			
			
3. MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD DEL SUELO			
MEDICIÓN DE MANERA PARALELA			
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 1 m (Ω)	95.7	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	601.30
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 2 m (Ω)	22.4	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	281.49
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 3 m (Ω)	11.9	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	224.31
MEDICIÓN DE MANERA TRANSVERSAL			
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 1 m (Ω)	68.6	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	431.03
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 2 m (Ω)	20.3	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	255.10
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 3 m (Ω)	21.6	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	407.15

- R-15 ALTO LIMA**

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 31 de 50

1. DATOS DE LA ESTACIÓN DISTRITAL DE REGULACIÓN

DISTRITAL	REDES DE GAS EL ALTO		
DIRECCIÓN	C/ROCALLADO ENTRE C/PANAMÁ Y LITORAL, ZONA ALTO LIMA 2	ZONA	ALTO CHIJINI D-12
CÓDIGO DE EDR	R-15	MARCA	MC MILLER
EQUIPO EMPLEADO	MEDIDOR DE RESISTIVIDAD DE SUELO MILLER 400D	FECHA	01/02/2017

2. FOTOGRAFÍAS DE LA MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD



3. MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD DEL SUELO

MEDICIÓN DE MANERA PARALELA			
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 1 m (Ω)	4.78	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	30.03
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 2 m (Ω)	4.74	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	59.56
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 3 m (Ω)	3.92	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	73.89
MEDICIÓN DE MANERA TRANSVERSAL			
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 1 m (Ω)	8.44	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	53.03
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 2 m (Ω)	3.05	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	38.33
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 3 m (Ω)	3.01	RESISTIVIDAD DEL SUELO (Ω -m)	56.74

 <i>La fuerza que transforma Bolivia</i>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 32 de 50

ANEXO 4

VALIDACIONES

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 33 de 50

ANEXO 4. VALIDACIONES

SECCIÓN 1: SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ASPECTOS NORMATIVOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA EMPRESAS CONTRATISTAS DE YPFB

La Empresa Contratista de la actividad/obra/proyecto deberá cumplir de forma obligatoria con los siguientes estándares de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:

ESTÁNDARES Y REQUISITOS DE SySO PARA CONTRATISTAS DE YPFB CORPORACIÓN.

Los requisitos de SySO son aplicables en base al **Análisis Preliminar de Peligros y Riesgos** elaborado para cada actividad a realizar. En función de ello, podrán establecerse requisitos adicionales y/o verificar la “no aplicación de ciertos requisitos de SySO” de acuerdo a las actividades del proyecto u obra.

La empresa contratista deberá garantizar el cumplimiento de los requisitos y estándares de Seguridad descritos en el **Anexo: “REQUISITOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CONTRATISTAS”**, documento elaborado conforme a políticas internas de YPFB y en estricto cumplimiento de la normativa legal vigente (D.L. 16998).

1. ASPECTOS GENERALES

La empresa contratista deberá prever el personal de SMS para el proyecto en función a las siguientes consideraciones:

- a) Análisis preliminar de peligros y riesgos (asociados a la actividad), tiempo, magnitud del proyecto, número de trabajadores y número de frentes de trabajo.
- b) En cumplimiento a la LGT Art.73, se establece que todo proyecto con más de 80 trabajadores deberá contar necesariamente con personal médico (in situ).

2. PERSONAL DE SMS

La Empresa Contratista una vez adjudicada deberá contar mínimamente con el siguiente personal de SMS (Monitor/Supervisor/Coordinador de SMS), en base a los siguientes criterios:

2.1. Proyectos de Red Primaria/City Gates/EMO:

- 1 Supervisor ó Coordinador SMS
- 1 Monitor de SMS: por cada frente de trabajo adicional (de acuerdo al análisis de Riesgos de las actividades a desarrollarse en el proyecto)

2.2. Proyectos de Red Secundaria/Estación Distrital de Regulación (EDR):

- 1 Monitor de SMS: por cada frente de trabajo (de acuerdo al análisis de Riesgos de las actividades a desarrollarse en el frente de trabajo)

2.3. Curriculum Vitae de Personal SMS:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 34 de 50

Supervisor/Coordinador/ Monitor, asignado al proyecto. Posterior a la adjudicación, la empresa contratista deberá presentar los respaldos correspondientes para evaluación y aprobación de YPFB. Se aclara como personal SMS a las actividades desarrolladas en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y/o Medio Ambiente.

2.4. Perfil de Cargos:

La formación y experiencia del personal de SMS debe ser adecuada y coherente para gestionar y controlar los riesgos identificados en las actividades de la obra/proyecto.

2.4.1. Supervisor o Coordinador de SMS

Nivel	Requisitos
Educación	Profesional a nivel licenciatura en ingeniería o ramas afines.
Formación OBLIGATORIA (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Seguridad Industrial, Salud Ocupacional & Medio Ambiente Cursos relacionados con "Sistemas de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente" (OHSAS 18001 - ISO 14001).
Formación DESEABLE (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Legislación en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Seguridad para trabajo en espacios confinados, trabajos de izaje de cargas, trabajo en excavaciones, trabajos en altura, Bloqueo y etiquetado, Identificación y control de factores de riesgo para la Salud. Manejo de sustancias peligrosas, lucha contra incendios, Primeros Auxilios Básicos. Manejo Defensivo.
Experiencia	Experiencia general de 3 años y experiencia específica de 2 años en cargos similares en proyectos de gas y petróleo, construcción, y/o rubro industrial. Experiencia específica: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo y/o supervisión de personal - Gestión de indicadores de SySO

2.4.2. Monitor de SMS

Nivel	Requisitos
Educación	Profesional a nivel licenciatura en ingeniería o Técnico del área Industrial (mecánico, eléctrico, SMS o similares)
Formación OBLIGATORIA (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y/o Medio Ambiente. Cursos de Sistemas de Gestión de Seguridad y salud ocupacional y/o Medio Ambiente (OHSAS 18001 - ISO 14001).
Formación	Legislación en Seguridad, salud ocupacional y Medio Ambiente. Seguridad para trabajo en espacios confinados, trabajos de izaje de cargas, trabajo en excavaciones, trabajos en altura, Bloqueo y etiquetado, Identificación y control de factores de riesgo para la Salud, Manejo de sustancias peligrosas

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 35 de 50

DESEABLE (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Lucha contra incendios, Primeros Auxilios Básicos, Manejo Defensivo.
Experiencia	<p>Experiencia general mínima de 2 años y experiencia específica mínima de 1 año en cargos similares en proyectos de gas y petróleo, construcción, y/o rubro industrial.</p> <p>Experiencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección y Auditoría de actos y/o condiciones inseguras - Gestión de Equipos de protección personal (EPP) - Gestión de Permisos de trabajo - Gestión y Manejo de emergencias (evacuación, simulacros, etc.)

3. POSTERIOR A LA ADJUDICACIÓN:

Antes del inicio de las actividades (orden de proceder) la Empresa adjudicada deberá presentar los siguientes documentos para la **aprobación** y **VoBo** de la Unidad SMS de YPFB:

- 3.1. Declaración jurada** “Compromiso de SMS” para Cumplimiento de requisitos de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para contratistas de YPFB Corporación.

El CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a la legislación aplicable al proyecto u obra, vigentes en el Estado Plurinacional de Bolivia; siendo también responsable del cumplimiento por parte de los SUBCONTRATISTAS que intervengan a nombre suyo ante YPFB (Contratante).

Presentar debidamente firmada por el representante legal, adjuntando la fotocopia firmada del documento de identificación (pasaporte/CI), con la impresión dactilar del mismo (pulgar derecho y/o izquierdo).

4. PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

En caso de contar con un sistema bajo la norma OHSAS 18001 o Sistemas Integrados de Gestión. Caso contrario, la empresa contratista deberá presentar un documento que contenga la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional a ser aplicada en el Proyecto (Plan de Seguridad y Salud Ocupacional - específico para la actividad/obra/proyecto).

5. PLAN ESPECÍFICO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Debe contener al menos los siguientes puntos:

- 5.1. Política de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- 5.2. Programas y políticas de control de alcohol y drogas
- 5.3. Programas de medidas preventivas en seguridad y salud ocupacional
- 5.4. Plan de respuesta ante emergencias (especifico del proyecto).
- 5.5. Plan de evacuación Médica (MEDEVAC)
- 5.6. Plan de rescate (De acuerdo a la actividad)

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 36 de 50

- 5.7. Sistemas de permisos de trabajo
- 5.8. Sistemas de reporte de accidentes e incidentes.
- 5.9. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos inicial de la actividad (este registro debe ser actualizado periódicamente y cada vez que se presente la necesidad o cambios en la actividad a realizarse).
- 6. **NÓMINA DE PERSONAL** (nombre y Cédula de Identificación) con los respaldos correspondientes de “dotación y/o uso de ropa de trabajo y EPP”.
- 7. **CONTRATO DEL PERSONAL** (Bajo la modalidad que corresponda)
- 8. **SEGURO MÉDICO** (cuando aplique). Caso contrario debe contar necesariamente con una póliza de Seguro contra accidentes – grupal o individual
- 9. **SEGURO OBLIGATORIO CONTRA ACCIDENTES DE TRÁNSITO – SOAT.** (cuando aplique)
- 10. **COPIA DE PÓLIZA CONTRA ACCIDENTES PERSONALES** (que cubre gastos médicos, invalidez parcial permanente, invalidez total permanente y muerte) (cuando aplique)
- 11. **CHECK LIST DE VEHÍCULOS LIVIANOS Y PESADOS.** (cuando aplique)
- 12. **CAPACITACIONES BÁSICAS DE SMS**
 - 12.1. Primeros Auxilios,
 - 12.2. Manejo de Extintores,
 - 12.3. Plan de Emergencia,
 - 12.4. Uso de EPP y otros aplicables.

NOTA: Aplica a todo el personal inmerso en la actividad/obra/proyecto. (Personal propio, y sub contratistas) siendo necesaria la presentación del Programa de capacitaciones que será ejecutado durante el desarrollo de actividades.

13. SUSTANCIAS PELIGROSAS

En todas las áreas donde se transporte, almacene, utilice y/o manipulen sustancias peligrosas deberán existir las Hojas de Seguridad (MSDS) para cada una de las sustancias. Deben ser de conocimiento y estar a disposición de todos los trabajadores.

NOTA 1: Los presentes requisitos son aplicables de acuerdo a la dinámica de la actividad/obra/proyecto.

NOTA 2: En caso de no ser aplicables para determinada actividad/obra/proyecto, deben ser determinados formalmente (por escrito), entre el contratista y el responsable de la Unidad de origen de YPFB; debiendo ser validados por la **Unidad de SMS de YPFB.**

14. REQUISITOS MÍNIMOS

Para el ingreso a la actividad/obra/proyecto.

- 14.1. Inducción de SMS (A cargo de YPFB - Unidad Operativa)

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 37 de 50

- 14.2.** Inducción de SMS (A realizarse “in situ” – A cargo de la empresa Contratista).
- 14.3.** Uso obligatorio de ropa de trabajo (overol, ropa de dos piezas manga larga y otros que sean necesarios o aplicables)
- 14.4.** Uso obligatorio de EPP (Equipo de Protección Personal):
- Casco de seguridad
 - Calzado de seguridad
 - Lentes de seguridad
 - Protectores auditivos (si corresponde)
 - Guantes (específicos a la tarea a realizar)

EPP para riesgos especiales y tareas críticas (altura, espacios confinados, eléctricos, trabajos en caliente, etc,)

- Arnés de seguridad de cuerpo completo.
- Línea de vida. (sistema de supresión contra caídas)
- Detector de gases (en caso de requerir).
- Equipo de rescate para alturas (en caso de requerir).
- Guantes dieléctricos (en caso de requerir).
- Equipo de rescate para espacios confinados (en caso de requerir).
- Equipo de respiración autónoma (en caso de requerir).
- Extintores para el área de intervención y combate contra incendios. Trabajos en caliente (soldadura, eléctricos, etc.).

15. DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ESTAR EN LA ACTIVIDAD/OBRA/PROYECTO:

- 15.1.** Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (Específico)
- 15.2.** Plan de Emergencias/Contingencias
- 15.3.** Procedimientos de trabajo para las actividades a realizar
- 15.4.** Nómina del personal, con copia de su póliza de seguro contra accidente
- 15.5.** Permiso de trabajo, ATS – Identificación de peligros y riesgos

16. DOCUMENTACIÓN PARA DATA BOOK:

- 16.1.** Plan específico de Seguridad y Salud Ocupacional

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 38 de 50

- 16.2. Procedimientos de las actividades
 - 16.3. Reporte de accidentes/incidentes y Acciones correctivas (lecciones aprendidas)
 - 16.4. Reporte Mensual de Indicadores SYSO (firmado por los responsables). (El formato será remitido por el área de SMS de YPFB)
 - 16.5. Registro de capacitaciones
17. De acuerdo a las características y dinámica de cada proyecto podrá establecerse una reunión inicial y posterior a ello reuniones periódicas de consulta con el área de SMS de YPFB.
18. Toda empresa contratista directa de YPFB, que subcontrate servicios de un tercero, deberá cumplir y hacer cumplir los requisitos de seguridad Industrial, salud ocupacional y medio ambiente, remitiendo a YPFB la documentación correspondiente a los mismos requisitos citados en esta disposición, para garantizar la correcta ejecución de la obra o proyecto, en el marco de cumplimiento de la normativa legal vigente aplicable al contrato de la actividad/obra/proyecto.
19. Se deja claramente establecido la prohibición total y definitiva de ingreso a obra o ejecución de trabajos con pasantes y/o practicantes de la contratista y/o sub contratista en proyectos de YPFB.
20. YPFB Corporación se reserva el derecho de solicitar nuevos requisitos de SySO que sean necesarios para garantizar la correcta ejecución de la actividad, cuyo objetivo es prevenir accidentes e incidentes.

SECCIÓN 2: FACTURACIÓN Y TRIBUTOS

- **FACTURACION**

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 proponente adjudicado (persona natural o jurídica, empresa unipersonal, sociedad accidental) deberá presentar el "Certificado de Inscripción" o reporte Consulta de Padrón emitido por el Servicio de Impuestos Nacionales, como evidencia de que la actividad económica registrada guarda relación con el objeto del proceso de contratación

En caso de otorgarse un anticipo el contratado está obligado a emitir factura a momento del pago.

- **TRIBUTOS**

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.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 39 de 50

SECCIÓN 3: SEGUROS

La empresa adjudicada, deberá presentar y mantener vigente de forma ininterrumpida durante todo el periodo del contrato la Póliza de Seguro especificada a continuación:

a) Póliza todo riesgo de construcción:

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá mantener por su cuenta y cargo una póliza de Seguro adecuada, para asegurar contra todo riesgo, la obra en ejecución, materiales.

La misma que cubrirá las construcciones a efectuar de acuerdo a los Términos de Referencia, el valor asegurado debe ser igual al valor de las obras. Deberá incluir además las coberturas de: errores de construcción, movimiento sísmico, inundación, tempestad, incendio, impericia, descuido, actos mal intencionados cometidos por los empleados y/o contratistas, remoción de escombros, periodo de mantenimiento amplio, gastos adicionales por horas extras y de aceleración, equipos y maquinaria del contratista y otras cobertura que vea necesarias el contratista.

b) Seguro de Responsabilidad Civil:

Por daños a terceros, o bienes de terceros, por cualquier causa que durante la prestación del servicio pudiera ocasionar sus equipos, personal y otros. Debe incluir las coberturas de: responsabilidad civil general (extracontractual), responsabilidad civil contractual, responsabilidad civil operacional, responsabilidad cruzada, responsabilidad civil de contratistas y subcontratistas. Incluyendo daños por gastos de aceleración de siniestros y extraordinarios y remoción de escombros dejando indemne a YPFB por cualquier suceso. En esta póliza YPFB deberá figurar como un tercero.

El límite de indemnización por evento y/o reclamos deberá ser por \$us. 10.000.

c) Seguro contra Accidentes Personales:

Los trabajadores, funcionarios y empleados designados por la empresa adjudicada, deberán estar cubiertos bajo el Seguro de Accidentes Personales (que cubre gastos médicos, invalidez parcial permanente, invalidez total permanente y muerte), por lesiones corporales sufridas como consecuencia directa e inmediata de los accidentes que ocurran en el desempeño de su trabajo.

d) Condiciones adicionales:

I. De suspenderse por cualquier razón la vigencia o cobertura de las Pólizas nominadas precedentemente, o bien se presente la existencia de eventos no cubiertos por las mismas; la empresa adjudicada, se hace enteramente responsable frente a YPFB, por todos los accidentes que hayan podido sufrir su personal en el desempeño de sus funciones.

II. La empresa adjudicada, deberá entregar una copia de las citadas pólizas a YPFB antes de la suscripción del contrato.

La empresa adjudicada deberá entregar al supervisor o al fiscal de obra, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro necesarios y de acuerdo a contrato, antes de la fecha de inicio de obras

SECCIÓN 4: GARANTÍAS FINANCIERAS

GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPUESTA

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros: (en caso de incorporar más de un instrumento de Garantía)

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 40 de 50

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 120 días calendario computables a partir de la fecha de Presentación de Propuestas, por un monto equivalente de al menos 1 % del valor total de la propuesta económica.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 120 días calendario computables a partir de la fecha de Presentación de Propuestas, por un monto equivalente de al menos 1 % del valor total la propuesta económica.
- **Póliza de caución a Primer requerimiento para Entidades Públicas**, emitida por una empresa aseguradora del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 120 días calendario computables a partir de la fecha de Presentación de Propuestas, por un monto equivalente de al menos 1 % del valor total de la propuesta económica.

GARANTÍA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros: (en caso de incorporar más de un instrumento de Garantía)

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia 90 días calendario, computables a partir de la fecha de su emisión, por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia 90 días, computables a partir de la fecha de su emisión, por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 41 de 50

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros: (en caso de incorporar más de un instrumento de Garantía)

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un monto equivalente al 7% del valor total del contrato.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, 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 monto equivalente al 7% del valor total del contrato.
- **Póliza de caución a Primer requerimiento para Entidades Públicas**, emitida por una empresa aseguradora del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con las 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 monto equivalente al 7% del valor total del contrato.

GARANTÍA ADICIONAL DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE OBRA

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros: (en caso de incorporar más de un instrumento de Garantía)

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un monto equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica.

Garantía a Primer Requerimiento, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, 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 / YPFB, 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 monto equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 42 de 50

INSTRUCCIONES PARA LA EMISION DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS

El Proponente o Adjudicado deberá solicitar o instruir a la entidad de intermediación financiera bancaria, el correcto registro de datos o información en los Instrumentos Financieros de Garantía requeridos, cumpliendo obligatoriamente con las siguientes condiciones:

VARIABLE	INSTRUCCIÓN
INSTRUMENTO DE GARANTIA	Se aceptará <u>únicamente</u> los instrumentos detallados en el presente anexo.
OBJETO DE LA GARANTÍA ("Para Garantizar:")	<p>Debe consignar correctamente y de manera explícita, textual y completa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objeto a garantizar conforme lo requerido en el presente anexo. • Nombre del proceso de contratación, conforme al registrado en la carátula del DBC. • Código del Proceso de contratación: conforme al registrado en la carátula del DBC.
NOMBRE, RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN DEL ORDENANTE	<p>Debe consignar el nombre plenamente concordante con el registrado en los siguientes documentos en orden de prelación, según corresponda al documento requerido en el DBC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrícula de Comercio FUNDEMPRESA, priori (o equivalente en el país de origen); o • Número de Identificación Tributaria – NIT (o equivalente en el país de origen); o • Documento de Acta de Constitución.
NOMBRE DEL BENEFICIARIO	<p>Debe consignar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS; • YPFB; • <i>o ambos.</i>
MONTO GARANTIZADO	Debe consignar el valor/importe/monto correctamente calculado, conforme el presente anexo y la "Garantía según el objeto" requerida, considerando el inc c) de los Aspectos Subsanales del DBC.
VIGENCIA	<p>Debe consignar una vigencia igual o mayor al requerido en el presente Anexo,</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Para Garantía de Seriedad de Propuesta:</u> (120 días) computable a partir de la "Fecha de presentación de propuesta", establecido en el Cronograma de Plazos del DBC. • <u>Otras garantías:</u> conforme lo requerido en el presente anexo. <p>El proponente o adjudicado, debe considerar la suficiente holgura, en previsión a posibles contingencias o desfases a presentarse en las fechas de suscripción de contratos o emisión de las órdenes o instrucciones de proceder, acta de cierre de contrato, así como de los días adicionales requeridos.</p>
CLÁUSULAS O CONDICIONES	<p>Debe incluir las cláusulas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para Boletas de Garantía: RENOVABLE, IRREVOCABLE y <u>explícitamente</u> DE EJECUCIÓN INMEDIATA • Para Garantías a Primer Requerimiento: RENOVABLE, IRREVOCABLE y <u>explícitamente</u> de EJECUCIÓN A PRIMER REQUERIMIENTO

NOTA: EL INCUMPLIMIENTO DE LOS PARAMETROS ESTABLECIDOS PRECEDENTEMENTE, NO DARÁ LUGAR A SUBSANACION ALGUNA

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 43 de 50

SECCIÓN 5: DISPOSICIONES AMBIENTALES

1. La Empresa CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a los compromisos Ambientales aprobados a través del Documento Ambiental (solicitado por la Contratista a la firma del contrato) con el cual se obtuvo la Autorización Ambiental (Licencia Ambiental -LA-) para el proyecto, como también las disposiciones emitidas por la Autoridad Ambiental Competente al momento de otorgar la LA y otros requerimientos ambientales exigidos por el personal de YPFB del proyecto. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB toda aquella documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento de los Planes, Programas y Procedimientos. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB, según el alcance del presente proyecto, la información solicitada en el Anexo “Requisitos de Protección Ambiental Contratistas”, parte integral del presente documento.
 Toda esta documentación de respaldo deberá demostrar el cumplimiento de la legislación aplicable, misma que será de insumo para la elaboración de los Informes de Monitoreo Ambiental que elabore YPFB cuando corresponda.
2. El CONTRATISTA acuerda dar cumplimiento con todas las disposiciones técnicas y administrativas establecidas en la legislación ambiental y forestal vigente, como también la reglamentación sectorial, normativa conexas y todo instrumento legal promulgado durante el periodo de vigencia del CONTRATO. En tal sentido y en caso de contravenciones a estas normas, leyes y/o regulaciones, el CONTRATISTA asume la responsabilidad y sus consecuencias, así como la reparación de estas, cuando corresponda.
3. De presentarse cualquier contingencia, eventualidad o suceso no deseado que provoque pérdidas, daños y/o perjuicios ambientales; 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 y/o remediación. Para tal efecto, el mismo deberá remitir a YPFB informes, planillas, registros, comprobantes y toda documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento del Plan de Contingencias.
4. La contratista se obliga a aplicar los lineamientos establecidos en el Anexo “Requisitos de Protección Ambiental Contratistas”. Este anexo establece la generación de planillas de la gestión de residuos sólidos durante la ejecución del proyecto, además de solicitar un informe donde se detalle las acciones y lineamientos seguidos para una adecuada gestión de residuos sólidos”.

Las empresas contratistas, deben informar mensualmente y al concluir el proyecto al TSIMA del Distrito de Redes de Gas de acuerdo al detalle siguiente:

OBRAS OBRAS CIVILES EN EDRs

RESPALDO		FORMATO INFORME	PRESENTACION
1.- PLANILLA MENSUAL DE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
2.- INFORME DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		FISICO/DIGITAL	MENSUAL
3.- PERMISOS DE TRABAJO OTORGADOS POR EL GOBIERNO MUNICIPAL		FISICO/DIGITAL	FINAL
4.- PLANILLAS DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE VEHICULOS Y EQUIPOS		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
5.- REGISTRO DE EXTINTORES Y SU MANTENIMIENTO		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
6.- PLANILLAS DE INDUCCION Y CAPACITACION AL PERSONAL EN TEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, AMBIENTE Y SOCIAL		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
Elabora y Presenta: Contratista	Verifica en obra: Supervisor o Director de Obra/DTRG	Revisa documentación: TSIMA-DTRG	Aprueba: Distrital de Redes de Gas

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 44 de 50

OBRAS ELECTRICAS EN EDRs

RESPALDO		FORMATO INFORME	PRESENTACION
1.- PLANILLA DE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
2.- PLANILLAS DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE VEHICULOS Y EQUIPOS		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
3.- REGISTRO DE EXTINTORES Y SU MANTENIMIENTO		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
4.- PLANILLA DE DOTACIÓN DE EPP E INFORME DE SEÑALIZACION PARA MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD CON EL RESPECTIVO REGISTRO FOTOGRÁFICO EN TODAS LAS ACTIVIDADES QUE VAYAN A REALIZARSE		FISICO/DIGITAL	INICIAL
5.- PLANILLAS DE INDUCCION Y CAPACITACION AL PERSONAL EN TEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, AMBIENTE Y SOCIAL		FISICO/DIGITAL	MENSUAL/FINAL
Elabora y Presenta: Contratista	Verifica en obra: Supervisor DTRG	Revisa documentación: TSIMA-DTRG	Aprueba: Distrital de Redes de Gas

INFORME AMBIENTAL

En el presente acápite se describe el contenido mínimo que debe tener el Informe Ambiental inicial/mensual/final:

El Informe Ambiental debe contar con los siguientes acápites, mismos que serán debidamente llenados en función a las características específicas de cada actividad, obra y/o proyecto (AOP).

- 1. Declaración Jurada:** Debe contener Información General, Identificación y Ubicación del Proyecto, Aspectos del Estado de la AOP, Firmas y datos del Responsable Técnico (Supervisor SMS, Supervisor SMS Junior o Monitor SMS).
- 2. Estado actual en que se encuentra la AOP:** Breve descripción del estado actual de la Actividad, Obra o Proyecto. Incluir información referida a la etapa en que se encuentre la AOP, porcentaje de avance, entre otros.
- 3. Datos Generales:** Nombre de la AOP, Licencia Ambiental, Fecha de Emisión de la Licencia Ambiental, LASP, Fecha de Emisión de la LASP, Fecha de inicio de actividades, Etapa de la AOP, Frecuencia de presentación, Periodo al que pertenece el informe, fecha de contrato, entre otros.
- 4. Descripción de la AOP:** Contemplar datos como ser la ubicación de la AOP, coordenadas, descripción de colindancias.
- 5. Detalle de Actividades Realizadas en el Periodo:** Descripción de todas las actividades específicas del periodo al que pertenece el Informe Ambiental a elaborarse.
- 6. Cumplimiento de los Compromisos Ambientales (Establecidos en el Documento Ambiental propio de cada proyecto):** Incluir de forma tabulada el nivel de cumplimiento de las medidas ambientales de compromiso de la Corporación y de cumplimiento por parte de la contratista y aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente y el respectivo nivel de cumplimiento de las mismas, contemplando elementos como se puede observar en el siguiente ejemplo:

Código	Factor Ambiental	Medida a Monitorear de Adecuación/Mitigación	Fecha de Cumplimiento	Fecha de Cumplimiento	Desarrollo de la Medida	Respaldos

- 7. Análisis de Resultados por Factores:** Realizar un análisis de todos los factores comprendidos en la AOP, como ser Aire, Ruido, Agua, Suelo, Residuos Sólidos, Socioeconómico, entre otros.
- 8. Detección de No Conformidades:** Si fuera el caso incluir información referida a no conformidades presentadas durante el desarrollo de la AOP.
- 9. Conclusiones y Recomendaciones:** Contemplar los aspectos más relevantes del Informe elaborado y las respectivas recomendaciones acorde a lo reportado.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	IMPLEMENTACIÓN DE ATERRAMIENTO	Hoja: 45 de 50

ANEXOS DEL INFORME AMBIENTAL

Anexo de Mapas, Planos y Fotografías

El presente Anexo debe incluir:

- Mapas y planos de la AOP.
- Registro fotográfico significativo de la AOP, principalmente referidos a las medidas ambientales comprendidas.

Anexo de Documentos Conexos (Lo aplicable para la AOP, específica que está realizando el Contratista)

El presente Anexo de incluir:

- Licencia Ambiental de la AOP
- Planillas
- Registros
- Análisis
- Actas
- Certificados

Nota.- Para la conformidad de cada uno de los ítems ejecutados, el supervisor de la obra conjuntamente con la contratista deberán realizar las mediciones técnicas correspondientes según se indica en las especificaciones técnicas de referencia.

ESTOS TÉRMINOS DE REFERENCIA SON ENUNCIATIVOS Y DE ORIENTACIÓN, NO SON LIMITATIVOS POR LO QUE EL PROPONENTE SI ASÍ LO DESEA Y A OBJETO DE DEMOSTRAR SU HABILIDAD EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PUEDE MEJORARLOS, OPTIMIZANDO EL USO DE LOS RECURSOS.