



## **Términos de Referencia Servicios y Consultorías**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

### **SERVICIO DE ELABORACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIDAD FISCALIZABLE TÚNEL PUCARÁ Y BOCAMINA AZALIA DE LA EX UNIDAD MINERA GOYLLARISQUIZGA APROBADA MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°270-2003-EM/DGAAM**

#### **1. ÁREA SOLICITANTE**

El Departamento de Ingeniería de Proyectos de la Gerencia de Operaciones de la empresa Activos Mineros S.A.C. (en adelante AMSAC).

#### **2. FINALIDAD PÚBLICA (JUSTIFICACIÓN)**

La presente contratación tiene como finalidad permitir contar con la Modificación del instrumento de gestión ambiental de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la ex unidad minera Goyllarisquizga, con la finalidad pública de contribuir en la protección del medio ambiente y de las comunidades cercanas a dicha unidad fiscalizable. Asimismo, posibilitará asegurar una administración efectiva de los proyectos encargados a AMSAC, en el marco de la legislación y cumplimiento de sus metas y objetivos estratégicos como institución.

Asimismo, la contratación del servicio permitirá cumplir la medida administrativa resuelta por el OEFA a través de la Resolución N° 00093-2024-OEFA/DSEM.

#### **3. MARCO LEGAL**

La prestación solicitada tiene la siguiente legislación básica aplicable:

- Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento aprobado por D.S. N° 344-2018-EF, y sus modificatorias.
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245 (2004) y su Reglamento (D.S. N° 008-2005-PCM).
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley que regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera: Ley N° 28271.
- Decreto Supremo N°059-2005-EM, Aprueban Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera.
- R.D. N° 440-96-EM/DDGM Normas a fin de garantizar la estabilidad de los depósitos de relaves.
- Ley de Cierre de Minas, Ley N° 28090 (2003), y sus modificatorias, Ley N° 28234 (2004) y Ley N° 28507 (2005).
- Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados mediante el decreto D.S. N° 012-2017-MINAM.
- Reglamento del Plan de Cierre de Minas, D.S. N° 033-2005-EM, y sus modificatorias, D.S. N° 035-2006-EM, D.S. N° 045-2006-EM, D.S. N° 036-2016-EM y D.S. N° 013-2019-EM.
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763 (2011).
- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM.
- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire, D.S. N° 003-2017-MINAM.
- Decreto Supremo que aprueba los ECA de aire para los parámetros de Cd, As, y Cr en material particulado menor a diez micras (PM<sub>10</sub>), D.S. N°011-2023-MINAM.
- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.
- Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, D.S. N° 006-2017-JUS.



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

- Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados mediante el decreto D.S. N° 012-2017-MINAM.
- Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, D.S. N° 010-2010-MINAM.
- Niveles máximos permisibles de emisiones de gases y partículas para las actividades minero – metalúrgicas, R.M. N° 315-96-EM/VMM.
- Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01 que aprueba la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Legislativo N° 1432 que modifica el DL N°1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Ley de recursos hídricos (Ley N° 29338) y su reglamento de ley de recursos hídricos – D.S. N° 001 -2010-AG
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783 y su Reglamento, D.S. N° 005-2012-TR.
- Directiva administrativa N°349-MINSA/DIGIESP-2024
- Resolución Ministerial-022-2024-MINSA

#### 4. ANTECEDENTES

Mediante Resolución Directoral N° 046-2002-AM/DGM, del 07 de febrero de 2002, se aprobó la modificación del Cronograma de Acciones e Inversiones del PAMA de la Unidad Minera Cerro de Pasco; dentro de la cual, se contempló el Cierre de la Mina Goyllarisquizga, entre los años 1997 y 2001.

En diciembre del 2001, CENTROMIN concluyó con las acciones del Cierre de Mina Goyllarisquizga; sin embargo, el mismo año los pobladores de la Comunidad de Chacayán, ubicada dentro de la zona de influencia de la mina Goyllarisquizga, solicitaron al Ministerio de Energía y Minas (en adelante MINEM) se incluya en el PAMA la Remediación de Pasivos Ambientales ubicados en las zonas de Azalia y Pucará, los cuáles también fueron generados por las operaciones de la Mina Goyllarisquizga.

Debido a que el plazo para ejecución del PAMA inicial había vencido, la Dirección General de Minería (DGM) del MINEM dispuso que CENTROMIN presentara un Plan de Cierre para Remediar los Pasivos Ambientales ubicados en las zonas de Pucará y Azalia, cuando aún no se había promulgado la Leyes de Cierre de Minas y Cierre de Pasivos y sus respectivos reglamentos.

En virtud de lo señalado, el 29 de agosto del 2002, CENTROMIN presentó ante el MINEM el Plan de Cierre del Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la mina Goyllarisquizga para su evaluación.

Mediante la Resolución Directoral N.º 270-2003-EM/DGAAM del 26 de junio de 2003, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas aprobó el Plan de Cierre del Túnel Pucará y de la Bocamina Azalia de la Mina Goyllarisquizga.

El 07 de diciembre del 2004, CENTROMIN presentó una solicitud de Modificación del Plan de Cierre de las Bocaminas de Azalia y Túnel Pucará de la Mina Goyllarisquizga, argumentando que por razones de “fuerza mayor” no culminó con las obras programadas en el plazo previsto y luego de realizar una inspección multisectorial se identificaron pasivos ambientales que no fueron considerados en el Plan de Cierre.

Mediante Resolución Directoral N° 068-2005-MEM/AMM, del 16 de febrero de 2005, la Dirección General de Asuntos Ambientales del MINEM declaró improcedente la solicitud de modificación



## **Términos de Referencia Servicios y Consultorías**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

del Plan de Cierre del Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la Mina Goyllarisquizga, presentado por CENTROMIN, por solicitud extemporánea.

Mediante el Decreto Supremo N.º 022-2005-EM de fecha 30 de junio de 2005 se establecieron disposiciones aplicables a los proyectos de remediación ambiental derivados de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA y Planes de Cierre de las empresas mineras del Estado que se encontraban comprendidas en el proceso de promoción de la inversión privada a que se refiere el Decreto Legislativo N.º 674 y normas complementarias, entre ellas, las unidades mineras que se encontraban a cargo de CENTROMIN.

Mediante Decreto Supremo N.º 058-2006-EM, se encargó a ACTIVOS MINEROS SAC asumir las obligaciones derivadas de la ejecución de los proyectos PAMA y proyectos de cierre o remediación ambiental que se encontraban a cargo de CENTROMIN, entre los cuales se encuentran el cierre del Túnel Pucará y de la Bocamina Azalia de la Mina Goyllarisquizga.

Con fecha 14 de julio de 2014, se celebró el Contrato de Fideicomiso en Administración entre ACTIVOS MINEROS SAC, en calidad de Fideicomitente y el Banco de Crédito del Perú, en calidad de fiduciario. Mediante dicho Contrato se constituyó el Fideicomiso de Pasivos de Alto Riesgo con la finalidad de “cubrir todos los gastos e inversiones vinculados a realizar estudios de pre-inversión y la ejecución de proyectos relacionados con la remediación de pasivos ambientales mineros encargados a nivel nacional, incluyendo recientemente, el encargo de implementar las recomendaciones efectuadas por la OEFA y ejecución de las actividades de mantenimiento, post cierre del Túnel Pucará y de la Bocamina Azalia de la Mina Goyllarisquizga.

Mediante Carta S/N del 25 de abril del 2022, Activos Mineros solicita a OEFA la emisión de medida administrativa basada en la información de la acción de supervisión realizada en setiembre del 2019.

El OEFA mediante Resolución N.º 00093-2024-OEFA/DSEM resuelve como Medida Administrativa que Activos Mineros SAC presente ante la autoridad competente la modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia para su evaluación, de tal forma que se concluya con las actividades de cierre de dichos pasivos ambientales.

## **5. OBJETIVOS DE LA CONTRATACIÓN**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Contratar a un consultor especializado (en adelante Consultor) para la elaboración de la modificación del instrumento de gestión ambiental de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la Ex Unidad Minera Goyllarisquizga, a fin de obtener su aprobación por parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas. Para tal efecto, los estudios deben cumplir con la legislación vigente en materia de elaboración de planes de cierre de mina, además de como los lineamientos de la Ley 28271, Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera y su reglamento, y sus modificaciones vigentes.

### **5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Realizar los estudios básicos de ingeniería necesarios, tales como: topografía, investigaciones geotécnicas, geofísicas y geoquímicas, estudios geotécnicos, geológicos, riesgo sísmico, hidrológicos, hidrogeológicos, meteorológicos, estudios ambientales y otros que sean necesarios realizar para la modificación del instrumento de gestión ambiental.



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

- Elaborar, con base en la interpretación de los estudios de ingeniería, la ingeniería a nivel de factibilidad, para lo cual se establecerán criterios de diseño, dimensionamiento de estructuras, procedimiento constructivo, presupuesto referencial y cronograma tentativo.
- Obtener la aprobación de la modificación del instrumento de gestión ambiental de unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la Ex Unidad Minera Goyllarisquizga por parte de la DGAAM.
- Cumplir con la medida administrativa resuelta por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA mediante Resolución N°00093-2024-OEFA/DSEM.

### 6. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DEL SERVICIO

#### 6.1. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

El presente documento constituye los términos de referencia para contratar el servicio de consultoría para la elaboración del instrumento de gestión ambiental y los estudios básicos de ingeniería de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la Ex Unidad Minera Goyllarisquizga.

#### 6.2. UBICACIÓN

Los componentes de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la Ex Unidad Minera Goyllarisquizga, se localizan en el distrito de Goyllarisquizga, provincia de Daniel Alcides Carrión, región Pasco.

**Figura 1.** Ubicación de la zona del Proyecto.



Fuente: Google Earth, 2024





## Términos de Referencia Servicios y Consultorías

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

Los componentes de la unidad fiscalizable que conforman la modificación del instrumento de gestión ambiental son:

**Tabla 1.** Ubicación de componentes de la unidad fiscalizable

N°	Componentes de la unidad fiscalizable	Coordenadas “UTM - WGS 84” – Zona 18 S	
		Norte	Este
Sector Azalia			
1	Almacenamiento de lodos N° 1 – Sector Azalia	8839756	344113
2	Planta de tratamiento de aguas ácidas sector Azalia	8841978	344760
3	Sistema de colección de lodos Azalia	8842018	344665
4	Almacén Temporal de lodos N° 3 - Sector Azalia	8842054	344618
5	Bocamina Murucata	8841696	344519
6	Bocamina H2	8842032	344863
7	Bocamina H3	8842024	344853
8	Bocamina H4	8842018	344849
9	Bocamina H5	8842000	344838
10	Bocamina H6	8841987	344845
11	Bocamina H7	8841975	344835
12	Bocamina H8	8841955	344841
13	Bocamina H9	8841948	344841
14	Bocamina H10	8841932	344840
15	Botadero N° 1	8842163	344728
16	Botadero N° 2	8842049	344784
17	Botadero N° 3	8842004	344818
18	Botadero N° 4	8842034	344904
19	Botadero N° 5	8841832	344821
20	Botadero N° 6	8841811	344803
Sector Pucará			
21	Túnel Pucará	8839759	344106
22	Circuito de tratamiento de aguas ácidas N° 2	8839779	344063
23	Circuito de tratamiento de aguas ácidas N° 1	8839792	343938
24	Almacén Temporal de lodos N° 1 - Sector Pucará	8839860	343940
25	Almacén Temporal de lodos N° 2 - Sector Pucará	8839827	343988
26	Almacenamiento de lodos N° 3 - Sector Pucará	8839819	344064
27	Sistema de colección de lodos Pucará	8839844	343929



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

28	Botadero de desmonte	8839883	343914
29	Botadero de Carbón	8839874	344031
30	Botadero de material excedente	8839833	343992

Fuente: Activos Mineros SAC

**Tabla 2.** Ruta y distancia de acceso a los sectores Azalia y Pucará

Ruta	Distancia (km)	Distancia de viaje acumulados (Km)
Lima – Cerro de Pasco	303	303
Cerro de Pasco - Goyllarisquizga	37	340
Goyllarisquizga – Azalia	2.0	342
Goyllarisquizga - Pucará	5.0	345

Fuente: Activos Mineros SAC

### 6.3. INFORMACIÓN DISPONIBLE

AMSAC dispone de la siguiente información referencial, la misma que será facilitada al Consultor para la ejecución del servicio de consultoría:

- Plan de Cierre de los túneles Pucará y Azalia de la mina Goyllarisquizga (Centromin Perú, 2002).
- Estudio de ingeniería de detalle para las obras complementarias de cierre de la mina Goyllarisquizga (Cesel, 2003).
- Evaluación del Cierre del Túnel Pucará, fase II: Estudio de Alternativas de Reducción de Descargas (GYC, 2018).
- Resolución N° 00093-2024-OEFA/DSEM: medida administrativa resuelta por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA

La documentación antes citada será entregada al ganador de la buena pro, previo al inicio efectivo del servicio.

### 6.4. ALCANCE DEL SERVICIO

Los alcances del requerimiento y/o requisitos del servicio de elaboración de la modificación del instrumento de gestión ambiental y estudios básicos de ingeniería corresponden a las siguientes actividades, los mismos que no son limitativos, y corresponde al Consultor realizar su evaluación e incluir las mejoras que considere pertinentes para cumplir con el objetivo del servicio, previa coordinación con AMSAC.

El Consultor deberá identificar la totalidad de los componentes de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la ex unidad minera Goyllarisquizga y su área de influencia; así como su interacción con otros componentes asociados a fin de determinar la mejor alternativa de cierre.

El Modificación de instrumento de gestión ambiental debe tener un nivel de factibilidad, y será elaborado considerando la normatividad vigente; así como las diferentes guías referidas al cierre de componentes mineros publicadas por el MINEM. En el Anexo N° 6 se presentan el contenido que se debe contemplar para la presentación de la modificación del instrumento de gestión

	<p style="text-align: center;"><b>Términos de Referencia Servicios y Consultorías</b></p> <p style="text-align: center;">Formato</p>	<p>Código: S4.1.P1.F3</p> <p>Versión: 02</p>
---	--	--

ambiental al MINEM y en el Anexo N°7 el contenido y características mínimas para el ingreso de la modificación del instrumento de gestión ambiental a la plataforma SEAL del MINEM.

Asimismo, el Consultor deberá realizar las gestiones necesarias en coordinación con AMSAC, ante las autoridades competentes para la obtención de los permisos que se deriven de la ejecución del servicio, los cuales sin ser limitativos se indican a continuación:

- Autorización para realizar estudios de patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental<sup>1</sup>.
- Autorización para efectuar investigación pesquera con o sin extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos.

De igual manera, a lo largo del servicio, el Consultor deberá realizar las gestiones necesarias en coordinación con el área de relaciones comunitarias de AMSAC para obtener la libre disponibilidad de terreno, cuyo documento será presentado como anexo al entregable E4: Borrador Final de la Modificación del Instrumento de Gestión Ambiental. Esto incluye la participación de la consultora en talleres para la comunidad.

A continuación, se presentan los entregables que deberán ser presentados por el Consultor.

#### **6.4.1. E1 – PLAN DE TRABAJO**

El Consultor, previa coordinación con AMSAC, realizará una visita al área del proyecto con la finalidad de realizar un reconocimiento de los componentes de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la Ex Unidad Minera Goyllarisquizga, el estado situacional de las instalaciones y estructuras existentes, así como de los componentes asociados. Asimismo, en dicha visita se realizará la Reunión de Arranque (Kick of Meeting), reunión donde se explicará el alcance y forma de completar el plan de trabajo, se definirá la fecha de inicio del servicio y será formalizada a través de una Orden de Proceder emitida por AMSAC.

El Consultor, dentro de los 15 días calendarios de emitida la Orden de Proceder, presentará el entregable E1 - Plan de Trabajo, el mismo que deberá ser elaborado con base en la revisión de la información existente y al reconocimiento de campo realizado.

El referido entregable debe contener, como mínimo, los siguientes componentes:

##### **(1) Plan de gestión del proyecto**

El Contratista, debe elaborar el plan de gestión del proyecto, siguiendo las pautas indicadas en el Anexo 9 de los términos de referencia. Dicho plan sin ser limitativo comprende: la gestión de la gobernabilidad y comunicaciones; la gestión del alcance, la gestión de interesados, la gestión de riesgos, la gestión de las adquisiciones, la gestión BIM y el MIDP.

##### **(2) Plan de ejecución del servicio**

El Contratista, debe elaborar el plan de ejecución según lo establecido como mínimo en el Anexo 10.

<sup>1</sup> El Consultor deberá de elaborar los informes finales de compromisos ante el SERFOR y PRODUCE.



## **Términos de Referencia Servicios y Consultorías**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

### **6.4.2. E2 - VOLUMEN DE INGENIERÍA E INGENIERÍA CONCEPTUAL**

El Consultor deberá revisar y evaluar la información disponible (ver apartado 6.3) a fin de rescatar aspectos y/o resultados claves para el desarrollo de la ingeniería del proyecto. Asimismo, deberá identificar otros componentes mineros que puedan influenciar en el cierre integral de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la ex unidad minera Goyllarisquizga.

Asimismo, como parte del desarrollo del volumen de ingeniería, El Consultor, deberá de desarrollar los siguientes estudios sin ser limitativos.

- (1) Estudio de topografía
- (2) Estudio de hidrología y climatología
- (3) Estudio hidrogeológico (modelo conceptual y numérico)
- (4) Estudio geológico
- (5) Estudio geotécnico y de mecánica de suelos
- (6) Estudio de canteras y fuentes de agua
- (7) Estudio de peligro sísmico
- (8) Estudio de calidad ambiental
- (9) Estudio de geoquímica y mineralogía
- (10) Estudio de suelo, capacidad de uso mayor y uso actual de la tierra
- (11) Estudio de prueba de jarras
- (12) Estudio de balance de aguas
- (13) Estudio de línea base biológica
- (14) Estudio de línea base social
- (15) Estudio de percepción social
- (16) Estudio de arqueología
- (17) Estudio de fuentes energéticas
- (18) Estudio de ingeniería a nivel conceptual
- (19) Diagnóstico de cierre de componentes

En el Anexo N° 3 y Anexo N° 4 se presentan las actividades, ensayos y demás consideraciones mínimas que se deben contemplar para el desarrollo de este entregable.

Asimismo, El consultor, con la debida diligencia, deberá realizar trabajos previos a la ejecución de los estudios, tales como limpieza, desbroce, acondicionamiento de accesos, movimiento de tierras, mantenimiento de vías y otros que considere indispensable para el adecuado desarrollo de los trabajos. El consultor deberá, en la medida de lo posible, programar la ejecución de estos trabajos en época seca.

Notas:





## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

- Las perforaciones con instalación de piezómetros contempladas a desarrollarse como parte del estudio hidrogeológico también deberán de ser considerado con fines geotécnicos.
- El metrado total de tomografías eléctricas contempladas a desarrollarse como parte del estudio hidrogeológico deberá ser ejecuta sobre el total de los componentes del proyecto y sobre las áreas que permitan definir la ubicación de las perforaciones a ejecutarse y permitan el desarrollo general del estudio en mención.
- El Consultor presentará como parte del estudio hidrogeológico un modelo numérico estacionario.

### 6.4.3. E3 – INGENIERÍA A NIVEL DE FACTIBILIDAD

Con base en los resultados de los estudios de ingeniería, se plantearán los criterios de diseño para la estabilización física, hidrológica y geoquímica de los componentes de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la ex unidad minera Goyllarisquizga.

En ese sentido, cuando la solución de ingeniería contemple la implementación de una planta de tratamiento de aguas ácidas se deberán de considerar los siguientes aspectos.

- Se debe realizar un análisis de alternativas de plantas de tratamiento de drenaje ácido a fin de determinar el proceso óptimo para el proyecto, es decir un alcance de desarrollo, tiempo de ejecución, costos de implementación, operación, mantenimiento; y calidad.
- Considerar criterios de diseño, tales como: volumen de tratamiento, consumos de reactivos, consumo de energía, tamaño de equipos principales, tiempo de retención hidráulica, ratios y tasas de recirculación, entre otros.
- Elaborar el diagrama de flujo del proceso y determinar las dimensiones del sistema de tratamiento.
- Revisar las potenciales ubicaciones para el sistema de tratamiento y para la disposición de lodos. Asimismo, seleccionar la ubicación óptima considerando criterios ambientales, económicos (distancia de transporte de lodos p.e) y sociales.
- Los sistemas de tratamiento de efluentes ácidos deben contener todos los diseños a nivel de ingeniería de factibilidad para la implementación de la infraestructura necesaria de índole civil, hidráulica, eléctrica, mecánica, instrumentación y otra disciplina que se requiera y disposición de los residuos generados por el tratamiento de las aguas ácidas (de ser el caso). De igual forma debe considerarse también los insumos, sus consumos y los costos operativos de tratamiento, almacenamiento y mantenimiento.

Ahora bien, en caso la solución de ingeniería no contemple la implementación de una planta de tratamiento de agua ácida, El Consultor deberá de garantizar que los diseños a implementar garantizarán la estabilidad física, hidrológica y geoquímica de los componentes de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la ex unidad minera Goyllarisquizga.

Cabe señalar que los diseños de ingeniería deben contener todos los planos de ingeniería a nivel de factibilidad, necesarios para el soporte de una ingeniería de detalle. Asimismo, se deben de contemplar todos los equipos de automatización que permitan garantizar y optimizar el correcto funcionamiento de la ingeniería seleccionada.

Asimismo, la ingeniería a nivel de factibilidad debe contener, como mínimo, lo siguiente:



Devolvemos vida al planeta

## **Términos de Referencia Servicios y Consultorías**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

- Ficha técnica del proyecto
- Memoria descriptiva
- Criterios de diseño
- Memorias de cálculo
- Manual de operación y mantenimiento (en caso la alternativa comprenda una planta de tratamiento de agua ácida).
- Costos y Presupuesto
  - Resumen y planilla de metrados
  - Análisis de precios unitarios
  - Lista de insumos
  - Desagregado de gastos generales
  - Fórmulas polinómicas
  - Presupuesto de obra
  - Cotización de material y equipos
  - Cálculo de fletes y mano de obra
- Cronogramas
  - Cronograma físico
  - Diagrama PERT-CPM
  - Cronograma valorizado
  - Cronograma de adquisición de materiales y equipos
- Planos
- Modelos BIM<sup>2</sup>
- Video digital (formato AVI o similar) que esté abierto para su edición, con audio compatible de una duración mínimo de cinco (05) minutos, con una resolución mínima de 2560 x 1440 píxeles, correspondiente a la ingeniería desarrollada; el cual debe contener la integridad del mencionado estudio, que incluya un modelamiento virtual en 3D de la futura obra de acuerdo a la programación, con detalles de ambientación apropiados.

### Notas:

- El Consultor presentará en el presente entregable, como parte final del estudio hidrogeológico, un modelo numérico que considera los componentes del proyecto, tanto

---

<sup>2</sup> Los modelos BIM (3D) no reemplazarán a los planos o viceversa, tendrá archivos .NWD, Modelo BIM (modelos por especialidad, incluyendo la estructura de remediación de los PAM's, y labores subterráneas), DWG 2D (planos según la etapa por especialidad y según las láminas de impresión) y RVT (archivo nativo completo con SET de exportación).



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

los existente como los proyectados a ejecutar en la modificación del instrumento de gestión ambiental (modelo transitorio). Además, El Consultor deberá de presentar un modelo de dispersión de contaminantes del área de los pasivos ambientales mineros de los sectores de Azalia y Pucará.

### 6.4.4. E4 – ESTUDIO DE TITULARIDAD DE PREDIOS Y LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS

El Consultor deberá realizar una evaluación catastral de los predios identificados durante la elaboración de la ingeniería a nivel de factibilidad, a fin de identificar posibles interferencias que afecten el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo del estudio de titularidad de predios se ejecutarán las siguientes fases:

- **Fase preliminar de gabinete**

Dicha fase comprende la recopilación documental de: cartas, fotos aéreas, catastros, planos topográficos, entre otros, correspondientes a la zona materia de estudio. Asimismo, recopilará la información contenida en los archivos documentarios de las instituciones públicas y privadas (SUNARP, Municipalidades, Ministerio de Cultura, SBN, entre otros) con la finalidad de identificar posibles superposiciones con derechos de terceros u otras situaciones técnico jurídico que dificulten el desarrollo del proyecto. Dicha documentación, en su totalidad, será evaluada, analizada y posteriormente se elaborarán planos y memorias descriptivas para los trabajos de verificación de campo, los mismos que deberán contener los requisitos técnicos señalados en el numeral 7.1.2. de la Directiva DI-004-2020-SCT-DTR, Directiva que regula la emisión de informes técnicos en procedimientos de inscripción, servicios de publicidad y procedimientos administrativo-registrales, aprobada mediante Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N°178-2020-SUNARP/SN.

- **Fase de campo**

Durante la fase de campo se ubicará e identificará los componentes que se superponen con la propuesta de ingeniería. Asimismo, el consultor validará la información preliminar de gabinete.

- **Fase final de gabinete**

Durante esta fase se realizará el procesamiento de la información obtenida de las fases anteriores, a fin de elaborar el informe final del estudio de titularidad de predios y liberación de interferencias, el mismo que sin ser limitativos contendrá lo siguiente

- (1) Memoria descriptiva
- (2) Plano de ubicación
- (3) Planos perimétricos
- (4) Formulario de solicitud registral (publicidad)
- (5) Certificado de búsquedas catastrales y/o documento que emita Registros Públicos como resultado de la búsqueda catastral.
- (6) Padrón de predios afectados
- (7) Plan de liberación de áreas



Devolvemos vida al planeta

## **Términos de Referencia Servicios y Consultorías**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

Adicionalmente, el Informe final deberá contener un plano de diagnóstico gráfico que integre toda la información recopilada, en el que pueda visualizarse las áreas que cuentan con catastro (identificadas plenamente con inscripción registral), proyectos especiales, territorios de comunidades campesinas y nativas, y la información cartográfica como vías, ríos, quebradas, curvas de nivel, etc. que permita realizar el análisis de las áreas comprendidas en el proyecto.

Cabe señalar que el inicio del cómputo para el desarrollo del presente entregable se dará de forma paralela a la elaboración del E2: Volumen de ingeniería e ingeniería conceptual. Asimismo, la información deberá garantizar la Libre disponibilidad de los predios donde se desarrollará el proyecto, coadyuvando a su registro en el banco de inversiones del MEF. Cabe señalar que el estudio desarrollado debe de seguir los lineamientos indicados en el Anexo 3.

### **6.4.5. E5 – ESTUDIO DE PERMISOLOGÍA**

El Consultor deberá realizar un estudio de permisología con base a la ingeniería desarrollada en el entregable E2: Volumen de Ingeniería e ingeniería conceptual, con el objeto de identificar los permisos, autorizaciones y licencias necesarias para el desarrollo del proyecto.

Este estudio deberá de identificar cuales son los permisos, autorizaciones y licencias que requieren de un instrumento de gestión ambiental para su obtención, además de aquellas que no requieran de la misma.

El Consultor deberá identificar los permisos, autorizaciones o licencias relacionados que se listan a continuación los cuales son enunciativos mas no limitativos.

- (1) Autorizaciones previas a la elaboración del instrumento de gestión ambiental
- (2) Instrumentos de gestión ambiental propiamente dicho
- (3) Recursos hídricos
- (4) Efluentes, aspectos sanitarios y de salud
- (5) Terrenos superficiales y canteras
- (6) Insumos químicos y bienes fiscalizados – IQBF
- (7) Patrimonio cultural
- (8) Telecomunicaciones
- (9) Patrimonio forestal
- (10) Requerimientos del gobierno regional y local

Finalmente, el consultor deberá de presentar como parte del estudio de permisología un flujograma en donde se aprecie una línea de tiempo con la debida diligencia en la presentación de permisos a las autoridades competentes.

### **6.4.6. E6 – DOSSIER DE EXPEDIENTES DE PERMISOS**

El Consultor con base al entregable E5: Estudio de permisología, elaborará los expedientes de permisos necesarios para la implementación del proyecto a nivel de factibilidad, mas no realizará gestión alguna para la obtención de estos, salvo la Modificación del instrumento de gestión ambiental, el cual forma parte del alcance del servicio y el Plan de Cierre de Minas primigenio; sin embargo, el Consultor, para el desarrollo de dichos expedientes, deberá seguir todas las normas técnicas necesarias que permitan su aprobación posterior por parte de las autoridades competentes.



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

### 6.4.7. E7 – BORRADOR FINAL DE LA MODIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Con base a la ingeniería de factibilidad desarrollada, el Consultor tendrá que elaborar el borrador de la modificación del instrumento de gestión ambiental, la misma que debe ser elaborado sobre la base de la guía de elaboración de planes de cierre de minas, cuyo contenido específico ha sido desarrollado en el Anexo N°6 del presente término de referencia.

Asimismo, el Consultor tendrá que preparar y presentar a AMSAC los documentos digitales que serán subidos a la plataforma del Sistema de Evaluación Ambiental en Línea (SEAL) de la extranet del Ministerio de Energía y Minas para la revisión y aprobación del instrumento de gestión ambiental, para cuyo efecto deberá de considerar sin limitativo lo indicado en el Anexo N°7 del presente término de referencia.

Una vez aprobado el entregable E7 – Borrador final de la modificación del instrumento de gestión ambiental, El Consultor tendrá que realizar el ingreso de la información en el SEAL de la extranet del MINEM a fin de que este sea evaluado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM). El plazo para el registro del instrumento de gestión ambiental en el SEAL será comunicado por AMSAC mediante comunicación escrita la misma que deberá de ser contestada adjuntando el cargo o evidencia del registro efectuado con éxito.

### 6.4.8. E8 – MODIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL APROBADO

Durante el periodo de evaluación por parte de la DGAAM, el Consultor es responsable de absolver las consultas y/u observaciones (si las hubiera) de las entidades a cargo de la revisión y evaluación de la referida modificación del instrumento de gestión ambiental, dentro del plazo otorgado por AMSAC.

Asimismo, de ser requerido por AMSAC, el Consultor deberá realizar la exposición de la modificación del instrumento de gestión ambiental ante las entidades a cargo de la revisión y evaluación de esta.

Luego de las revisiones, evaluaciones, proceso de consulta, exposición a los grupos involucrados, levantamiento de observaciones (si las hubiera) y aprobación de la modificación del instrumento de gestión ambiental por parte de la DGAAM, el Consultor, dentro de los diez (10) días calendario contados a partir de la notificación de la resolución de aprobación de la modificación del instrumento de gestión ambiental, presentará el entregable E8 – Modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado, el cual consiste en la presentación de todos los capítulos de la modificación del instrumento de gestión ambiental de forma integrada, acorde con las observaciones que la DGAAM pudo haber realizado, además de los informes de subsanación correspondientes (de corresponder).

## 6.5. ENTREGABLE

El Consultor deberá presentar los siguientes entregables.

**Tabla 3.** Entregables del servicio

Entregable	Plazo de presentación
E1: Plan de trabajo	Hasta diez (10) días calendario de emitida la orden de proceder.
E2: Volumen de ingeniería e ingeniería Conceptual	Hasta doscientos (200) días calendario de emitida la orden de proceder





## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

Entregable	Plazo de presentación
E3: Ingeniería a nivel de factibilidad	Hasta noventa (90) días calendario de aprobado el entregable E2.
E4: Estudio de titularidad de predios y liberación de interferencias	Hasta noventa (90) días calendario de aprobado el entregable E2.
E5: Estudio de permisología	Hasta treinta (30) días calendario de aprobado el entregable E2.
E6: Dossier de expedientes de permisos	Hasta cincuenta (50) días calendario de aprobado el entregable E5.
E7: Borrador final de la modificación del instrumento de gestión ambiental	Hasta treinta (30) días calendario de aprobado el entregable E3.
E8: Modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado	Hasta diez (10) días calendario contados a partir de la notificación de la resolución de la DGAAM que aprueba la modificación del instrumento de gestión ambiental (E7).

Respectos a los entregables, estos deberán ser cargados al Entorno de Datos Comunes (CDE), con todos los archivos en editables y auditables.

### 6.6. CONDICIONES DEL SERVICIO

- El Consultor deberá contar con inscripción vigente en la DGAAM para el registro del estudio de modificación de plan de cierre de pasivos ambientales y/o plan de cierre en el Sistema de Evaluación Ambiental en Línea de la extranet del MINEM.

### 7. OBLIGACIONES DEL CONSULTOR

- El Consultor deberá contar durante todo el servicio con personal calificado, debiendo ser el mismo que fuera presentado en su propuesta (excepto cambios debidamente autorizados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 190° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado).
- El Consultor deberá contar con los recursos y equipos apropiados para el cumplimiento de sus obligaciones.
- El Consultor deberá coordinar los detalles administrativos y técnicos del trabajo con el Administrador de Contrato de AMSAC, manteniéndolo informado sobre el progreso del servicio. Asimismo, el Consultor deberá presentar reportes semanales referidos al avance de la ejecución del servicio, tomando como base el cronograma del Plan de Trabajo aprobado.
- Cuando sean necesarias reuniones de coordinación, estas se realizarán de manera virtual en plataforma indicada por el Administrador de Contrato.
- El Consultor se compromete a absolver, en los plazos solicitados, todas las consultas que pudieran suscitarse en la etapa de expediente de obra, que deriven de los estudios realizados.
- El personal clave del Consultor deberá realizar los trabajos de campo de acuerdo al cronograma de actividades aprobado en el Plan de Trabajo. En ese sentido, durante las visitas técnicas que realizará AMSAC, se suscribirá un acta de coordinación que validará la presencia de los profesionales de acuerdo con lo planificado. La ausencia injustificada del personal clave estará sujeta a penalidad.



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

- El Consultor deberá ejecutar sus trabajos dando cumplimiento a la legislación de seguridad y salud en el trabajo, priorizando la prevención de lesiones o enfermedades ocupacionales de los trabajadores.
- El personal del Consultor que realice las labores de campo deberá cumplir con las disposiciones contenidas en los Lineamientos básicos de seguridad en el trabajo para contratistas o intermediarias de AMSAC.
- AMSAC no se responsabiliza por daños que su personal cause a terceros.
- El Consultor está obligado a contratar los seguros SCTR Salud y pensión para todo el personal que ejecutará trabajos de campo a fin de cubrir los riesgos de accidentes en las actividades y durante los traslados del personal en cumplimiento del servicio, entre otros exigidos por la normativa vigente. En tal sentido, deberá presentar para cada visita a campo, las constancias vigentes de seguros SCTR (Salud y Pensión) del personal.
- Previo al inicio de los trabajos de campo y durante el desarrollo del mismo, según corresponda, El Consultor deberá entregar, al administrador de contrato, la documentación detallada en el Anexo N°8: Cláusula de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- El Consultor deberá brindar todas las facilidades para el acceso a los laboratorios que estén a cargo del desarrollo de los ensayos y/o pruebas de jarras, para lo cual, el personal de AMSAC deberá cumplir con el protocolo establecido en el plan de trabajo del consultor. En ese sentido, AMSAC comunicará con 48 horas de anticipación la realización de la visita. Ante el impedimento de acceso al laboratorio, se procederá a aplicar la penalidad correspondiente

### 8. PERFIL DEL CONSULTOR QUE PRESTARÁ EL SERVICIO

PERFIL
Persona jurídica y/o persona natural
EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD
<ul style="list-style-type: none"><li>• El postor deberá acreditar un monto facturado equivalente a una vez (01) vez el valor estimado por la contratación de servicios de consultoría iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) años anteriores a la fecha de la presentación de la oferta.</li></ul>
SERVICIOS SIMILARES O IGUALES
Se considera como servicios similares o iguales al objeto de contratación, la ejecución de <b>ESTUDIOS A NIVEL DE PREINVERSIÓN Y/O FACTIBILIDAD Y/O INGENIERÍA DE DETALLE Y/O ESTUDIO DEFINITIVO Y/O EXPEDIENTE TÉCNICO</b> ; de los siguientes proyectos y/o servicios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Planes de cierre de mina y/o;</li><li>• Modificación de plan de cierre de mina y/o;</li><li>• Estudios de impacto ambiental y/o;</li><li>• Diseño de plantas de tratamiento de aguas ácidas y/o;</li><li>• Elaboración de estudios o evaluaciones hidrogeológicas.</li><li>• Elaboración y ejecución de planes de minado.</li></ul>



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

### 9. PERFIL DEL PERSONAL PROPUESTO QUE EJECUTARA EL SERVICIO

#### 9.1. PERFIL DE LOS PROFESIONALES CLAVE

A continuación, se presentan los profesionales clave requeridos para la ejecución del servicio. Es importante destacar que la experiencia de los perfiles profesionales para el presente proceso de selección será evaluada a partir de la obtención de la colegiatura.

1	<b>Cargo: Jefe de Proyecto</b>
	Ing. Civil, o Ing. Geólogo, o Ing. de Minas o Ing. Metalurgista o Ing. Ambiental o Ing. Químico o Geólogo, colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como jefe de proyecto y/o disciplina y/o responsable de la dirección en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
2	<b>Cargo: Coordinador BIM</b>
	Ing. Civil, o Ing. de Minas, o Ing. Metalurgista, o Arquitecto, o Ing. Mecánico, o Ing. Mecánico Eléctrico, colegiado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio.
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como coordinador BIM para el desarrollo de procesos de integración y flujo de información entre los diferentes actores de un proyecto, para proyectos en general.
	<b>Capacitaciones</b>
	Deberá acreditar capacitación mínima en el manejo de entorno de datos comunes – BIM, con un mínimo de 50 horas de capacitación Deberá contar con certificación como BIM Manager o Coordinador o Modelador o Supervisor con un mínimo de 50 horas de capacitación.
3	<b>Cargo: Especialista Ambiental</b>
	Ing. Ambiental, o Ing. Agrícola, Ing. Geólogo, o Ing. Agrónomo, o Ing. Químico, o Ing. Metalúrgico o Biólogo colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista ambiental en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
4	<b>Cargo: Especialista en geología y geotecnia</b>
	Ing. Geólogo, o Lic. en Geología, o Geólogo, o Ing. Geofísico, o Ing. Minas, o Ing. Civil colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como especialista en geología y/o geotecnia en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los



Devolvemos vida al planeta

## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

	establecidos como experiencia del postor.
5	<b>Cargo: Especialista en hidrogeología</b>
	Ing. Geólogo, o Ing. Geofísico, o Ing. Civil, o Ing. Mecánico de Fluidos, o Ing. Agrícola colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como especialista en hidrogeología en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
6	<b>Cargo: Especialista en modelamiento hidrogeológico</b>
	Ing. Geólogo, o Ing. Geofísico, o Ing. Civil, o Ing. Mecánico de Fluidos, o Ing. Agrícola colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como modelador hidrogeológico en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
7	<b>Cargo: Especialista en hidrología y obras hidráulicas</b>
	Ing. Civil, o Ing. Agrícola o Ing. Mecánico de Fluidos colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como especialista en hidrología y/o hidráulica en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
8	<b>Cargo: Especialista en geoquímica</b>
	Ing. Químico, o Ing. Metalurgista, o Ing. Geólogo, o Lic. en Geología, o Ing. Sanitario colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como especialista en geoquímica en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
9	<b>Cargo: Especialista en tratamiento de aguas</b>
	Ing. Químico, o Ing. Metalurgista, o Ing. Geólogo, o Lic. en Geología, o Ing. Sanitario colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como especialista en tratamiento de aguas en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
10	<b>Cargo: Especialista en diseño de estructuras y obras civiles</b>



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

	Ing. Civil colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como proyectista civil o especialista en diseño de estructuras en la elaboración de estudios y/o servicios iguales o similares a los establecidos como experiencia del postor.
11	<b>Cargo: Especialista en montaje electromecánico y automatización</b>
	Ingeniero mecánico, mecánico eléctrico, y/o electricista y/o eléctrico y/o electromecánico colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como especialista en instalaciones electromecánicas, en servicios iguales o similares a los establecidos como requisito del postor.
12	<b>Cargo: Especialista en gestión predial</b>
	Licenciado en derecho y/o ciencias políticas colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, en liberación de áreas en proyectos de infraestructura (energía, gas, hidrocarburos, vial, entre otros), saneamiento físico legal predial o diagnóstico físico legal de predios.

### 9.2. PERFIL DE LOS PROFESIONALES DE APOYO

Los documentos que acreditan el perfil del personal de apoyo serán presentados a AMSAC para el inicio efectivo del servicio.

1	<b>Cargo: Modelador GoldSim</b>
	Ingeniero Metalurgista o Químico, o Sanitario o Civil o Agrícola o Minas colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como Modelador en proyectos mineros en general. El profesional deberá de acreditar capacitación mínima de 50 horas en el manejo del software GoldSim
2	<b>Cargo: Técnico dibujante – Metrador N°1</b>
	Técnico en construcción, o Bach. Ing. Civil, o Bach. Ing. Electromecánica, o Bach. Ing. Sanitario o Bach. Ing. Mecánica
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de dos (02) años, como técnico dibujante y/o técnico CAD y/o técnico en diseño 3D en proyectos en general. El profesional deberá de acreditar capacitación mínima de 30 horas en el manejo de software Revit Architecture o similar.





Devolvemos vida al planeta

## Términos de Referencia Servicios y Consultorías

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

3	<b>Cargo: Técnico dibujante – Metrador N°2</b>
	Técnico en construcción, o Bach. Ing. Civil, o Bach. Ing. Electromecánica, o Bach. Ing. Sanitario o Bach. Ing. Mecánica
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de dos (02) años, como técnico dibujante y/o técnico CAD y/o técnico en diseño 3D en proyectos en general. El profesional deberá de acreditar capacitación mínima de 30 horas en el manejo de software Revit MEP o similar.
4	<b>Cargo: Especialista en relaciones comunitarias</b>
	Abogado y/o Sociólogo y/o antropólogo y/o Ciencias de la comunicación y/o Trabajo social colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, en la elaboración y/o ejecución de proyectos de integración social comunitaria y/o proyectos sociales y/o planes de desarrollo concertado y/o manejo de resolución de conflictos sociales en proyectos en general
5	<b>Cargo: Especialista en seguridad y salud en el trabajo</b>
	Ingeniero Geólogo, o Lic. en Geología y/o Geólogo y/o Ing. Civil, y/o Ing. Minas y/o Ing. Metalúrgica y/o Ing. Ambiental y/o Ing. Industrial y/o Ing. de Seguridad e Higiene Ocupacional colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista, prevencionista o ingeniero en seguridad y salud en el trabajo (SST) en proyectos en general
6	<b>Cargo: Especialista en costos y presupuestos</b>
	Ingeniero Civil colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de cinco (05) años, como especialista en costos y presupuestos en servicios de consultoría y/o estudios definitivos en general.
7	<b>Cargo: Topógrafo</b>
	Técnico en construcción o Técnico en topografía
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de dos (02) años, como topógrafo en proyectos en general.
8	<b>Cargo: Especialista en agrostología</b>
	Ing. Agrónomo y/o Ing. Agrícola y/o Zootecnista y/o Lic. en Biología colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista en agrostología en elaboración de estudios relacionados proyectos de remediación ambiental y/o cierre de minas y/o estudios agrostológicos en proyectos en general.



Devolvemos vida al planeta

## Términos de Referencia Servicios y Consultorías

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

9	<b>Cargo: Especialista en botánica</b>
	Ing. Agrónomo y/o Ing. Agrícola y/o Zootecnista y/o Lic. en Biología colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista en botánica en elaboración de estudios relacionados proyectos de remediación ambiental y/o cierre de minas y/o estudios botánicos en proyectos en general.
10	<b>Cargo: Especialista en mastofauna</b>
	Ing. Agrónomo y/o Ing. Agrícola y/o Zootecnista y/o Lic. en Biología colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista en mastofauna en elaboración de estudios relacionados proyectos de remediación ambiental y/o cierre de minas y/o estudios de mastofauna en proyectos en general.
11	<b>Cargo: Especialista en herpetofauna</b>
	Ing. Agrónomo y/o Ing. Agrícola y/o Zootecnista y/o Lic. en Biología colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista en herpetofauna en elaboración de estudios relacionados proyectos de remediación ambiental y/o cierre de minas y/o estudios de herpetofauna en proyectos en general.
12	<b>Cargo: Especialista en hidrobiología</b>
	Ing. Agrónomo y/o Ing. Agrícola y/o Zootecnista y/o Lic. en Biología colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista en hidrobiología en elaboración de estudios relacionados proyectos de remediación ambiental y/o cierre de minas y/o estudios hidrobiológicos en proyectos en general.
13	<b>Cargo: Especialista en ornitología</b>
	Ing. Agrónomo y/o Ing. Agrícola y/o Zootecnista y/o Lic. en Biología colegiado y habilitado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años, como especialista en ornitología en elaboración de estudios relacionados proyectos de remediación ambiental y/o cierre de minas y/o estudios de ornitología en proyectos en general.
14	<b>Cargo: Especialista en Energías Renovables</b>
	Profesional titulado en Ingeniería Mecánica Eléctrica y/o Ingeniería Eléctrica y/o Ingeniería Mecánico Electricista y/o Ing. en Recursos Naturales Renovables – Energías Renovables, colegiado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio.



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de tres (03) años como especialista en instalaciones eléctricas con energías renovables, en proyectos en general.
15	<b>Cargo: Especialista en paisajismo</b>
	Arquitecto y/o Ing. Agrónomo y/o Ing. Forestal y/o Ing. Agroforestal, colegiado. La habilitación será exigida para el inicio efectivo del servicio.
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de un (01) año, como especialista en paisajismo y/o reforestación en elaboración de estudios y/o consultoría relacionados a proyectos en general.
16	<b>Cargo: Especialista en arqueología</b>
	Profesional en Arqueología, Antropología, Ingeniería a fin al servicio. La profesión se acreditará con copia del título profesional. De corresponder, la habilitación será exigida para inicio efectivo del servicio.
	<b>Tiempo de Experiencia en la Especialidad</b>
	Contar con experiencia mínima de dos (02) años, como director de arqueología y/o disciplina de arqueología y/o responsable de arqueología en proyectos en general.

### NOTA:

- El tiempo de experiencia del plantel profesional clave propuesto, sujeto a calificación, será computado desde la obtención del título profesional.
- El tiempo de experiencia del plantel profesional de apoyo será computado desde la obtención del título profesional y/o documento que valide la culminación de estudios técnicos
- Para el staff profesional clave, de presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el computo del tiempo de dicha experiencia, solo se considerará una vez el periodo traslapado.
- Para los profesionales extranjeros serán válidos los títulos con denominaciones diferentes siempre y cuando estas sean homologadas por el Colegio Profesional correspondiente.
- La colegiatura y habilitación de los profesionales se presentará para el inicio de su participación efectiva en el servicio de consultoría, tanto para los profesionales titulados en el Perú como para los titulados en el extranjero.

### 10. PLAZO DEL SERVICIO

El plazo efectivo para la ejecución del servicio es de Trescientos Treinta y Cinco (335) días calendario, contabilizados a partir de la fecha consignada en la orden de proceder<sup>3</sup> emitida y suscrita por el Departamento de Ingeniería de Proyectos de AMSAC y El Consultor.

Al respecto, se precisa que este plazo no contempla: i) Los plazos que tome AMSAC para la revisión de los entregables; ii) Los plazos concedidos al Consultor para el levantamiento de

<sup>3</sup> Previo a la emisión de la orden de proceder, el Consultor y AMSAC realzarán las coordinaciones necesarias a fin de contar con el consentimiento de la población para el desarrollo del servicio.



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

observaciones, iii) Los plazos que tomen las entidades correspondientes para revisar, evaluar y aprobar el instrumento de gestión ambiental, iv) El plazo para la absolución de las consultas y/u observaciones que formulen las diferentes entidades involucradas en la revisión del instrumento de gestión ambiental, tales como el Gobierno Regional, Local, MINAM, etc.

### 11. FORMA DE PAGO

El pago se realizará considerando la culminación, presentación y conformidad de cada uno de los entregables establecidos en el numeral 6.4 de los presentes términos de referencia, según los porcentajes que se detallan a continuación:

**Tabla 4.** Forma de pago

Entregable	% de pago
E1: Plan de trabajo	-
E2: Volumen de ingeniería e ingeniería Conceptual	40%
E3: Ingeniería a nivel de factibilidad	25%
E4: Estudio de titularidad de predios y liberación de interferencias	5%
E5: Estudio de permisología	5%
E6: Dossier de expedientes de permisos	5%
E7: Borrador final de la modificación del instrumento de gestión ambiental	5%
E8: Modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado	15%

### 12. VALOR ESTIMADO DE LA CONTRATACIÓN

La contraprestación total del servicio asciende a S/(XXXXXX) a todo costo.

### SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El sistema de contratación es suma alzada; en el Anexo 11, se adjunta la estructura de costos que debe ser presentado por el postor ganador de la buena pro previo a la firma del contrato.

### 13. RECURSOS FINANCIEROS

La fuente de financiamiento será según lo detallado en la siguiente cadena presupuestal:

F. Financiamiento	Centro de Costo	Clasificador	Cuenta Contable	Cód. Proyecto	Componente
02 FA	0901	33 1 1 1 1	04380410	000000000058	CO PLAN DE CIERRE

### 14. ADMINISTRADOR DEL CONTRATO

Titular: Jefe del Departamento de Ingeniería de Proyectos o el personal que este designe.

Suplente: Coordinador de Ingeniería de Proyectos.



## Términos de Referencia Servicios y Consultorías Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

### 15. OTRAS PENALIDADES

En adición a las penalidades establecidas en el Anexo N° 1 de los Términos de Referencia se detallan las siguientes penalidades:

N°	Supuestos de Aplicación de Penalidad	Penalidad	Procedimiento
1	No garantizar la permanencia del personal clave ofertado por un periodo mínimo de 60 días desde el inicio de la ejecución del contrato, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Contrataciones del Estado y su Reglamento.	<u>0.5 UIT</u> <u>Por día y por profesional</u>	Según comunicación por parte del administrador del Contrato.
7	No presentar los resultados de los ensayos y/o pruebas de jarras (ICP-MS, metales totales) desarrollados por un laboratorio acreditado ante INACAL	<u>0.5 UIT</u> <u>Por ocurrencia</u>	Según comunicación por parte del administrador del Contrato.

(\*) En caso de ausencia injustificada, AMSAC dejará constancia en acta a efecto de aplicar la penalidad correspondiente. A partir de la segunda ausencia injustificada se aplicará la penalidad diaria.

### 16. CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO

#### 16.1. ADELANTO

Se podrá otorgar un adelanto directo al Consultor, el que en ningún caso excederá el treinta por ciento (30%) del monto del contrato original, y cuyo pago estará supeditado a la aprobación de AMSAC.

El adelanto directo será solicitado dentro de los quince (15) días calendario posteriores a la emisión de la orden de proceder Activos Mineros SAC entregará el monto solicitado dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la presentación de la solicitud del Consultor, para lo cual deberá adjuntar la factura correspondiente y una carta fianza por idéntico monto.

Vencido el plazo de solicitud no procede la entrega del adelanto.





Devolvemos vida al planeta

## **Términos de Referencia Servicios y Consultorías**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

### **17. ANEXOS**

Anexo N°1: Anexo términos de referencia

Anexo N°2: EIR (Exchange Information Requirements)

Anexo N°3: Contenido mínimo de los estudios básicos

Anexo N°4: Lineamientos para selección de alternativas

Anexo N°5: Consideraciones para el desarrollo de la ingeniería a nivel de factibilidad de las medidas de cierre

Anexo N°6: Contenido específico del instrumento de gestión ambiental

Anexo N°7: Contenido mínimo para presentación del PCPAM al SEAL

Anexo N°8: Cláusula de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente

Anexo N°9: Contenido mínimo del BEP

Anexo N°10: Contenido mínimo del plan de ejecución

Anexo N°11: Estructura de costos



## **Términos de Referencia Servicios en General**

Formato

Código: S4.1.P1.F3  
Versión: 02

### **ANEXO**

#### **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

##### **1. ENTREGABLES**

Los entregables se presentarán a través de la mesa de partes virtual de Activos Mineros SAC de lunes a viernes, en el horario de 8:00 am a 4:30 pm, en archivo digital, en formato PDF, así como en archivos editables y auditables (nativos) con atención al área solicitante. El PDF completo deberá estar debidamente foliado, así como contar con una codificación para el control de revisión; sin perjuicio de entregar el informe físico, previa coordinación con el administrador del contrato.

Asimismo, de corresponder, durante la ejecución del servicio se realizarán las reuniones que sean necesarias con la finalidad de que se tenga mayor claridad sobre los entregables, así como para facilitar el proceso de revisión. En estas reuniones participará el personal del Contratista, según corresponda.

Activos Mineros SAC revisará los entregables presentados en versión digital y antes de dar su conformidad, comunicará sus precisiones y observaciones al Contratista para su subsanación satisfactoria. En caso de no subsanar las observaciones dentro del plazo establecido, se aplicará la penalidad correspondiente.

Toda documentación que presente el Contratista ante Activos Mineros SAC, como parte del cumplimiento de sus actividades, deberá estar firmada y visada en cada una de sus páginas, garantizando la integridad y autoría de los documentos generados.

##### **2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

- 2.1. Contar con inscripción vigente en el Registro Nacional de Proveedores (RNP) del OSCE como proveedores de **SERVICIOS**.
- 2.2. No contar con suspensión o inhabilitación vigente impuesta por el Tribunal de Contrataciones del Estado, por cualquiera de las infracciones tipificadas en el numeral 50.1) del artículo 50° del Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, en adelante la Ley.
- 2.3. No estar comprendido en ninguno de los impedimentos señalados en la Ley y su Reglamento
- 2.4. El postor o el representante legal del postor, como persona jurídica o natural, o miembro de un consorcio, no debe haber sido denunciado penal o administrativamente por AMSAC por la presentación de documentación falsa, adulterada o inexacta en un proceso de selección.
- 2.5. El Contratista está obligada a contratar los seguros SCTR (Salud y Pensión) para todo el personal que ejecutara el servicio.
- 2.6. El Contratista está obligado a entregar Equipo de Protección Personal (EPP) a todo el personal que ejecutará la prestación de acuerdo con las actividades a realizar.
- 2.7. Cumplir con las actividades que exigen los Términos de Referencia, de acuerdo con el plazo establecido.

##### **3. OBLIGACIONES DEL CONTRATANTE**

- 3.1. Cumplir con los pagos de acuerdo al contrato de servicio.
- 3.2. Brindar y proporcionar toda la información correspondiente al servicio contratado.



## **Términos de Referencia Servicios en General**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

- 3.3. Designar al administrador de contrato quien es responsable de velar la ejecución correcta del servicio.
- 3.4. Vigilar que el servicio se ejecute de acuerdo a los Términos de Referencia.
- 3.5. Concluido el servicio, el administrador de contrato emitirá la conformidad correspondiente para el pago respectivo.

#### **4. CONDICIONES PARA EL POSTOR**

- 4.1. Para acreditar las experiencias del postor en servicios iguales o similares, se aceptarán prestaciones con denominaciones diferentes para las actividades, siempre y cuando se acredite la similitud entre las actividades presentadas por el postor y las actividades requeridas en las bases, con documentación oficial emitida por la entidad contratante.
- 4.2. Para la acreditación de la experiencia del postor se aceptarán las diferentes definiciones que se relacionan con las actividades solicitadas, sea nacional o extranjera, siempre y cuando el postor adjunte otros documentos contractuales, los que sin mayor análisis determinen la similitud de la prestación requerida.

#### **5. CONDICIONES PARA LOS PROFESIONALES CLAVE**

- 5.1. El tiempo de experiencia en la especialidad del personal clave se computa desde la obtención del **Grado de Bachiller**.
- 5.2. De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape) para el cómputo del tiempo de dicha experiencia, sólo se considerará una vez el periodo traslapado.
- 5.3. Según corresponda, la habilitación de los profesionales propuestos se presentará para el inicio de su participación efectiva en el servicio.
- 5.4. Para la acreditación de la experiencia del profesional se aceptarán las diferentes definiciones que se relacionan con las actividades solicitadas, sea nacional o extranjera, siempre y cuando el profesional adjunte otros documentos contractuales, los que sin mayor análisis determinen la similitud de la prestación requerida.
- 5.5. Cuando se trate de profesionales extranjeros, el postor que haya obtenido la buena pro entregará a Activos Mineros SAC el cargo de la solicitud oficial de colegiación ante el Colegio correspondiente, el cual será reemplazado por el certificado otorgado por el Colegio cuando se inicie los servicios.

#### **6. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo estimado para ejecutar la prestación es en días calendarios, el cual será contabilizados a partir del día siguiente de suscrito el Acta de Inicio de Servicio por el Administrador de Contrato y el Representante Legal del Contratista, o la Orden de Proceder suscrita por el Administrador de Contrato.

#### **7. FORMA DE PAGO**

Activos Mineros SAC realizará el pago de la contraprestación pactada a favor del Contratista de acuerdo con lo descrito en los Términos de Referencia, previa presentación y conformidad de la prestación por parte del administrador de contrato, en función al monto del contrato original.

Para el trámite de pago, el Contratista deberá presentar lo siguiente:

- Informe(s) o Entregable(s) de acuerdo con lo descrito en los Términos de Referencia.
- Conformidad del servicio emitida por el Administrador del contrato.
- Comprobante de pago.

El Contratista deberá contar con una cuenta bancaria, para lo cual se compromete a brindar a Activos Mineros SAC su número de Cuenta Ordinaria y Código de Cuenta Interbancaria CCI



## Términos de Referencia Servicios en General Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

generada por entidad bancaria autorizada por la SBS, así como comunicar el número de cuenta de detracción aperturada en el Banco de la Nación. Este último de ser el caso.

### 8. VALOR DE LA CONTRATACIÓN

El valor estimado para la ejecución del servicio debe incluir todos los impuestos de ley, seguros respectivos, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia en el servicio.

El costo del servicio incluye mano de obra directa e indirecta, suministro de: equipos de protección personal, herramientas, materiales, insumos, transporte y alimentación del personal, costo por alquiler de equipos y demás gastos directos o indirectos que deriven de la ejecución de la prestación. Activos Mineros SAC no reconocerá pago adicional de ninguna naturaleza.

### 9. ADMINISTRADOR DEL CONTRATO

La administración del contrato estará a cargo del responsable del área solicitante del servicio, o en su defecto del personal que la Gerencia o Jefatura respectiva lo designe, quien cuidará que se cumplan puntualmente todas las obligaciones que recíprocamente se deben las partes; teniendo autoridad para realizar coordinaciones e instrucciones para la correcta prestación del servicio, supervisar la ejecución del servicio y emitir la conformidad del servicio para el pago final.

### 10. GARANTÍAS

La garantía que se presente, **EN SU CONTENIDO**, deberá consignar el siguiente texto: **“Esta Fianza de “[TIPO DE GARANTÍA]” es IRREVOCABLE, SOLIDARIA, INCONDICIONAL y DE REALIZACIÓN AUTOMÁTICA, SIN BENEFICIO DE EXCUSIÓN, NI DIVISIÓN, será pagada por nosotros a ACTIVOS MINEROS S.A.C. a sólo requerimiento de la Entidad.”**

Ésta debe ser emitida por empresas que se encuentren bajo la supervisión directa de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones y **que cuenten con clasificación de riesgo B o superior**. Asimismo, deben estar autorizadas para emitir garantías; o estar consideradas en la lista actualizada de bancos extranjeros de primera categoría que periódicamente publica el Banco Central de Reserva del Perú.

El documento deberá consignar expresamente el **NOMBRE COMPLETO o LA DENOMINACIÓN o RAZÓN SOCIAL** del postor o de los postores que integran el consorcio, de ser el caso; así como, el **NÚMERO** y la **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**. Además, deberá contar con una vigencia mínima hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo del Contratista.

### 11. PENALIDADES POR MORA

En caso de retraso injustificado del Contratista en la ejecución de la prestación objeto del presente servicio, Activos Mineros SAC le aplicará automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso. La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de acuerdo con lo establecido en los artículos 161° y 162° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado vigente.

La penalidad por mora se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto Vigente}}{F \times \text{Plazo de Vigencia en días}}$$

**F: 0.40** para plazos menores o iguales a 60 días.



## Términos de Referencia Servicios en General Formato

Código: S4.1.P1.F3  
Versión: 02

**F: 0.25** para plazos mayores a 60 días.

### 12. CONDICIONES PARA OTRAS PENALIDADES

De acuerdo con lo establecido en el artículo 163° del Reglamento de la LCE, en los Términos de Referencia se encuentran detalladas otras penalidades por incumplimiento en la ejecución del servicio.

**Tabla 1 - Otras Penalidades**

Nº	Supuestos de aplicación de penalidad	Fórmula de cálculo	Procedimiento
1	<b>AUSENCIA DEL PERSONAL PROFESIONAL CLAVE Y/O TÉCNICO</b> Por no contar con el personal profesional clave y/o técnico mínimo estipulado en las Bases o por ausencias injustificadas del personal profesional o técnico mínimo, según corresponda. <b>La penalidad será por persona y por día.</b> De ocurrir, la justificación se realizará dentro de las 24 horas; en caso contrario, se aplicará la penalidad correspondiente.	$0.60 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato.
2	<b>PAGO DE REMUNERACIONES DEL PERSONAL</b> Por la demora en el cumplimiento en los pagos, remuneraciones, beneficios sociales del personal. El pago deberá realizarse dentro de CINCO (5) días calendario de culminado el mes de servicio. <b>La penalidad será para cada caso detectado.</b>	$1.00 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato
3	<b>MAQUINARIAS Y EQUIPAMIENTO</b> Maquinarias o equipamiento estratégico según el requerimiento técnico mínimo se encuentren faltantes o en mal funcionamiento. <b>La penalidad será por cada equipo y por cada caso verificado.</b>	$0.75 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato
4	<b>MATERIALES Y/O INSUMOS</b> Cuando el contratista utilice materiales o insumos diferentes o inadecuados a lo indicado en los planes de trabajo mensuales aprobados, o que perjudiquen el desarrollo del servicio o el medio ambiente. <b>La penalidad será por ocurrencia.</b>	$0.50 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato
5	<b>INDUMENTARIA Y EPP</b> Trabajador que no cuente con la indumentaria o los Equipos de Protección Personal (EPP) o que los tenga incompletos, en mal estado o no los utilice; o los EPP no cumplen con las características y/o especificaciones técnicas normadas. Sin perjuicio de la imposición de penalidad, el contratista deberá realizar la reposición o reemplazo de los EPP por aquellos que cumplan con las especificaciones técnicas normadas. <b>La penalidad será por persona y por ocurrencia.</b> <b>La penalidad se aplicará inmediatamente se detecte la falta.</b>	$1.00 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato
6	<b>CAMBIO DE PERSONAL PROPUESTO</b> El cambio y/o reemplazo del personal propuesto sin autorización expresa de Activos Mineros SAC o que el nuevo personal propuesto no cumple con las condiciones que motivaron la selección del Contratista. <b>La penalidad será por ocurrencia.</b>	$1.00 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato
7	<b>ENTREGABLES</b> En el caso que el Contratista no presente el (los) entregable(s) o no se absuelvan las observaciones dentro del plazo otorgado por el administrador del contrato de acuerdo con el Art. 168 del RLCE. <b>La penalidad será por día de incumplimiento.</b>	$0.50 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato
8	<b>PÓLIZA SCTR</b> No contar con la constancia vigente del SCTR (Salud y Pensión) para los trabajadores de campo.	$0.50 \times K$	Según el informe del Administrador de Contrato





## Términos de Referencia Servicios en General Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

Nº	Supuestos de aplicación de penalidad	Fórmula de cálculo	Procedimiento
	La penalidad será por día de incumplimiento La aplicación de la penalidad será inmediatamente se detecte la falta		

**Tabla 2 - Penalidades por incumplimiento a las Normas de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente**

Nº	INFRACCIÓN	PENALIDAD	PROCEDIMIENTO
9	No presentar el Plan de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente (SSTMA), el Plan de minimización y manejo de residuos sólidos, así como la documentación que evidencie el cumplimiento de la normativa legal de SSTMA y la normativa interna de AMSAC dentro del plazo requerido. <b>La penalidad será por ocurrencia.</b> <b>La penalidad será inmediatamente se detecte la falta.</b>	0.50 K	Según Informe del administrador de contrato.
10	Incumplimiento de la identificación de peligros que generen exposición a riesgos de nivel alto (no aceptable) y de aspectos ambientales que generen impacto negativo al ambiente de nivel alto; así como el incumplimiento de la implementación de controles SSTMA de acuerdo al análisis realizado, los estándares de trabajo y procedimientos (PETS y ambientales). <b>La penalidad será por ocurrencia y por día.</b>	0.50 K	Según Informe del administrador de contrato.
11	Incumplimiento de la normativa legal de SSTMA y la normativa interna de AMSAC, estándares de trabajo, procedimientos (PETS y ambientales), Política SSTMA, Reglamento Interno SST, Plan SSTMA, Plan de minimización y manejo de residuos sólidos, reportes y registros obligatorios SSTMA. <b>La penalidad será por ocurrencia.</b>	0.50 K	Según Informe del administrador de contrato.
12	Incumplimiento del reporte mensual de SSTMA, incluyendo reportes exigidos por el Sistema de Gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de AMSAC. <b>La penalidad será por ocurrencia.</b>	0.50 K	Según Informe del administrador de contrato.
13	Si los insumos, materiales o sustancias utilizados en el servicio no cuentan con las hojas de datos de seguridad u hojas MSDS. <b>La penalidad se aplicará por evento.</b> <b>La penalidad será aplicada inmediatamente se detecte la falta.</b>	0.25 K	Según Informe del administrador de contrato.
14	No contar con las autorizaciones, licencias o permisos vigentes que otorgan las autoridades competentes para el uso de vehículos, equipos, instrumentos o recursos naturales, ni con los certificados de calibración vigentes de equipos o instrumentos de medición. <b>La penalidad será por ocurrencia.</b>	0.50 K	Según Informe del administrador de contrato.
15	Por interferencias en el desarrollo del servicio, debido a hallazgos, medidas, sanciones, multas u observaciones emitidas por la Superintendencia de Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) u otra autoridad competente en materia de SSTMA. <b>La penalidad se aplicará por día.</b> <b>La penalidad será aplicada inmediatamente se detecte la falta.</b>	5 K	Según Informe del administrador de contrato.



## Términos de Referencia Servicios en General Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

16	<p>Accidente o incidente de seguridad o ambiental, con daño material, personal o al ambiente, sea cual fuere su gravedad, ocurrido como consecuencia del incumplimiento de la normativa legal de SSTMA y normativa interna de AMSAC, estándares de trabajo, procedimientos (PETS y ambientales), Política SSTMA, Reglamento Interno SST, Plan SSTMA y de gestión de residuos sólidos, por parte del contratista o de su trabajador. Asimismo, por ocultar o no informar a AMSAC dentro de los plazos establecidos en la normativa legal y los procedimientos de AMSAC.</p> <p><b>La penalidad será por evento ocurrido.</b> <b>La penalidad se aplicará inmediatamente se detecte la falta.</b></p>	5 K	Según Informe del administrador de contrato
----	---	-----	---

Donde K = una (1) UIT

Para tal efecto, el Contratista deberá tener en consideración lo siguiente:

- Para el caso de las penalidades 5, 8, 9, 13, 15 y 16, el Administrador de Contrato procederá a la aplicación inmediata de las penalidades.
- Para los otros casos, el administrador del servicio comunicará al Contratista mediante comunicación escrita: correo electrónico, carta o acta, con las evidencias respectivas, el hecho detectado, otorgándole el plazo máximo de **UN (1) día hábil** para su subsanación, contabilizados a partir del día siguiente de su comunicación. De verificarse que el Contratista no cumplió con subsanar las observaciones, se procederá a aplicar la penalidad correspondiente en el pago siguiente o en el pago final, según corresponda.
- De verificarse que el Contratista es penalizado en más de tres ocasiones por penalidades de incumplimiento, Activos Mineros SAC podrá resolver el contrato conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.
- Estos dos tipos de penalidades, por mora y otras penalidades, se calculan en forma independiente y pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente.
- En los Términos de Referencia, el área solicitante podrá incluir otro tipo de penalidad relacionado directamente con el objeto de contratación.

### 13. CONFIDENCIALIDAD y COMUNICACIONES

El Contratista y todo el personal que ejecutará el servicio se compromete a:

- a) Mantener de manera confidencial la información que le sea proporcionada y toda aquella que se genere en torno a ella como producto de la prestación de sus servicios, no emplearla en beneficio propio o de terceros mientras conserve las características de confidencialidad o mientras sea tratada como información de la empresa.
- b) La publicación de la información elaborada será efectuada por el Administrador de Contrato relacionado siempre con el objeto del contrato, presentando el texto a publicar en el formato original. El incumplimiento de esta disposición será motivo de resolución de contrato.
- c) Informar inmediatamente al Administrador de Contrato sobre cualquier hallazgo o innovación alcanzada en el desarrollo de su trabajo, a colaborar con la mayor diligencia en la documentación y declaración de lo hallado y a mantener sobre todo ello los compromisos de confidencialidad requeridos y necesarios.
- d) Está obligada a la confidencialidad de la información que reciba a raíz de la presente relación contractual y/o toda la información, análisis y conclusiones contenidos en sus informes, escritos y recursos durante el plazo de ejecución contractual y hasta dentro del plazo de dos años desde la recepción de la conformidad del Informe Final, a menos que cuente con un pronunciamiento escrito de Activos Mineros S.A.C., en sentido contrario.



## **Términos de Referencia Servicios en General**

Formato

Código: S4.1.P1.F3  
Versión: 02

### **14. CLAUSULA DE RESPONSABILIDAD**

La responsabilidad del Contratista por errores, deficiencias o por vicios ocultos en la ejecución de la prestación que son objeto de la contratación, es por un plazo de **UN (1) año** después de la conformidad de la prestación otorgada por Activos Mineros SAC.

### **15. CÓDIGO DE ÉTICA Y CONDUCTA**

El Contratista se adhiere al Código de Ética y Conducta de Activos Mineros SAC, una vez iniciada la relación contractual, obligándose a conocer los deberes y prohibiciones señalados en dicho Código y a cumplirlos estrictamente. Dicho código se encuentra publicado en el siguiente enlace:

<https://www.amsac.pe/codigo-de-etica-y-conducta-de-activos-mineros-s-a-c/>

### **16. CLÁUSULA ANTICORRUPCIÓN**

El Contratista declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación al contrato.

Asimismo, el Contratista se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores y personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Además, el Contratista se compromete a:

- i. Comunicar cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento, de manera directa y oportuna, a través del canal de denuncias éticas de Activos Mineros SAC, publicado en su página web, o a las autoridades competentes.
- ii. Tomar conocimiento y cumplir los lineamientos antifraude y anticorrupción establecidos en la Política del Sistema Integrado de Gestión de Activos Mineros SAC, que se encuentra publicada en el siguiente enlace: <https://www.amsac.pe/codigo-de-etica-y-conducta-de-activos-mineros-s-a-c/>.
- iii. Adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o conductas, propendiendo a la implementación de un sistema de gestión como, por ejemplo, el antisoborno según la norma ISO 37001.

### **17. CLAUSULA RESOLUTORIA**

El Contrato se podrá resolver conforme a las causales contempladas en los artículos 36° del Texto Único Ordenado de la Ley de Contrataciones del Estado y 164° de su Reglamento, siguiendo el procedimiento establecido en el artículo 165° del Reglamento.

Cualquiera de las partes puede resolver el Contrato por caso fortuito, fuerza mayor o por hecho sobreviniente, que no sea imputable a las partes y que imposibilite de manera definitiva la continuación de la ejecución de la prestación, evidenciada a través de un Acta de Mutuo Acuerdo.

El contratista puede solicitar la resolución del contrato en los casos en que la Entidad incumpla injustificadamente con el pago y/u otras obligaciones esenciales a su cargo, pese a haber sido requerida conforme al procedimiento establecido en el artículo 165.



## Términos de Referencia Servicios en General Formato

Código: S4.1.P1.F3  
Versión: 02

Dentro de la vigencia del plazo del servicio, Activos Mineros SAC podrá resolver el Contrato cuando considere que no se haya cumplido con el objeto de la contratación, previa comunicación por parte del área usuaria.

### 18. PROPIEDAD INTELECTUAL

El Contratista cede a favor de Activos Mineros SAC cualquier tipo de derechos generados como consecuencia de la elaboración de los informes y documentos que son materia del presente servicio, en el marco del Decreto Legislativo N° 822 "Ley sobre el Derecho de Autor". Así mismo, se compromete a no utilizarla para fines distintos a los del servicio prestado, ni durante su ejecución ni después de la finalización del mismo, sin que medie autorización escrita de Activos Mineros SAC.

### 19. CLAUSULA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE

El Contratista **se obliga y declara conocer y cumplir** la normativa interna de Activos Mineros SAC y la normativa legal en materia de seguridad, salud en el trabajo y medioambiente aplicable a las actividades que desarrolle durante la prestación, tales como la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, la Ley General del Ambiente, la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, sus reglamentos y modificatorias, así como otras que resulten aplicables. Asimismo, el Contratista se obliga a presentar al Administrador del Contrato y/o al Área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente de AMSAC, la documentación que evidencie el cumplimiento de dicha normativa, al inicio de la prestación y cuando ésta sea requerida.

Para conocer la normativa interna de Activos Mineros SAC en esta materia, el Contratista debe ingresar a la página web de Activos Mineros SAC, en el siguiente link: <http://www.amsac.pe/sistema-integrado-gestion>.

El personal del contratista debe:

- Demostrar sus competencias durante la ejecución del trabajo, manteniendo un comportamiento adecuado y responsable, evitando generar conflictos con el personal y la población del área de influencia del lugar donde se desarrolla el trabajo.
- Cumplir las disposiciones establecidas en la normativa interna de AMSAC y la normativa legal vigente en materia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Contar con EPP y uniforme estándar de trabajo de la empresa (pantalón jean y camisa manga larga con cinta reflectiva) según corresponda, así como equipamientos necesarios para efectuar su trabajo de manera segura.
- Realizar un adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos que se generen en la realización del trabajo.
- Prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente, y en caso se presenten, responder adecuadamente y en el momento oportuno, comunicando inmediatamente al Administrador del Contrato y/o al área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de AMSAC.
- Someterse a las evaluaciones de desempeño de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente que realice AMSAC.

El contratista que ejecuta actividades operativas permanentes o eventuales en las instalaciones y proyectos de AMSAC, debe:

- Realizar la identificación de peligros, evaluación de riesgos y aplicación de controles.
- Considerar las buenas prácticas ambientales para el control, prevención, minimización y/o mitigación de los impactos ambientales.
- Evaluar, considerar y priorizar el uso de productos o insumos menos dañinos al medio ambiente, siempre que sea viable.
- Cumplir los requisitos específicos de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente que se mencionan a continuación:



## Términos de Referencia Servicios en General Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

### REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE ESPECÍFICOS SÓLO PARA CONTRATISTAS QUE EJECUTAN ACTIVIDADES OPERATIVAS EN AMSAC

<p><b>1. Para actividades operativas <u>permanentes en instalaciones</u> de la empresa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) – Salud y Pensión.</li><li>• Certificado de aptitud médica del Examen Médico Ocupacional (EMO).</li><li>• Cargo de declaración jurada de conocimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST) y del Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias y/o de Contingencia de AMSAC.</li><li>• Plan Anual de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA)</li><li>• Programa Anual de actividades de Seguridad y Medio Ambiente.</li><li>• Procedimientos específicos de su actividad en seguridad y salud en el trabajo.</li><li>• Procedimientos de gestión ambiental, incluyendo disposición de residuos sólidos.</li><li>• Hojas de datos de seguridad de los productos químicos (MSDS).</li><li>• Kit antiderrame (sólo en unidades de transporte).</li><li>• Extintor operativo (sólo en unidades de transporte).</li><li>• Botiquín (sólo en unidades de transporte).</li><li>• Informes de Gestión SSOMA mensuales.</li></ul>	<p><b>2. Para actividades operativas <u>eventuales en instalaciones</u> de la empresa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Personal calificado SSOMA (dependiendo del nivel de riesgo de las actividades del servicio)</li><li>• Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) - Salud y Pensión.</li><li>• Certificado de aptitud médica del Examen Médico Ocupacional (EMO).</li><li>• Plan Anual de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA).</li><li>• Programa de actividades de Seguridad y Medio Ambiente.</li><li>• Procedimientos específicos de su actividad de seguridad y salud en el trabajo.</li><li>• Procedimientos de gestión ambiental, incluyendo disposición de residuos sólidos.</li><li>• Hojas de datos de seguridad de los productos químicos (MSDS).</li><li>• Informes de Gestión SSOMA mensuales.</li><li>• Cargo de declaración jurada de conocimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo (RISST) y del Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias y/o de Contingencia de AMSAC.</li><li>• Documentos de disposición de residuos de baños portátiles (si se contrata)</li><li>• Registros de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencias.</li><li>• Registros de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, de ser el caso.</li></ul>
<p><b>3. Para actividades operativas en proyectos de la empresa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Personal calificado SSOMA</li><li>• Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) - Salud y Pensión.</li><li>• Certificado de aptitud médica del examen médico ocupacional (EMO).</li><li>• Plan Anual de Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA).</li><li>• Programa de actividades de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente.</li><li>• Programa y registros de monitoreos ambientales y de salud ocupacional.</li><li>• Matriz de Identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales.</li><li>• Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPER).</li><li>• Hojas de datos de seguridad de los productos químicos (MSDS).</li><li>• Kit antiderrame en almacenes / Zonas de trabajo con manipulación/ Unidades de transporte.</li><li>• Bandejas metálicas (que controle hasta el 40% del total del producto) en almacenes de productos químicos / Zonas de trabajo con manipulación.</li><li>• Equipos de medición (Detector de tormentas, etc.) operativos y con registros de calibración.</li><li>• En oficinas donde hay exposición de tormentas eléctricas, se debe implementar los pararrayos operativos y con su debido mantenimiento.</li><li>• Procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.</li><li>• Procedimientos de gestión ambiental, incluyendo disposición de residuos sólidos.</li><li>• Documentos que acrediten la autorización de las empresas operadoras de residuos sólidos (EO-RS).</li><li>• Permisos diversos otorgados por la autoridad vigentes (uso de agua, consumidor directo de combustible, entre otros).</li></ul>	



Devolvemos vida al planeta

## **Términos de Referencia Servicios en General**

Formato

Código: S4.1.P1.F3

Versión: 02

- Informes de Gestión SSOMA mensuales.
- Cargo de declaración jurada de conocimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de AMSAC (RISST).
- Cargo de declaración jurada de conocimiento del Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias y/o de Contingencia de AMSAC.
- Registros de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencias.
- Registros de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes.
- Registros de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
- Registros de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo.
- Registros de equipos de seguridad o de emergencia.
- Registros de auditorías.
- Otros documentos que evidencien la aplicación de las medidas de control y seguimiento.



## Términos de Referencia Servicios en General

Formato

Código: S4.1.P1.F3  
Versión: 02

### PERFIL DEL CONTRATISTA Y DEL PERSONAL PROPUESTO

FACTORES DE CALIFICACIÓN				
FACTORES		RANGO		
Monto Contratación		Hasta 100 UIT	Hasta 700 UIT	Mayor a 700 UIT
1	Capacitación [hasta un máximo de 120 horas]	NO	SI	SI
2	Experiencia del personal clave en la especialidad	Hasta 2 año	Hasta 4 años	Mayor a 5 años
2	Experiencia del Postor en la especialidad	Hasta 1 vez (*)	Hasta 2 veces (*)	Hasta 3 veces (*)

(\*) Valor Estimado

FACTORES DE EVALUACIÓN				
FACTORES		RANGO		
Monto Contratación		Hasta 100 UIT	Hasta 700 UIT	Mayor a 700 UIT
1	Sostenibilidad Ambiental y Social	NO	SI (**)	SI
2	Integridad en la Contratación - ISO 37001 o NTP	NO	SI (**)	SI
3	Sistema de Gestión de la Calidad - ISO 9001 o NTP	NO	SI (**)	SI

(\*\*) Evaluar la pertinencia por el Comité.





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 1 de 1

### **ANEXO 02**

**EIR (Exchange Information Requirements)**

**FORMATO N° 04:**  
**REGISTRO DE REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN - EIR**

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato N° 04: Registro de Requisitos de Intercambio de Información - EIR, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: [mef.gob.pe/planbimperu](http://mef.gob.pe/planbimperu)

**A. Datos de la inversión**

1. CUI o código de idea	-	2. Nombre de la inversión	Recuperación de los servicios ecosistémicos de la microcuenca del río Ushuguya afectados por los pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera Azalia & Pucará, ubicado en el distrito de Goyllarisquiza, provincia de Daniel Alcides Carrión, región Pasco.
-------------------------	---	---------------------------	---

**3. Localización**

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Zona	Coordenada geográfica UTM
Pasco	Daniel Alcides Carrión	Goyllarisquiza	Goyllarisquiza	18S	189826 / 9095819

**4. Descripción del objetivo central de la inversión**

Modificación del instrumento de gestión ambiental de la unidad fiscalizable Túnel Pucará y Bocamina Azalia de la ex unidad minera Goyllarisquiza aprobada mediante Resolución Directoral N°270-2003-EM/DGAAM

**5. Objetivos de gestión de la información BIM**

Prioridad	Objetivos	Usos BIM
1	Levantamiento de las condiciones existentes como labores subterráneas y especialidades visibles para poder obtener precisión en el diseño de las especialidades.	Levantamiento de condiciones existentes
1	Coordinar la información gráfica y no gráfica de las diferentes especialidades o disciplinas mediante la utilización del Modelo de Información, garantizando la compatibilización de la información.	Coordinación de la Información
1	Desarrollar el diseño del proyecto a través del Modelo de Información de todas las especialidades necesarias.	Diseño de especialidades
1	Detectar y resolver interferencias de manera anticipada a través de los modelos de información, para así reducir la cantidad de problemas en la fase de ejecución.	Detección de interferencias e incompatibilidades
2	Lograr de manera eficiente y rápida el desarrollo de la documentación de las distintas especialidades, que conforman la modificación del plan de cierre (planos, modelo BIM, informe de interferencias, etc.), a partir del Modelo de información.	Elaboración de documentación
2	Obtener los metrados y presupuestos de manera eficiente, rápida y actualizada a partir del Modelo de información.	Estimación de cantidades y costos

**B. Institucionalidad**

**1. Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI)**

Nivel de gobierno :	GOBIERNO NACIONAL
Entidad :	ACTIVOS MINEROS
Nombre de la OPMI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la OPMI)	OFICINA DE PROGRAMACION MULTIANUAL DE INVERSIONES - AMSAC
Responsable de la OPMI:	DESIGNADO POR AMSAC

**2. Unidad Formuladora (UF)**

Nivel de gobierno:	GOBIERNO NACIONAL
Entidad:	ACTIVOS MINEROS
Nombre de la UF: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UF)	UNIDAD FORMULADORA - AMSAC
Responsable de la UF:	DESIGNADO POR AMSAC

**3. Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI)**

Nivel de gobierno :	GOBIERNO NACIONAL
Entidad :	ACTIVOS MINEROS
Nombre de la UEI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UEI)	UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES - AMSAC
Responsable de la UEI:	DESIGNADO POR AMSAC

**4. Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)**

Nombre de la UEP:	200016 - ACTIVOS MINEROS SAC
-------------------	------------------------------

**C. Responsabilidad funcional de la inversión**

1 Función	MINERIA
2 División Funcional	MINERIA
3 Grupo Funcional	CONSTRUCCION
4 Sector Responsable	ENERGIA Y MINAS
5 Servicio	SERVICIO DE REMEDIACION DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS
6 Tipología de inversión	REMEDIACION DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS

Nota: La competencia sobre el servicio se valida de acuerdo al nivel de gobierno a la Unidad Formuladora para la selección de la cadena funcional.

**D. Requisitos de información**

**1. Requisitos de Información de la prestación en base a los objetivos de la Gestión de la Información**

Requisitos de información
Información 3D y 2D de las condiciones existentes, podrá utilizarse escaner laser 3D o fotogrametría con dron o estación total.
Información técnica de documentos generados, y documentos asociados al contenedor de información, a fin de que mantengan coherencia con los modelos BIM.
Elaboración del diseño de la especialidades necesarias a través de modelos de información.
Reporte que demuestre la inexistencia de interferencias que afecten el desarrollo de la inversión en la fase de ejecución.
Plantas, cortes, elevaciones, detalles y documentación necesaria para la elaboración de la ingeniería de la modificación del plan de cierre
Plantilla general de metrados de todas las especialidades.
Hoja de consolidado del presupuesto de todas las especialidades.
Informe que contenga las actividades y costos para el desarrollo de la información.

**2. Entregables de la fase o etapa correspondiente**

Hito de la inversión	Actividades	Entregables	Plazo de entrega
Modificación del instrumento de gestión ambiental	Elaborar Plan de Trabajo, reconocimiento y evaluación del estado situacional de la EUM	<b>Producto 1: E1 - Plan de trabajo</b> Cronograma detallado, recursos, organigrama, distribución de HH y porcentaje de participación, metodología de trabajo gabinete y campo, reconocimiento en campo, formato de reunión semanal y de informes, formato de reporte diario, plan de seguridad, metodología y procedimientos gestión social. Además los formatos siguientes: Formato N° 05 – Registro del plan de ejecución BIM – BEP Formato N° 06 – Registro de evaluación de competencias y capacidades (CCA) Formato N° 07 – Matriz de responsabilidades Formato N° 08 – Registro de programa general de desarrollo de la información (MIDP) Formato N° 09 – Registro de programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP)	Hasta quince (15) días calendario de emitida la orden de proceder.
Modificación del instrumento de gestión ambiental	Elaborar estudios, levantamiento de condiciones existentes de los pasivos ambientales mineros e ingeniería conceptual	<b>Producto 2: E2 - Volumen de Ingeniería e Ingeniería conceptual</b> Planos de topografía, hidrogeología, geología, peligro sísmico Modelo BIM de labores subterráneas y del entorno de los PAM. Planos de solución para el cierre de PAM Ingeniería conceptual. Modelo BIM de solución para el cierre de PAM Ingeniería conceptual.	Hasta doscientos (200) días calendario de emitida la orden de procederr.

Modificación del instrumento de gestión ambiental	Elaborar la ingeniería de factibilidad	<b>Producto 3: E3 - Ingeniería a nivel de factibilidad</b> Planos de arquitectura: Planta de tratamiento, entorno PAM remediado. Planos de Eléctricas: Planta de tratamiento. Planos de Sanitarias: Planta de tratamiento. Planos de Mecánica, eléctrica e hidráulica: Planta de tratamiento. Planos estructurales: Planta de tratamiento, remediación de PAM. Planos de hidrológicos: Remediación de PAM. Modelo BIM de las especialidades. Modelo federado. Plantas, cortes, elevaciones. Planilla de Metrados por cada especialidad. Metrados, costos y presupuestos por cada una de las especialidades. Memorias descriptivas a detalle por cada especialidad. Planimetría completa final obtenida del modelo de información. Detalles constructivos para entender la integralidad del proyecto. Cronograma. Especificaciones técnicas por cada especialidad. Vistas ambientadas.	Hasta noventa (90) días calendario de aprobado el entregable E2.
Modificación del instrumento de gestión ambiental	Identificar potenciales afectados e infraestructura superpuesta con el proyecto	<b>Producto 4: E4 - Estudio de titularidad de predios y liberación de interferencias</b> Memoria descriptiva Planos de ubicación Planos perimétricos Padron de afectados Certificados de búsqueda catastral Plan de liberación de áreas	Hasta noventa (90) días calendario de aprobado el entregable E2.
Modificación del instrumento de gestión ambiental	Identificar los permisos, autorizaciones y licencias necesarios para la viabilidad del proyecto	<b>Producto 5: E5 - Estudio de permisología</b> Estudio de identificación de permisos, autorizaciones y licencias	Hasta treinta (30) días calendario de aprobado el entregable E2.
Modificación del instrumento de gestión ambiental	Elaborar los expedientes de permisos para posterior gestión	<b>Producto 6: E6 - Dossier de expedientes de permisos</b> Autorizaciones previas a la elaboración del instrumento de gestión ambiental Permisos de recursos hídricos Permisos relacionados a efluentes, aspectos sanitarios y de salud Permisos relacionados a terrenos superficiales y canteras Permisos relacionados a insumos químicos y bienes fiscalizados – IQBF Permisos relacionados a patrimonio cultural Permisos relacionados telecomunicaciones Permisos relacionados a patrimonio forestal Permisos relacionados a requerimientos del gobierno regional y local	Hasta cincuenta (50) días calendario de aprobado el entregable E5.
Modificación del instrumento de gestión ambiental	Elaborar instrumento de gestión ambiental con base a las guías del MINEM	44444	Hasta treinta (30) días calendario de aprobado el entregable E3.
Modificación del instrumento de gestión ambiental	Integrar las observaciones formuladas por el MINEM con el instrumento de gestión ambiental	<b>Producto 8: E8 - Modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado</b> Capítulos desarrollados conforme a la guía del MINEM alineados al levantamiento de observaciones formulados durante el proceso de evaluación.	Hasta diez (10) días calendario contados a partir de la notificación de la resolución de la DGAAM que aprueba la modificación del plan de cierre (E7).

### 3. Requisitos de seguridad de la información

Requisitos de seguridad de la información
1. Toda la información del proyecto debe ser compartida a través del Entorno de Datos Comunes (CDE) del proyecto en el marco de la Guía Nacional BIM (Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM). De utilizar otras herramientas de intercambio de documentos en línea deberá notificarse previa coordinación.
2. Todos los usuarios del CDE deben tener su propio nombre de usuario y contraseña.
3. No está permitido el uso de CDs, unidades USB, salvo sea entrega formal solicitada por AMSAC
4. El Equipo de Proyecto deberá considerar el control de acceso del personal a los contenedores de información, según se requiera.

### 4. Consideraciones para la coordinación entre especialidades

Entregable	Actividades de coordinación entre especialidades	Consideraciones para la coordinación entre especialidades	Contenedor de información	Excepciones	Criterios de aceptación
E1 - Plan de trabajo	Elaboración de los documentos estipulados en la Guía Nacional BIM	1. Formato N° 05 – Registro del plan de ejecución BIM – BEP 2. Formato N° 06 – Registro de evaluación de competencias y capacidades (CCA) 3. Formato N° 07 – Matriz de responsabilidades 4. Formato N° 08 – Registro de programa general de desarrollo de la información (MIDP) 5. Formato N° 09 – Registro de programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP) 6. Cronograma. 7. Reconocimiento en campo.	1. Formato .xlsx, pdf, etc. 2. Formato .xlsx, pdf, etc. 3. Formato .xlsx, pdf, etc. 4. Formato .xlsx, pdf, etc.. 5. Formato .xlsx, pdf, etc.	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.
E2 - Volumen de Ingeniería e ingeniería conceptual	Coordinación entre el modelo de condiciones existentes y la propuesta de diseño ingeniería conceptual	1. Ubicación de PAM, posible ubicación planta de tratamiento, superficie topográfica e interior mina. 2. Ubicación de superficies de agua, inventario de fuentes de agua, ubicación de estructuras. 3. Ubicación de estratos de suelos contactos litológicos, contactos estructurales. 4. Tomografía eléctrica. 5. Nube de puntos 6. Ingeniería conceptual: Plantas, cortes, elevaciones.	1. Formato .rcp, lanxml, sqlite, etc. 2. Formato .rcp, lanxml, sqlite, .shp, .c3d, etc. 3. Formato .c3d, .dwg, .shp, etc. 4. Formato .res, etc. 5. Formato .rcp, lanxml, sqlite, etc. 6. Formato .rvt, .sqlite, .dwg, etc.	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.
E3 - Ingeniería a nivel de factibilidad	Reuniones de revisión y coordinación entre el modelo de condiciones existentes y el diseño final de las especialidades	1. Planimetría completa final obtenida del modelo de información. 2. Vistas ambientadas de la planta de tratamiento y entorno de los PAM. 3. Modelo por cada especialidad y modelo federado. 4. Informe final de inexistencia de interferencias entre especialidades y el resumen de los versus entre cada especialidad	1. Formato .dwg y .pdf 2. Formato .jpg resolución 300 dpi 3. Formato nativo y formato IFC 2x3 4. Formato .pdf y .xlsx.	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.
		1. Memoria descriptiva: descripción del proyecto de inversión. 2. Planimetría especialidades: plantas, cortes y elevaciones. Esc: 1/150 3. Detalles constructivos para entender la integralidad del proyecto. Esc: 1/20 , 1/10, 1/5 (o según requerido). 4. Estimación de metrados por especialidad. 5. Metrados y presupuestos por cada especialidad. 6. Modelo BIM de especialidades (modelo de Información del Proyecto (PIM)). 7. Especificaciones Técnicas 8. Cronograma	1. Formato .pdf y .doc 2. Formato .pdf y .dwg 3. Formato .pdf y .dwg 4. Formato nativo, .xlsx, .pdf 5. Formato nativo, .xlsx, .pdf 6. Formato nativo y formato IFC 2x3 7. Formato .pdf y .doc 8. Formato nativo, .mxd, .pdf	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.
E4 - Estudio de titularidad de predios y liberación de interferencias	Reuniones de revisión y coordinación	1. Memoria descriptiva 2. Planos de ubicación 3. Planos perimétricos 4. Padron de afectados 5. Certificados de búsqueda catastral 6. Plan de liberación de áreas	1. Formato .doc 2. Formato .dwg y .pdf 3. Formato .dwg y .pdf 4. Formato .pdf 5. Formato .pdf 6. Formato nativo y .pdf	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.
E5 - Estudio de permisología	Reuniones de revisión y coordinación	1. Estudio de identificación de permisos, autorizaciones y licencias	1. Formato .pdf	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.
E6 - Dossier de expedientes de permisos	Reuniones de revisión y coordinación	1. Autorizaciones previas a la elaboración del instrumento de gestión ambiental 2. Permisos de recursos hídricos 3. Permisos relacionados a efluentes, aspectos sanitarios y de salud 4. Permisos relacionados a terrenos superficiales y canteras 5. Permisos relacionados a insumos químicos y bienes fiscalizados – IQBF 6. Permisos relacionados a patrimonio cultural 7. Permisos relacionados telecomunicaciones 8. Permisos relacionados a patrimonio forestal 9. Permisos relacionados a requerimientos del gobierno regional y local	1. Formato .pdf 2. Formato .pdf 3. Formato .pdf 4. Formato .pdf 5. Formato .pdf 6. Formato .pdf 7. Formato .pdf 8. Formato .pdf 9. Formato .pdf	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.

E7 - Borrador final de la modificación del instrumento de gestión ambiental	Reuniones de revisión y coordinación para la entrega conforme la guía del MINEM	1. Capítulos desarrollados conforme a la guía del MINEM	1. Formato .pdf y nativo.	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.
E8 - Modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado	Coordinación para el reporte final	1. V"B" de parte de los especialistas.	1. Formato .pdf y nativo.	No	Información entregada según las especificaciones del proyecto.

##### 5. Entregables del Modelo de Información del Proyecto (PIM)

Entregables	Consideraciones para la producción de la información
E1 - Plan de trabajo	Información necesaria para el desarrollo del servicio y gestión de la información a generarse. Objetivos, personal, plazos.
E2 - Volumen de Ingeniería e ingeniería conceptual	Información necesaria para el desarrollo de la ingeniería conceptual, en donde se realizará el levantamiento de las condiciones existentes y el análisis del entorno físico.
E3 - Ingeniería a nivel de factibilidad	Información necesaria para el diseño de las especialidades, elaboración de documentación, visualización 3D y postproducción, coordinación de la información, análisis estructural y energético, estimación de cantidades y costos, revisión del diseño, evaluación de la sostenibilidad, detección de interferencias e incompatibilidades, cronograma de ejecución.
E4 - Estudio de titularidad de predios y liberación de interferencias	Información necesaria para la producción de este entregable incluye el análisis detallado de la titularidad de los predios afectados por el proyecto, la revisión exhaustiva de la documentación legal y catastral relevante, la identificación de posibles conflictos de propiedad y derechos que puedan afectar la ejecución del proyecto, y la elaboración de un informe técnico integral que respalde la liberación de interferencias, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales y normativos.
E5 - Estudio de permisología	Información necesaria para la producción de este entregable implica la identificación precisa de todos los permisos, licencias y autorizaciones requeridas para la ejecución del proyecto, la evaluación detallada de los requisitos legales, ambientales y técnicos asociados con cada permiso, la documentación completa de los trámites administrativos necesarios para obtener dichas autorizaciones.
E6 - Dossier de expedientes de permisos	Información necesaria para este entregable comprende la recopilación de todos los expedientes, documentos y registros relacionados con los permisos obtenidos, la organización de la información según los estándares normativos y administrativos correspondientes, la verificación de la documentación recopilada con los requisitos legales aplicables, y la preparación de un dossier final que incluya una síntesis ejecutiva y un índice detallado de contenidos.
E7 - Borrador final de la modificación del instrumento de gestión ambiental	Información necesaria para el desarrollo de este entregable incluye la revisión del instrumento de gestión ambiental existente y la propuesta de modificaciones según los nuevos requerimientos del proyecto, la incorporación de análisis técnico y ambiental que respalden las modificaciones propuestas, la elaboración de un documento final que justifique técnicamente las modificaciones realizadas, y la validación por parte de las autoridades competentes y las partes interesadas involucradas en el proceso de cierre de la unidad fiscalizable.
E8 - Modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado	Información necesaria para iniciar la elaboración del expediente técnico de obra.

##### 6. Indicadores de rendimiento

Nombre del indicador	Método de cálculo	Meta	Frecuencia	Fuente de información	Responsable
Índice de redimiento de cronograma	$\frac{\sum_{i=1}^n (Inc_{Act1}) \times (\% \text{ de avance real}_{Act1}) \dots (Inc_{Actn}) \times (\% \text{ de avance real}_{Actn})}{\sum_{i=1}^n (Inc_{Act1}) \times (\% \text{ de avance programado}_{Act1}) \dots (Inc_{Actn}) \times (\% \text{ de avance programado}_{Actn})}$ Donde: Inc: Incidencia de la actividad Act: Actividad	>=1	mensual	Cronograma del servicio	Contratista
Porcentaje de ejecución	$\sum_{i=1}^n (Inc_{Act1}) \times (\% \text{ de avance real}_{Act1}) \dots (Inc_{Actn}) \times (\% \text{ de avance real}_{Actn})$ Donde: Inc: Incidencia de la actividad Act: Actividad	100%	mensual	Cronograma del servicio	Contratista
Porcentaje de entregables culminados	$\left[ \frac{\text{Número de entregables finalizados}}{\text{Número total de entregables}} \right] \times 100$	100%	Bimensual	Conformidades	Contratista

##### 7. Gestión de riesgos en el desarrollo de la fase del ciclo de inversión

Denominación del documento que regula la gestión de riesgos	Ubicación del documento
Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado Anexo N° 3: Formato para asignar riesgos, de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD	<a href="https://acortar.link/3bvFEy">https://acortar.link/3bvFEy</a>

**Nota: Se adjunta el formato para el desarrollo de la Matriz de riesgos en el desarrollo de la fase o etapa de la inversión.**

#### E. Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información

##### 1. Listado de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información

Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información	Plazo de entrega
Anexo 1 - Plan de Ejecución (BEP)	Hasta 15 días calendario a partir de notificación
Anexo 2 - Formato de la Matriz de Responsabilidades	Hasta 15 días calendario a partir de notificación
Anexo 3 - Formato del Programa de Desarrollo de Información de una tarea (TIDP)	Hasta 15 días calendario a partir de notificación
Anexo 4 - Formato del Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP)	Hasta 15 días calendario a partir de notificación
Anexo 5 - Formato de Registro de evaluación de competencias y capacidades (CCA)	Hasta 15 días calendario a partir de notificación

**Nota: Se adjunta los formatos de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información.**

#### F. Normas de Información

##### 1. Normas para la gestión de la información para los procesos de la fase o etapa correspondiente

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma
Guía Nacional BIM: Gestión de la Información para inversiones desarrolladas con BIM	Resolución Directoral N.° 0003-2023-EF/63.01	Página web MEF
NTP-ISO 19650-1:2021	-	-
Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su reglamento	Ley N° 28245 (2004), D.S. N° 008-2005-PCM	Página web MINAM
Ley General del Ambiente	Ley N° 28611	Página web MINAM
Ley que regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera	Ley N° 28271	Página web MINAM
Normas a fin de garantizar la estabilidad de los depósitos de relaves	R.D. N° 440-96-EM/DGM	Página web MINEM
"Ley de Cierre de Minas" y sus modificatorias	Ley N° 28090 (2003), Ley N° 28234 (2004), Ley N° 28507 (2005)	Página web MINJUS
"Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados mediante"	D.S. N° 012-2017-MINAM	Página web MINAM
"Reglamento del Plan de Cierre de Minas" y sus modificatorias	D.S. N° 033-2005-EM, D.S. N° 035-2006-EM, D.S. N° 045-2006-EM, D.S. N° 036-2016-EM, D.S. N° 013-2019-EM	Página web MINEM
"Ley Forestal y de Fauna Silvestre"	Ley N° 29763	Página web MINAM
"Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo"	D.S. N° 011-2017-MINAM	Página web MINAM
"Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire"	D.S. N° 003-2017-MINAM	Página web MINAM
"Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua"	D.S. N° 004-2017-MINAM	Página web MINAM
"Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados"	D.S. N° 012-2017-MINAM	Página web MINAM
"Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas"	D.S. N° 010-2010-MINAM	Página web MINAM

"Niveles máximos permisibles de emisiones de gases y partículas para las actividades minero – metalúrgicas"	R.M. N° 315-96-EM/VMM	Página web MINEM
"Ley de recursos hídricos (Ley N° 29338) y su reglamento de ley de recursos hídricos"	D.S. N° 001 -2010-AG	Página web MIDAGRI

## 2. Estándar de nomenclatura de los contenedores de información

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma
Guía Nacional BIM Perú	-	Sitio web del Plan BIM Perú: <a href="http://mef.gob.pe/planbimperu">mef.gob.pe/planbimperu</a>

## 3. Normas para la identificación de la información en los contenedores de información

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma
Norma Técnica de Metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas	-	<a href="http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2011/mayo/18/RD-073-2010-VIVIENDA-VMCS-DNC.pdf">http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2011/mayo/18/RD-073-2010-VIVIENDA-VMCS-DNC.pdf</a>

## 4. Método para la definición del nivel de información necesaria

Descripción del método
La definición del Nivel de Información Necesaria seguirá lo establecido en la Guía Nacional BIM, tomando en cuenta que debe utilizarse los formatos como la matriz de responsabilidades, el MIDP y TIDP para indicar los niveles de información y la información necesaria para el desarrollo de la inversión. Ver el Anexo A (Guía Nacional BIM). Matriz de Nivel de Información Necesaria y en el instructivo correspondiente.

## 5. Formatos de archivos a intercambiar en el Entorno de Datos Comunes (CDE)

Tipo de archivo	Formato nativo del archivo	Versión	Formato para intercambiar el archivo
Modelado para estudios complementarios: geología, hidrogeología, hidrología.	.shp, .dwg	2022	.shp / IFC (IFC 2x3)
Modelo de Arquitectura	.rvt		IFC (IFC 2x3)
Modelo de Estructura	.sdb, .edb	2022	IFC (IFC 2x3)
Modelo de Obras Lineales y/o Mov. Tierras	.dwg	2022	IFC (IFC 2x3)
Modelo de Sanitarias y Eléctricas	.pln	2022	IFC (IFC 2x3)
Memorias descriptivas	.docx	2019	PDF
Reporte de metrados	.xls	2019	PDF
Cronograma	.mpp	2019	PDF

## 6. Lista de recursos informáticos necesarios

Categoría de software y plataforma	Software o plataforma	Características técnicas
Software para lectura de nube de puntos	Recap, Civil 3D	Considerar versión 2020 - 2023
Software de modelado BIM para arquitectura	Revit	Considerar versión 2020 - 2023
Software de modelado BIM para estructuras	SAP2000, ETABS, Civil 3D	Considerar versión 2020 - 2023
Software de modelado BIM para obras lineales y/o mov. tierras	Civil 3D	Considerar versión 2020 - 2023
Software de modelado BIM para especialidades	Revit	Considerar versión 2020 - 2023
Software para elaborar presupuestos	Archivos S10	Considerar versión 2019 - 2020
Software para desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas y seguimiento	Archivos MS Project, Navisworks	Considerar versión 2016 - 2019

## 7. Requisitos para la calidad del modelo de información

Aspecto del modelo de información	Requisitos de calidad
Desarrollo del modelo BIM	Las comprobaciones para la verificación de los modelos BIM antes de compartirlas, deben incluir: - La información que haya sido auditada y purgada. - El formato de archivo y las convenciones de denominación se ajustan a este documento y permanecen constantes durante la vida del proyecto. - El modelo BIM y los dibujos 2D están actualizados y que la información 2D ha sido derivada del modelo BIM. - Cualquier cambio desde la última edición se comunica al equipo del proyecto.
Integrar espacios en el modelo BIM	Las siguientes reglas se aplicarán integrar espacios en el modelo BIM: - Definición del espacio - Las cajas delimitadoras utilizadas para representar los espacios y las zonas deben coincidir con los requisitos arquitectónicos. - Todos los elementos de las instalaciones eléctricas y sanitarias deben tener continuidad y entre ambos evitar interferencias. La información espacial se generará y se asociará.

## G. Métodos y procedimientos de producción de información

### 1. Funciones de gestión de la información

#### Leyenda:

R: Encargado de realizar la sub actividad

A: Responsable de la sub actividad

C: Encargado de brindar asistencia durante la sub actividad

I: Responsable de monitorear la sub actividad

Actividad	N°	Sub actividades de gestión de la información	Entidad pública	Proveedor	Subcontratista	Otras organizaciones
Actuaciones preparatorias	1.1	Designar los responsables de la función de gestión de la información.	R			
	1.2	Establecer los requisitos de Información del proyecto.	R			
	1.3	Establecer los hitos de entrega de la información del proyecto.	R			
	1.4	Establecer la norma de información del proyecto.	R			
	1.5	Establecer los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto.	R			
	1.6	Establecer la información de referencia y los recursos compartidos.	R			
	1.7	Establecer el Entorno de Datos Comunes del proyecto.	R			
	1.8	Establecer el Protocolo de intercambio de información del proyecto.		R		
	2.1	Establecer los requisitos de Intercambio de Información de la parte que designa.	R			
	2.2	Reunir información de referencia y recursos compartidos.	R			
Procedimiento de selección	2.3	Establecer los requisitos de presentación de ofertas y los criterios de evaluación.	R			
	2.4	Recopilar la información relativa a la licitación.	R			
	3.1	Designación de los responsables de la función de gestión de la información.	R	R		
	3.2	Establecer el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución (antes de su designación).				
	3.3	Evaluación de las aptitudes y capacidades del equipo de trabajo.	R			
	3.4	Establecer las aptitudes y capacidades del equipo de ejecución.		R		
	3.5	Establecer el Plan de Movilización del equipo de ejecución.		R		
	3.6	Establecer el cuadro de riesgos del equipo de ejecución.		R		
	3.7	Recopilar la información de la oferta del equipo de ejecución.	R			
	4.1	Confirmar el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución.		R		
	4.2	Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de ejecución.		R		
	4.3	Establecer los requisitos de Intercambio de información de la parte designada principal.		R		
	4.4	Establecer el Programa o Programas de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP).		R		
	4.5	Establecer el Programa General de Desarrollo de la información (MIDP).		R		
	4.6	Completar los documentos de la designación de la parte designada principal.		R		
	4.7	Completar los documentos de la designación de la parte designada.		R		
	5.1	Movilizar recursos.		R		

Ejecución contractual	5.2	Movilizar la tecnología de la información.		R		
	5.3	Poner a prueba los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto.		R		
	6.1	Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y los recursos compartidos.		R		
	6.2	Producir información.		R		
	6.3	Realizar un control de calidad.	I	R		
	6.4	Revisar y aprobar el intercambio de información.		R		
	6.5	Revisar el modelo de información.	I	R		
	7.1	Presentar el modelo de información para la autorización de la parte designada principal.		R		
	7.2	Revisar y autorizar el modelo de información.		R		
	7.3	Presentar el Modelo de Información para la aceptación de la parte que designa.		R		
Fin de fase o etapa	7.4	Revisar y aceptar el modelo de información.		R		
	8.1	Archivar el Modelo de Información del Proyecto.	R			
	8.2	Recoger las lecciones aprendidas para futuros proyectos.	R			

\*Revisar la Guía Nacional BIM

## 2. Información de referencia y recursos compartidos

Código de identificación del contenedor de información	Descripción de la información de referencia o recurso compartido	Formato	Autor	Uso permitido
IGA-CTRMIN	Plan de Cierre de los túneles Pucará y Azalia de la mina Goyllarisquiza	PDF	CENTROMIN PERÚ	Sólo como referencia
EST-CSL-CMP	Estudio de ingeniería de detalle para las obras complementarias de cierre de la mina Goyllarisquiza	PDF	CESEL	Sólo como referencia
EST-GYC-ALT-CRRE	Evaluación del Cierre del Túnel Pucará, fase II: Estudio de Alternativas de Reducción de Descargas	PDF	GYC	Sólo como referencia

## 3. Métodos y procedimientos de levantamiento de información de activos existentes

Denominación del método o procedimiento	Descripción del método o procedimiento
Georreferenciación y Levantamiento topográfico	Al momento de realizar el levantamiento topográfico se debe tener en cuenta el Sistema de Coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM), Datum de referencia World Geographic System 1984 PSAD 56 y Zona de Referencia UTM. Además se debe realizar previo al levantamiento Monumentación de Puntos Geodésicos y Vértices de la Red de Apoyo. Para obras existentes y proyectadas se considera que el relleno topográfico se apoyará en los vértices de la red de apoyo existentes y propuestos para instalar, la misma que quedará materializado en campo. El relleno topográfico se hará considerando una densidad mínima de 50 puntos/Hectárea. Equipos: estación total o equipos de fotogrametría certificado. Para procesar y presentar las curvas de nivel debe estar a intervalos de 0.50 metros para casos de estructuras propuestas en cauce de río se deberá levantar la topografía desde el eje propuesto y comprendiendo por lo menos 150 m. aguas arriba y 150 m. Del fondo de cauce del río se levantará 10m, como mínimo.
Peligro sísmico Estudios geofísicos en 3D	Toma de tomografía eléctrica Puede emplearse polo-dipolo o dipolo-dipolo cuya separación de electrodos deberá ser como máximo 5 metros lo que permita obtener información de calidad hasta los 30 metros de profundidad; asimismo, el equipo utilizado deberá al menos tener 10 canales de recepción, por otro lado también se realizarán sondeos eléctricos verticales (SEV). El alcance de esta actividad incluye la supervisión e interpretación de manera conjunta con los perfiles litológicos de los estudios geofísicos y geológicos a desarrollar en el área de estudio. Se deberán presentar secciones transversales modelo en 3D en donde se muestre la interpretación en función a las magnitudes físicas evaluadas.

## 4. Consideraciones para el intercambio/coordinación de la información

Item	Consideraciones				
4.1	Movilización de recursos Capacitaciones de plataformas (plataformas de Entorno Datos Comunes (CDE) y en caso se utilice algún software de creación y coordinación de modelos de información diferente a lo solicitado también deberá considerarse como capacitación). Comprobar y garantizar el correcto funcionamiento del flujo.				
4.2	Instrucción al equipo de ejecución sobre los requisitos de información La Parte Designada Principal será encargada de promover, transmitir las normas establecidas para el desarrollo de la información, como el uso del Entorno de Datos Comunes, procesos de publicación, normas para nombrar los contenedores de información, identificación del Nivel de Información Necesaria, procesos de coordinación, entre otros.				
4.3	Flujo de trabajo del Entorno de Datos Comunes (CDE) Se adoptará los flujos de trabajo en el Entorno de Datos Comunes según lo indicado en la Guía Nacional BIM. La parte Designada Principal deberá contratar y administrar las licencias del entorno de datos comunes.				
4.4	Frecuencia de intercambio de información <table border="1"> <tr> <th>Información</th><th>Frecuencia</th></tr> <tr> <td>Los modelos BIM y la información producida sera intercambiada para el monitoreo de avances durante el desarrollo de la información.</td><td>Semanal</td></tr> </table>	Información	Frecuencia	Los modelos BIM y la información producida sera intercambiada para el monitoreo de avances durante el desarrollo de la información.	Semanal
Información	Frecuencia				
Los modelos BIM y la información producida sera intercambiada para el monitoreo de avances durante el desarrollo de la información.	Semanal				
4.5	Actividades de autorización para el intercambio de información a través del CDE Se verificará el paquete de trabajo con el Programa General de Desarrollo de la Información (MDP), los requisitos de intercambio de información del postor y los requisitos de intercambio de información. <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la información no se ajusta a los requisitos de información para ese intercambio de información, se identificará dentro de la función de retroalimentación del Entorno de Datos Comunes (CDE)</li> <li>Si se autoriza la información, se pedirá a los equipos de ejecución pertinentes que presenten la información, a través del Entorno de Datos Comunes (CDE), para la aceptación.</li> </ul>				
4.6	Actividades de aceptación Se verificará el paquete de trabajo con el Programa General de Desarrollo de la Información (MDP) y los Requisitos de Intercambio de información. <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la información no cumple los requisitos de información para ese intercambio de información, se aplicarán los metadatos pertinentes a todos los contenedores de información asociados a este intercambio de información a través del Entorno de Datos Comunes (CDE). Se debe notificar al emisor de la información que ésta requiere modificaciones antes de volver a presentarla a la entidad para su autorización.</li> <li>Si se autoriza la información, el responsable de la gestión del Entorno de Datos Comunes (CDE) aplicará los metadatos pertinentes para que estos contenedores de información se consideren PUBLICADOS.</li> </ul>				
4.7	Estrategia de coordinación entre especialidades Actividades de autorización para el intercambio de información a través del CDE.				
4.8	Estructura de desglose del modelo de información federado Se deberá determinar de forma organizada el desglose del modelo de información, lo cual divida los modelos BIM por especialidades, lo que permite desarrollar la información de manera colaborativa entre los miembros del Equipo de Trabajo.				
4.9	Lecciones aprendidas Mediante un informe se deberá tomar en cuenta las lecciones aprendidas al final del desarrollo de la inversión, a fin de promover la mejora continua.				

Fecha de aprobación: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable de la UF, UEI, UEP



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 1 de 54

### **ANEXO 03**

#### **CONTENIDO MÍNIMO DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS**





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 2 de 54

### **1. GENERALIDADES**

Los alcances y contenido indicados en estos términos de referencia son de carácter referencial y no limitativo, pudiendo el consultor ampliarlas y proponer las mejores opciones y planteamientos que estime pertinentes de acuerdo a su experiencia y responsabilidad.

A continuación, se señalan los contenidos mínimos a incluir para la elaboración de los estudios de básicos de ingeniería, que servirán para la realización de los informes técnicos que sustentarán la solución de ingeniería para el problema de contaminación de recursos hídricos.

### **2. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA**

La información cartográfica, topográfica a ejecutar por el consultor, será a detalle, con la finalidad de que sirva de base para el desarrollo de las actividades de cierre.

- Se recopilará la información cartográfica y de fotografías aéreas existentes de la zona del proyecto para los estudios hidrológicos, geológicos, accesos, diseños, canteras, etc. Las actividades por realizar serán:
- Se realizarán levantamientos topográficos de las obras existentes y, de ser el caso, de las estructuras proyectadas, con curvas de nivel a cada 1.00 m, incluyendo el levantamiento topográfico de las áreas de canteras, botaderos, embalses, etc.
- Se presentarán planos de Planta y Perfil Longitudinal, los cuales mostrarán el kilometraje, tipo de sección, clasificación del material, pendiente, cota terreno, cota rasante, altura de corte, altura de relleno y alineamiento y otras tal como especifica la reglamentación vigente, y a su vez deberá incluir las características hidráulicas y geométricas. Y los datos técnicos solicitados por el supervisor del estudio y/o personal técnico acreditado por AMSAC.
- Los levantamientos topográficos específicos del sitio de ubicación de las estructuras existentes o proyectadas serán a escalas indicadas o apropiadas señaladas por el supervisor del estudio.
- Los levantamientos topográficos se efectuarán en coordenadas UTM referidas al Sistema Nacional del I.G.N., y Red de Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN) todos los controles altimétricos deberán estar enlazados a dicho sistema, utilizando los BMs o puntos de control tipo “c” u otros existentes en la zona.
- Todos los planos topográficos serán dibujados en Procesadores CAD con lenguaje de programación de común uso y con las siguientes escalas:
  - Canales:
    - Planta. Escala 1: 2500.
    - Perfiles Longitudinales. H = 1: 2500 y V = 1: 100
    - Levantamientos topográficos 1:5,000 ó en el más adecuado.

Las secciones transversales se ejecutaran, como máximo, cada 25.00 m., a Escala 1 : 100.



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 3 de 54

Se realizará la nivelación y replanteo correspondiente, cuando se necesite verificar datos sobre una estructura existente.

En la nivelación y replanteo se incluirán los detalles de vías, pavimentos, bermas, jardines, árboles, postes, buzones, canales y otras relevantes.

Todos los detalles se presentarán en un informe específico del Estudio Topográfico, incluyendo planos y archivos en CD.

- El Consultor, debe tener en cuenta que dicha información debe cumplir las siguientes características técnicas:
  - Sistema de Coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM)
  - Datum de referencia World Geographic System 1984 PSAD 56
  - Zona de Referencia UTM.
- **Monumentación de Puntos Geodésicos y Vértices de la Red de Apoyo** - Serán de concreto  $f'c=175$  Kg/cm<sup>2</sup> vaciado en forma de tronco de pirámide de 0.40 metros de altura y con base cuadrada de 0.20x0.20 m la superior y 0.30x0.30 m la inferior, sobresaliendo un (01) centímetro del suelo, con núcleo de fierro corrugado de  $d=3/8"$  del que se visualizará solamente su cabeza que será pintada de color rojo. La nomenclatura se grabará en el mismo vértice y llevará la inicial del Proyecto y el número correlativo. Los puntos Geodésicos se ubicarán en lugares prominentes, referenciados con hitos de piedra de una altura mínima de un (1) metro pintado en color blanco, con pintura esmalte.
- **Levantamiento Topográfico Obras Existentes y Proyectadas** - El relleno topográfico se apoyará en los vértices de la red de apoyo existentes y propuestos para instalar, la misma que quedará materializado en campo. El relleno topográfico se hará considerando una densidad mínima de 50 puntos/Hectárea, de manera que queden reflejados en los planos la dirección del curso o cursos de agua y los límites aproximados de la zona microcuencas y los niveles de agua de los cursos naturales en las condiciones de aguas mínimas y máximas, así como los observados de carácter excepcional, cauces secundarios, vegetación, construcciones rurales, viviendas, caminos, caminos peatonales, etc. El levantamiento topográfico será efectuado con estación total, o equipos de fotogrametría certificado, el procesado y presentado en formato AUTOCAD e impreso a escala entre 1/500 y 1/2000 con curvas de nivel a intervalos de 0.50 metros para casos de estructuras propuestas en cauce de río se deberá levantar la topografía desde el eje propuesto y comprendiendo por lo menos 150 m. aguas arriba y 150 m. Del fondo de cauce del río se levantará 10m, como mínimo.
- **Diagramación de levantamiento topográfico y diseño de planos** – Los trabajos topográficos realizados en campo, serán traducidos en ordenadores mediante lenguaje de programación de entorno de desarrollo en Sistemas CAD que se compone de un lenguaje de programación convencional. Preferentemente en programas Civil Cad y Autocad. Se realizarán diagramación de los levantamientos topográficos, perfiles longitudinales, secciones transversales, dibujo de estructuras proyectadas (Planta, perfil, detalles, etc.)



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 4 de 54

Las escalas y los formatos de presentación de los planos, serán determinados por el responsable del Estudio básico y deberá contar con la aprobación por el supervisor del estudio, la presentación con líneas a colores o en tinta negra serán señalados según el objetivo de uso de los mismos planos, la diagramación (Dibujo) de las estructuras proyectadas se realizará con la suficiente exactitud que permita la expresión máxima del diseño (cálculos) planteado por el profesional diseñador. Según la necesidad lo requiera se podrá replantear las dimensiones de los planos en campo y luego realizar la reubicación en los planos según sea la necesidad y lo determine el responsable del diseño.

El consultor elaborará el informe técnico de georreferenciación de puntos de control y puntos de apoyo, así como el replanteo topográfico con galería de fotos. Para la obtención del plano topográfico con curvas de nivel cada 1.00 m a escala 1:1000, el levantamiento topográfico a realizarse deberá ser a detalle a una escala suficiente que permitan determinar sus características físicas.

Las nivelaciones se cerrarán cada 1,000 m o de ser el caso en 10,000 m<sup>2</sup> colocándose un Bench-Mark (BM), en lugares debidamente protegidos, referidos a otros puntos inamovibles y con marcas en el terreno y fuera del alcance de los trabajos, con una precisión de 0.012 m en un kilómetro.

### **3. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**

En base a la información climatológica recopilada se realizará la caracterización del régimen de precipitaciones, caudales y avenidas de la cuenca. Se deberá tomar en cuenta el comportamiento hidrológico del suelo, cobertura y uso actual del suelo, y todo aquello que modifique el comportamiento del drenaje pluvial natural de la cuenca.

#### **3.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA**

Para efecto de estudiar las alternativas de solución a la problemática ambiental, se deberá obtener la siguiente información:

- Información meteorológica base (valores medios, mínimos y máximos de temperatura, humedad relativa, precipitación, velocidad de vientos, radiación y evaporación); empleando registros de SENAMHI<sup>1</sup> de las estaciones meteorológicas cercanas al proyecto. y/o entidades autorizadas.
- Clasificación climática. Relación intensidad – duración – frecuencia de la precipitación máxima, que se determinaran a partir de las variables meteorológicas.
- Describir el medio físico y la vulnerabilidad del medio ambiente empleando estos parámetros.

Esta información permitirá conocer la precipitación total mensual promedio, siendo la variable más importante; así como las variaciones máximas de temperatura en el ámbito del proyecto, debiendo calcularse este parámetro en función de la información básica existente registrada en estaciones climatológicas de la región.

Asimismo, el Consultor incluirá un modelamiento hidráulico teniendo en consideración la ubicación de una planta de tratamiento (de ser la opción de cierre de los componentes) y los

---

<sup>1</sup> Los registros de SENAMHI deberán ser certificados por dicha entidad



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 5 de 54

flujos aportantes que convergen en esta, incluyendo los datos establecidos en la guía para la elaboración de planes de cierre de pasivos ambientales mineros.

### **3.2. HIDROLOGÍA**

En base a los estudios desarrollados existentes, se efectuará un análisis de consistencia de la información hidrometeorológica y de sedimentos utilizada correspondiente al régimen hídrico de la cuenca hidrográfica de los cauces de río dentro del área de proyecto, actualizándola en cuanto sea posible, haciendo las correcciones y complementaciones si fueran necesarias.

El Consultor evaluará la red hidrométrica existente e instalará estaciones complementarias para la rehabilitación, mejoramiento y operación del proyecto, de corresponder.

En base a la información climatológica recopilada se realizará la caracterización del régimen de precipitaciones, caudales y avenidas de la cuenca. Se deberá tomar en cuenta el comportamiento hidrológico del suelo, cobertura y uso actual del suelo, y todo aquello que modifique el comportamiento del drenaje pluvial natural de la cuenca.

Los conocimientos de hidrología le permitirán al Consultor estimar los escurrimientos superficiales en secciones específicas de quebradas, pantanos, cauces y/o canales. Estos escurrimientos deben asociarse a la probabilidad de ocurrencia que ellos tienen, a fin de tener antecedentes probabilísticos sobre su comportamiento futuro.

Igualmente, la hidrología permitirá calcular y estimar los escurrimientos de aguas de lluvia sobre las áreas de la unidad minera o en superficies vecinas y que fluyen superficialmente hacia estas, así de identificar zonas de infiltración que alimenta al flujo de agua subterránea.

Por tanto, el estudio hidrológico tendrá los siguientes alcances:

- Se analizará y evaluará la delimitación de las sub-cuencas involucradas, la caracterización geomorfológica (con base en las informaciones y estudios que se disponen), así como las principales fuentes de recursos hídricos superficiales, estableciéndose su uso actual y potencial. El estudio comprenderá el análisis del inventario de estaciones hidrométricas y meteorológicas, de las fuentes de aguas superficiales (en este caso las quebradas), del uso actual y del aprovechamiento del recurso hídrico. Se revisará (en lo que se considere pertinente) el mapa temático de hidrografía e infraestructura de las sub-cuencas, donde están identificadas las principales fuentes de recurso hídrico (Efectuar el inventario de fuentes de agua de acuerdo a la normativa nacional vigente).
- Considerando una posible falta de información hidrométrica de las avenidas que ocurren en los ríos y quebradas, en un período de registro que resulte confiable desde el punto de vista estadístico, para la estimación de los caudales de ocurrencia el consultor deberá utilizar métodos indirectos que permitan cuantificar la velocidad, altura y volumen de los flujos hídricos, así como su frecuencia de ocurrencia, los cuales servirán para la rehabilitación y mejoramiento de las medidas hidráulico-estructurales.
- De existir información sobre la materia, en las series de datos hidro-meteorológicos recopiladas, el consultor realizará un análisis de consistencia de las series estadísticas de precipitación y de caudales a fin de disponer series confiables. De no existir dicha información, el consultor deberá estimar y cuantificar los resultados que se esperan del estudio hidrológico, mediante la aplicación de otros métodos aceptables técnicamente.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 6 de 54

- Es importante también, que el consultor realice una descripción detallada de las características del cauce de las quebradas consideradas, de modo que sirva para precisar la ubicación y/o reubicación de las obras, así como, las características de las obras que mejor se acomoden a esas condiciones, como:
- Se realizará el análisis para obtener las magnitudes de las descargas en las secciones de interés, además la caracterización del régimen de precipitaciones incluirá la descripción de las precipitaciones y caudales anuales, mensuales y diarios, y se incluirá el cálculo de los eventos de tormenta representativos y régimen de avenidas para periodos de retorno de 10, 15, 50, 100, 150, 200 y 500 años, y la precipitación máxima probable.
- Estimación de los caudales máximos para un periodo de retorno que este acorde con las características del proyecto.
- Se efectuará una evaluación de los caudales que usualmente transitan por las diferentes quebradas interiores del Proyecto, lo que permitirá planificar con mayor exactitud las dimensiones de las obras de arte correspondientes como alcantarillas, acueductos y puentes.
- Determinar la oferta de agua disponible para el proyecto y establecer el comportamiento y régimen de avenidas en épocas extremas (máximas y mínimas) en las fuentes superficiales de agua reales y potenciales, de modo que se tengan en cuenta para la planificación, mejoramiento y características de la infraestructura hidráulica consideradas en el proyecto.
- Se debe considerar la Evaluación del volumen del embalse para una posible estructura proyectada en base a la información topográfica producto de los nuevos levantamientos que llevará a cabo El Consultor; asimismo, deberá definir el volumen muerto del embalse, en función al transporte y acumulación de material sólido que depositarán dentro de él. Asimismo, El Consultor tendrá que calcular las avenidas de diseño, tanto para las obras temporales de desvío del río, como para las obras permanentes (presa y obras conexas) debidamente transitadas hasta su descarga por el aliviadero. Se determinará la socavación general y local en todas las obras que afecten o alteren un cauce.

Como resultado del estudio hidrológico y de sedimentos, para fines de construcción y mejoramiento de las obras hidráulicas se deberán determinar las disponibilidades hídricas y caudales de protección, estimándose los caudales medios y máximos instantáneos producidos para fines de planificación de obras hidráulicas y atención de otras demandas de agua se determinará curvas de área - descarga media con 75% de probabilidad de excedencia.

El balance hidrológico deberá contener un modelo de simulación, simulación de la gestión del proyecto, y resultados de la simulación y conclusiones. Asimismo, se deberá realizar los análisis físicos y químicos, incluye contenido de sedimentos de las aguas a usarse.

El Consultor realizará simulaciones de operación del sistema hidráulico en conjunto para las siguientes condiciones:

- Desarrollar el balance hidrológico del proyecto para mostrar resultados de la operación, del planeamiento hidráulico incluyendo la posible instalación de un sistema de embalse.
- En la determinación de la capacidad del embalse se deberá tomar en cuenta también, el efecto producido cuando el nivel máximo normal sea alcanzado por lo menos durante el 75% del tiempo.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 7 de 54

Producto de esta investigación deberá presentarse un informe de la evaluación y caracterización hidrológica de la zona de estudio. Dicho informe deberá describir los métodos y criterios empleados en las investigaciones hidrológicas y el estudio de climatología, así como los hallazgos y las conclusiones que determinó el consultor. Los resultados de esta investigación serán presentados en un informe de acuerdo con lo indicado en el apartado A.1 del presente anexo.

#### **4. ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA**

Como parte de este estudio se deberá realizar la caracterización de las condiciones actuales de las aguas subterráneas (cantidad y calidad), precisar la evaluación del régimen hidrogeológico y las características hidráulicas de las unidades hidrogeológicas así mismo se desarrollará un modelo hidrogeológico a nivel conceptual y modelo numérico la que deberá representar gráficamente el sistema de recarga, descarga y el flujo de agua en base a la recopilación de información e investigaciones de campo.

Dentro de las investigaciones de campo concerniente al estudio, se deberán considerar las siguientes actividades:

- Se deberá realizar la caracterización del basamento rocoso (profundidad, clasificación, calidad de la roca, fracturas, fallas u otras estructuras que influya en el comportamiento hidrogeológico de la zona).
- Mapeo hidrogeológico: Se realizará un inventario detallado de los cuerpos de agua y de vegetación sensible al agua, u otras evidencias indirectas de condiciones de saturación de agua subterránea existentes en los alrededores del proyecto y su área de influencia, identificando las fuentes de agua subterránea, superficial que permitan cuantificar la descarga y la retención de agua de los componentes encargados; se deberá tomar lecturas de piezómetros y verificar las mediciones de nivel, y su variación temporal, mientras dure la elaboración del servicio el consultor es responsable de realizar la mediciones de los niveles cuantas veces sean necesarias para asegurar una buena correlación de datos.
- Se considerará la ejecución de investigaciones geofísicas, las que estarán constituidas por estudios de tomografía eléctrica, refracción sísmica y ensayos MASW. El alcance de esta actividad incluye la supervisión e interpretación conjunta con los perfiles litológicos y los perfiles geofísicos a desarrollar en las áreas seleccionadas. Así mismo, la interpretación de las tomografías eléctricas, deberá contemplar perfiles geoeléctricas con sus respectivas interpretaciones y un modelo 3D.
- El inventario de fuentes de agua como mínimo deberá contener lo siguiente:
  - Descripción básica, uso, régimen de flujo y tipo.
  - Coordenadas de ubicación, utilizando el sistema de posicionamiento global (GPS) en el sistema UTM WGS 84.
  - Aforos (presentar metodología)
  - En cada punto de inventario de agua, se tomarán medidas de parámetros de campo (pH, Conductividad Eléctrica Específica, Temperatura y Oxígeno Disuelto), y se medirá el caudal.





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 8 de 54

- Dentro de los alcances del estudio se deberá realizar la caracterización del basamento rocoso (profundidad, clasificación, calidad de la roca, fracturas, fallas u otra estructura que influya en el comportamiento hidrogeológico de la zona).
- Ensayos de conductividad hidráulica (Lugueon, Lefranc), a fin de calcular las propiedades hidráulicas de los estratos suelo y rocas del subsuelo. Dichos ensayos se efectuarán donde se observe el cambio de litología, y/o variación del grado de fracturamiento etc.
- Dentro de las actividades de campo se considerará la ejecución de investigaciones geofísicas, las que estarán constituidas por estudios de tomografía eléctrica, refracción sísmica y ensayos MASW. El alcance de esta actividad incluye la supervisión e interpretación de manera conjunta con los perfiles litológicos de los estudios geofísicos a desarrollar en el área de estudio. Así mismo, la interpretación de las tomografías eléctricas deberá de contemplar planos con sus respectivas interpretaciones y un modelo 3D.
- Realizar la caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas con el fin de determinar la naturaleza y composición de los flujos subterráneos detectado, identificando posibles áreas de contacto con materiales contaminantes y su calidad a partir de parámetros de campo y análisis fisicoquímicos en laboratorio acreditados ante INACAL, determinando los aniones, cationes mayoritarios, metales totales y disueltos, de acuerdo a la legislación ambiental vigente, elaborar diagramas Piper, Stiff, Schoeller, balance iónico.
- La interpretación hidroquímica será en base a cuadros, gráficos y diagramas Piper, Stiff, Schoeller, previo control de calidad mediante el balance iónico.
- Ensayos de conductividad hidráulica (Lugueon, Lefranc), a fin de conocer las propiedades hidráulicas de los estratos suelo y rocas presentes en el subsuelo. Dichos ensayos se efectuarán donde se observe el cambio de litología, y/o variación de las propiedades índices, fracturamiento, etc.
- Realizar la caracterización hidrológica y balance hídrico local para el área involucrada, y sus alternativas de manejo.
- Realizar perforación diamantina en diámetro HQ, esta investigación tendrá fines de geotécnica e hidrogeológica, recolección de testigos de perforación y realizar ensayos de permeabilidad por cada 10 metros de profundidad, el tipo de ensayo hidráulico a realizar (Lugueon, Lefranc) esta supeditado al grado de fracturamiento de la roca, identificado a través de los testigos de perforación; asimismo, la presente actividad incluye la instalación y desarrollo de piezómetros.
- La empresa consultora propondrá la ubicación óptima de los piezómetros, dicha ubicación deberá contemplar la influencia de agentes externos.
- Elaborar el Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de las aguas subterráneas, en base a la caracterización de las unidades hidrogeológicas identificadas dentro del área de estudio, tomando en consideración el balance hídrico subterráneo, así como la influencia de otros componentes; se deberán identificar las zonas de recarga y descarga del acuífero, dirección de flujo, variaciones estacionales, etc.
- La simulación numérica será en régimen permanente y transitorio, recreando la alternativa de cierre seleccionada y su comportamiento predictivo post cierre, determinando el caudal





## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 9 de 54

de flujo para los componentes intervenidos, el mismo que deberá considerar el modelamiento de transporte de contaminantes.

Dentro las actividades propias del estudio de especialización el consultor deberá plantear el diseño para la instalación de un sistema para captar conducir, recolectar y si corresponde plantear estructuras para el pre tratamiento de aguas subterráneas.

Producto de esta investigación deberá presentarse un informe que describirá los métodos de las investigaciones hidrogeológicas, así como los hallazgos, interpretaciones y las conclusiones a las que llegó el consultor. Los resultados de esta investigación serán presentados en un informe de acuerdo con lo indicado en el apartado A.1 del presente anexo.

### 5. ESTUDIOS GEOLÓGICOS

El consultor realizará el estudio de Geología a base de información primaria y secundaria y reconocimientos de campo, hará la revisión y ejecución de los estudios de geología: rasgos fisiográficos, geomorfología: regional y local, estratigrafía y litología: estratigrafía regional, geología estructural: riesgos geológicos, daños a nivel de ladera: escurrimiento superficial, daños a nivel de cauce: corriente fluvial, y otros que considere necesarios para la instalación de nuevas estructuras, rehabilitación y mejoramiento de las obras existentes y para una evaluación de las posibles zonas de embalses.

A continuación, se efectúa una descripción de los trabajos y además se precisa los alcances específicos de los mismos; los cuales no son carácter limitativo:

- Descripción de las condiciones geológicas de las características de la unidad minera y las áreas con potencial uso para el planteamiento de medida de solución de ingeniería.
- Elaboración del mapeo geológico a detalle, identificando la litología local, así como estructuras (fallas, fracturas, pliegues, etc) que influyan en el comportamiento geodinámico del sector, según el siguiente detalle:
  - **Levantamiento Geológico a Escala 1:25,000.-** Este levantamiento deberá cubrir toda el área del Proyecto (basándose en el levantamiento 1:100,000 existente) así como lugares aledaños de interés al mismo; este levantamiento deberá ser efectuado sobre los planos topográficos a escala 1:25,000. El levantamiento geológico en sí, deberá incluir los elementos estructurales, geomorfológico, geodinámica externa y también las áreas de préstamo de materiales. Ello permitirá conocer las condiciones geológicas y geotécnicas básicas del área del Proyecto, de modo que se pueda la visualización global de todos los factores geológicos, y entre estos los potencialmente ad versos especialmente en lo concerniente a fenómenos de geodinámica externa e interna.
  - **Levantamiento Geológico Geotécnico de detalle a escala 1:5000.** - Aparte de los detalles geológicos ya señalados para la escala 1: 25,000, deberán asumirse escalas adecuadas en coordinación con el Administrador del Contrato; sin embargo, se dará mayor detalle a este levantamiento, para lo cual se tendrá que considerar una escala de 1:5,000. Además deberá tener énfasis en mapear los fenómenos de geodinámica externa previsibles, especialmente por las quebradas principales de cruce de las estructuras de conducción, además se deberá efectuar la caracterización de los suelos y depósitos de todo tipo



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 10 de 54

presentes en el área de estudio. El mapeo geológico de las estructuras mayores existente y proyectadas, se realizará a esta escala, en ellos se cartografiarán las diferentes unidades litológicas, con detalle, las zonas de laderas inestables, zonas con problemas de geodinámica externa, si las hubiera, se ubicarán las calicatas y trincheras aperturadas, y se indicarán los valores de permeabilidad de la zona del vaso. Los depósitos de materiales de préstamo también deberán ser cartografiados en a este levantamiento, con indicación de las previsiones de su uso. En ellos se ubicarán las calicatas aperturadas y las características técnicas de la cantera. Como en todos los levantamientos aquí también serán preparados cortes geológicos-geotécnicos.

- Identificación en el campo de los diferentes procesos de geodinámica externa e interna y su relación con las obras proyectadas.
- Identificación en el campo de los diferentes procesos de geodinámica externa e interna y su relación con las obras proyectadas.
- Elaboración de modelo geológico 3D mediante software Leapfrog GEO u otro que genere modelamiento geológico, y abarque toda el área del proyecto y sus componentes que influyen directamente en los estudios.

### **6. ESTUDIO DE GEOTECNIA Y MECÁNICA DE SUELOS**

El informe geotécnico de detalle es parte del presente estudio, estas labores tendrán como base los resultados de laboratorio, registros geológicos – geotécnicos, ensayos de mecánica de suelos, rocas y agregados, etc. que realice el consultor.

Los objetivos principales del Estudio, son:

- Obtener los criterios geotécnicos que permitan realizar los ajustes que sean necesarios al planteamiento del esquema hidráulico.
- Determinar los parámetros geotécnicos, necesarios para reajustes y rediseños.
- Ubicar y calificar materiales de construcción y recomendar su uso.
- Definir las condiciones de seguridad de las obras desde el punto de vista geotécnico.
- Definir las características y calidad de los macizos rocosos.
- Exploración geotécnica de los materiales necesarios para la construcción, rehabilitación y mejoramiento de las obras, tales como: agregados, roca, afirmado (terraplenes), material ligante.
- Refrendar los resultados de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, determinando sus características físicas y mecánicas de los materiales del subsuelo de cimentación y de los préstamos (canteras).
- Tener en consideración que los tratamientos geotécnicos, deberán preservar el medio ambiente, cuidando de no dañar los bofedales, lagunas y especialmente no degradar el paisaje.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 11 de 54

Las investigaciones geotécnicas se realizarán mediante excavaciones manuales<sup>2</sup>, toma de muestras y ensayos de laboratorio según el detalle siguiente:

- En las estructuras existentes, se excavarán cuatro (04) calicatas de prueba de aproximadamente 1.5 mts. de profundidad y para caso de la instalación de nuevas estructuras que se ubicarán en zonas de cauce de río aguas debajo de la confluencia de los ríos Margaritani y apostoloni en se excavarán en ambas márgenes del río, y una en el centro del cauce. Con secciones de 1.20 x 1.20 mts. y con profundidad de 2.00 mts. Cada capa de suelo encontrada en la excavación será muestreada para realizar ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- En los lugares de los canales existente dentro de las dos componentes de encargo (Deposito de Desmonte y ampliación del depósito) se realizarán calicatas de prueba de (0.7 a 1.0 mts.) de profundidad mínima, bajo la cota de la rasante del canal y distanciados cada 500 m.
- En las exploraciones manuales (calicatas) de los sitios de la posible planta de tratamiento y estructuras de captación y de embalse, se realizarán ensayos de densidad natural, a la profundidad del nivel de cimentación de las estructuras, se extraerán muestras alteradas e inalteradas para los respectivos ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- En las estructuras mayores proyectadas como captaciones, plantas y canales se realizarán los Ensayos Estándar: Granulometría, Pasante malla 200, Límites de Atterberg y contenido de humedad; los Ensayos Especiales: Densidades: mínima y máxima, Densidad in situ (método de cono de arena), Densidad relativa y ángulo de fricción interna.
- En las canteras más adecuadas para la producción de agregados para la rehabilitación de las diferentes obras del Proyecto, se excavarán pozos hasta alcanzar el nivel del agua, distanciados cada 50 m.; así mismo de las canteras de roca, material ligante y de afirmado. El objeto será evaluar la cantidad de material existente, en las muestras extraídas, para determinar la calidad de los mismos mediante los respectivos ensayos de laboratorio.
- En canteras para Agregados se realizarán los Ensayos Estándar: Granulometría, Límites de Atterberg y contenido de humedad; los Ensayos Especiales: Material que pasa el tamiz N°200, Peso Específico y absorción (grueso y fino), Densidad, Equivalente de arena, Desgaste por abrasión, Durabilidad (grueso y fino), Ensayos CBR, Pesos volumétricos, Módulo de fineza, Contenido de arcillas. Material Ligante, Se realizarán los Ensayos Estándar: Granulometría, Porcentaje que pasa la malla N°200, Límites de Atterberg y contenido de humedad; Proctor Estándar. Cantera de Afirmado, Se realizarán los Ensayos Estándar: Granulometría, Porcentaje que pasa la malla N°200, Límites de Atterberg y contenido de humedad; los Ensayos Especiales: CBR, Proctor Modificado, Densidades, Equivalente de arena, Desgaste por abrasión. Cantera de Roca, Se realizarán los Ensayos: Absorción, Peso específico y Porosidad, Densidad, Desgaste por abrasión, Durabilidad (Sodio y Magnesio).

<sup>2</sup> El Consultor previa coordinaciones con AMSAC podrá contratar personal de la zona para trabajo de campo.



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 12 de 54

- Se realizarán diseños de mezclas de concreto para las resistencias que requieran los diversos componentes de las estructuras de edificaciones e hidráulicas. Para obras en altura.
- Se identificarán y analizarán canteras de roca que se requieran para obras de defensa, encauzamiento, protección contra la erosión, muros secos, etc.
- Las investigaciones a realizar en los sitios de captación, tratamiento y diques de contención tendrán el objeto de evaluar al detalle las condiciones geológicas y geotécnicas en relación con la estabilidad, seguridad y funcionabilidad de las obras.
- Los parámetros a obtener, como capacidad de carga, asentamiento y permeabilidad están en relación con la construcción, rehabilitación y mejoramiento de las estructuras.
- En los canales que se ubican dentro de las componentes de encargo (Deposito de desmonte y ampliación del depósito de desmonte) se determinará la capacidad de carga del terreno de cimentación, la estabilidad de taludes, la presencia de suelos expansivos, se clasificarán los suelos y rocas para costos de excavación.

El estudio de geotecnia incluirá la realización de calicatas (según normas ASTM D-2488 y ASTM D-420), donde la profundidad mínima de excavación será de 1.5m o hasta donde las características del suelo lo permitan.

La cantidad de calicatas para el estudio de mecánica de suelos se planteará de acuerdo con la norma E-050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones. La distribución de estas deberá realizarse de manera que se garantice el emplazamiento de la infraestructura a ser considerada en el diseño.

En cada calicata se deberá realizar la descripción visual del perfil estratigráfico encontrado, ensayos in situ (densidad y humedad en campo), toma de muestras.

Los ensayos por realizarse, sin ser limitativos, son los que se presentan a continuación:

ENSAYO	NORMA
<b>Mecánica de suelos</b>	
Descripción visual	ASTM D2488
Análisis granulométrico por tamizado	ASTM D422
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	ASTM D2487
Límite líquido y límite plástico	ASTM D4318
Contenido de humedad	ASTM D2216
Densidad natural	ASTM D1556
Densidad máxima	ASTM D4253
Densidad mínima	ASTM D4254
Peso específico relativo a sólidos	ASTM D854
Límite de contracción	ASTM D427
Sulfatos	ASTM D512
Ensayo de corte directo en suelos <sup>3</sup>	ASTM D3080
Compresión triaxial	ASTM D4767 o ASTM D2850
Consolidación unidimensional	ASTM D 2435
Permeabilidad	ASTM D5084 o ASTM D2434

<sup>3</sup> Los ensayos de corte directo en muestras alteradas deben ser remoldeadas a la densidad natural in-situ del material a ensayar.



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 13 de 54

ENSAYO	NORMA
Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) o Mediana (DPM), dependiendo de las características de depósito	NTE 339.159 (DIN 4094), UNE EN ISO 22476-2
Ensayo de penetración estándar (SPT) hasta 10m o nivel de fundación.	UNE EN ISO 22476-3 ASTM D 1586

ENSAYO	NORMA
<b>Mecánica de rocas</b>	
Propiedades físicas de las rocas	ASTM C97
Análisis Químicos (PH, SO <sub>4</sub> , SST y CL):	ASTM D4972, ASTM
Compresión uniaxial en rocas	ASTM D2938
Carga puntual en rocas	ASTM D5731
Descripción petrográfica de la roca	ASTM D-5731
Logueo geotécnico (*)	ASTM D2113

(\*) El Logueo geotécnico deberá incluir litología, recuperación de taladros, RQD, frecuencia de juntas, condición de juntas, grado de rotura, grado de intemperismo, dureza, RMR.

Los análisis e interpretaciones de las investigaciones geotécnicas, deberán de brindar la suficiente información para poder establecer las condiciones geotécnicas de los suelos de fundación.

Los resultados de esta investigación serán presentados en un informe de acuerdo con lo indicado en el apartado A.1 del presente anexo

### 7. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

El estudio consistirá en la identificación y evaluación de canteras; para ello se ejecutarán labores de exploración (calicatas) con la finalidad de identificar y cuantificar el material. Además, debiendo incluir en la cantera las zonas de accesos, disponibilidad del material, el tipo de explotación a emplearse y el uso a aplicarse. Así también deberá indicar si cumple con los usos granulométricos específicos por cada material.

De acuerdo con las necesidades del proyecto se deberá evaluar como mínimo 03 canteras de materiales (agregado grueso y fino), roca, arcilla y top soil; para la clasificación de materiales se realizará como mínimo 03 calicatas de 3m de profundidad por cada cantera, debiendo realizarse en total como mínimo 03 muestras en cantera de material de roca y 09 calicatas (03 calicatas por cantera en material de agregado, 03 calicatas por cantera en material de arcilla y 03 calicatas por cantera en material de top soil). En caso de que las canteras evaluadas y analizadas no cumplieran con los requerimientos de calidad el consultor deberá precisar el tratamiento de mejoramiento a requerirse y/o analizar otras fuentes de abastecimiento de material.

Los ensayos como mínimo a realizarse dependiendo del uso del material son los siguientes:

ENSAYO	NORMA
<b>Material de agregado</b>	
Análisis granulométrico de agregado (1)	ASTM D 422
Clasificación unificada de Suelos	ASTM D 2487
Límite líquido y límite plástico	ASTM D 4318
Contenido de humedad	ASTM D 2216
Durabilidad agregado fino y grueso	ASTM C 88



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 14 de 54

ENSAYO	NORMA
Abrasión máquina de los Ángeles	ASTM C 131
Peso unitario suelto y compactado	ASTM C 29
Análisis químico (PH, SO <sub>4</sub> , SST y CL)	ASTM D 4972, D 516 ASTM D 1889, D 512
Módulo de fineza	ASTM C 125
Material más fino que el tamiz N°200	ASTM C 117
Gravedad específica y absorción	ASTM C 127 y C 128
Equivalente de arena	ASTM D 2419
Determinación de impurezas orgánicas	ASTM D 2974
<b>Material roca</b>	
Abrasión máquina de los Ángeles	ASTM C 131
Análisis químico (PH, SO <sub>4</sub> , SST y CL)	ASTM D 4972, D 516 ASTM D 1889, D 512
Ensayo de durabilidad (sulfato magnesio)	ASTM C 88-2005
Carga puntual	ASTM D 5731
<b>Material de arcilla</b>	
Análisis granulométrico	ASTM D 422
Clasificación unificada de Suelos	ASTM D 2487
Límite líquido, plástico y límite de contracción	ASTM D 4318
Contenido de humedad	ASTM D 2216
Permeabilidad	ASTM D 5084
Proctor modificado	ASTM D 1557
<b>Material de topsoil</b>	
Análisis granulométrico	ASTM D 422
Clasificación unificada de Suelos	ASTM D 2487
Límite líquido, plástico	ASTM D 4318
Contenido de humedad	ASTM D 2216
Caracterización completa: rutina, textura y CIC	
Parámetros hídricos	
Completo de rutina: pH, CE, MO, P, K, carbonatos	
Análisis mineralógico	

Asimismo, como parte del estudio de canteras, el Consultor deberá presentar como resultado el diseño de mezcla de concreto según a la dosificación requerida, de los ensayos en cantera de agregados.

Los resultados de esta investigación serán presentados en un informe de acuerdo con lo indicado en el apartado A.1 del presente anexo.

### 8. ESTUDIO DE PELIGRO SÍSMICO

La evaluación del peligro sísmico tiene por finalidad evaluar los resultados de la revisión y el análisis de la sismicidad histórica, sismicidad instrumental y neotectónica existente en el área de emplazamiento de las estructuras existentes y proyectadas.

El peligro sísmico se determina utilizando la metodología e información disponible, la fuente básica de datos de intensidades sísmicas de los sismos históricos es el trabajo de Silgado (1968, 1973, 1978 y 1992), que describe los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú. Un mapa





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 15 de 54

de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú ha sido presentado por Alva Hurtado et al (1984).

Para ello, se deberá realizar el análisis de peligro sísmico por medio del método probabilístico y determinístico de donde se determinará el máximo sismo creíble del área del proyecto (Espectro de diseño); además del valor del coeficiente sísmico para el diseño pseudoestático de las obras proyectadas, empleando la metodología desarrollada por Cornell (1968), implementada en el programa de cómputo CRISIS-2015 y/o sus versiones recientes.

De acuerdo a la información generada por el consultor y según sea la necesidad de desarrollar algunos aspectos a mayor detalle, AMSAC podrá requerir realizar dichos trabajos siempre dentro del marco del objetivo del estudio.

Los resultados de esta investigación serán presentados en un informe de acuerdo con lo indicado en el apartado A.1 del presente anexo

### **9. ESTUDIOS DE CALIDAD AMBIENTAL**

#### **9.1. CALIDAD DE AIRE**

El consultor tendrá que precisar si el proyecto está ubicado dentro de una zona de atención prioritaria definidas en el D.S N°003-2017-MINAM. Asimismo, tendrá que determinar cuáles son los factores que alteran la calidad de aire tales como: quema de pastos, actividades agrícolas, industrias cercanas, tránsitos de vehículos por la vía local, etc.

Para calidad del aire, la metodología será de acuerdo con lo indicado en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N°003-2017-MINAM), así como el “Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos” (Decreto Supremo N° 10-2019-MINAM).

Los parámetros por muestrear sin ser limitativos serán: partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>), partículas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>), plomo en PM<sub>10</sub>, ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), mercurio gaseoso total (Hg) y Benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

El Consultor, para la medición de PM<sub>10</sub>, se utilizará el equipo HI-VOL y para la medición de PM<sub>2.5</sub> se utilizará el equipo LOW-VOL.

Para la medición de gases (Benceno, Mercurio gaseoso, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S), El Consultor tendrá que utilizar el tren de muestreo, cuyo funcionamiento es electromecánico, con entrada de aire para permitir un monitoreo continuo y recolectar las muestras en soluciones captadoras de gases.

Asimismo, se llevará a cabo paralelamente con los muestreos de calidad del aire, un muestreo de parámetros meteorológicos (velocidad y dirección del viento, temperatura ambiental y humedad relativa). La estación portátil será instalada en las mismas estaciones de monitoreo para calidad del aire. Cabe aclarar que el uso de esta estación portátil es ajeno a la instalación de una estación meteorológica como parte del estudio de clima y meteorología.

Para la evaluación de calidad de aire se considerarán dos (02) estaciones de muestreo, los cuales serán distribuidos considerando los criterios indicados en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos; asimismo, dicha evaluación se realizará en dos épocas, dos (02) estaciones en época de estiaje y dos (02) estaciones en época avenidas





## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 16 de 54

### 9.2. CALIDAD DE SUELO

El Consultor realizará un plan de muestreo de suelos acorde con la guía para muestreo de suelos aprobado mediante Resolución Ministerial N°085-2014-MINAM.

Para el desarrollo del monitoreo de calidad de suelos el consultor tendrá que considerar lo indicado en la siguiente tabla, sin que ello limite el nivel de detalle requerido para un adecuado planteamiento técnico.

**Tabla A1- 1:** Número de muestras de suelo y parámetros a analizar

N°	Sector	Número de estaciones	Tipo de muestreo	Número de muestras	Parámetros
1	Azalia	46	Muestreo de identificación (muestreo superficial)	46	Inorgánicos
2	Pucará	27	Muestreo de identificación (muestreo superficial)	27	Inorgánicos
3	Áreas contiguas a Azalia y Pucara	6	Nivel de Fondo	6	Inorgánicos
4	Áreas contiguas a Azalia y Pucara	2	Muestreo de profundidad	30	Inorgánicos
5	Áreas contiguas a Azalia y Pucara	6	Control de calidad analítica	6	Inorgánicos

**Nota:** Los parámetros inorgánicos son los indicados en el D.S. 011-2017-MINAM

Asimismo, como parte del estudio de calidad de suelos el Consultor deberá generar mapas de niveles de concentración tal como se muestra en la siguiente imagen, así como el modelo conceptual<sup>4</sup> de la dispersión de contaminantes.

<sup>4</sup> **Modelo conceptual:** Relato escrito y/o representación gráfica del sistema ambiental y de los procesos físicos, químicos y biológicos que determinan el transporte de contaminantes desde la fuente, a través de los medios que componen el sistema, hasta los potenciales receptores que forman parte de él.



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

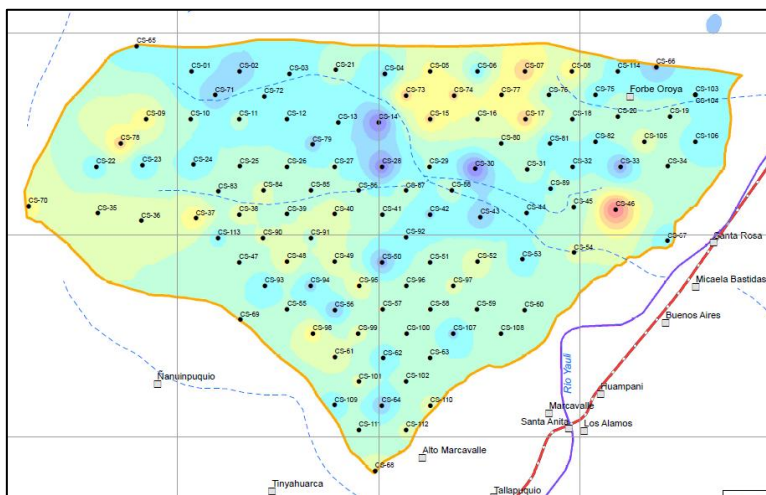
Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 17 de 54

**Ilustración A1- 1: Niveles de concentración de contaminantes**



Fuente: AMSAC

Por otro lado, el consultor tendrá que realizar un análisis estadístico de los resultados encontrados con un nivel de confianza del 95 % a efectos de interpretar correctamente los resultados obtenidos.

El consultor como parte de su evaluación, presentará gráficos y/o esquemas que permita una mejor interpretación de esta. De igual forma y sin ser limitante, deberá de usar una metodología de evaluación que permita definir el nivel de calidad.

Asimismo, y ser limitante el consultor presentará como parte de la evaluación de calidad de suelo, un panel fotográfico<sup>5</sup> que presente las actividades ejecutadas, las estaciones de muestreo, la toma de muestras y las potenciales fuentes de contaminación identificadas en campo.

Finalmente, el Consultor tendrá que garantizar que los planteamientos técnicos que estén relacionados a la remoción de coberturas de suelo deben ser acordes a los resultados de calidad ambiental de suelos; por lo que, los estudios de calidad de suelo deben ser concluyentes.

### 9.3. CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

El Consultor evaluará los todos parámetros de calidad de agua establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM), en concordancia con la clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales aprobados mediante la Resolución Jefatural N°056-2018-ANA.

Para la ejecución de los monitoreos El Consultor tendrá que considerar el protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales aprobado mediante Resolución Jefatural N°010-2016-ANA.

El Consultor, para la elaboración del instrumento de gestión ambiental, tendrá que sustentar la frecuencia de muestreo y parámetros de muestreo de calidad de agua. Asimismo, para la interpretación de los resultados tendrá que incluir los efectos geológicos y antropogénicos (incluyendo actividades pre-existentes) en la calidad del cuerpo natural del agua.

<sup>5</sup> El Consultor deberá de adjuntar adicionalmente las fotografías en su formato nativo, salvaguardando la calidad de imagen, asimismo, las fotografías deberán de presentar fecha, hora y ubicación exacta (geolocalización).



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 18 de 54

Las ubicaciones de los puntos de muestreo tendrán que estar incluidos en un mapa de ubicación en coordenadas UTM y Datum WGS 84.

Asimismo, El Consultor, tendrá que identificar las fuentes contaminantes de los recursos hídricos existentes en el área de influencia del proyecto, y presentarlos en un mapa.

El consultor como parte de su evaluación, presentará gráficos y/o esquemas que permita una mejor interpretación de esta. De igual forma y sin ser limitante, deberá de usar una metodología de evaluación que permita definir el nivel de calidad.

Para la evaluación de calidad ambiental de agua superficial se considerarán ocho (08) estaciones de muestreo, los cuales serán distribuidos considerando los criterios indicados el protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de recursos hídricos superficiales; asimismo, dicha evaluación se realizará en dos épocas, ocho (08) estaciones en época de estiaje y ocho (08) estaciones en época avenidas.

El consultor tendrá que incluir en el estudio sin ser limitante, la siguiente información:

- Interpretación de los resultados
- Mapa de ubicación de los puntos de muestreo debidamente georreferenciados
- Mapa de posibles fuentes de contaminación
- Balance de flujo de agua y balance de carga contaminante
- Certificado de calibración de equipos de medición y acreditación de laboratorios
- Reporte de laboratorio acreditado ante INACAL.
- Fichas de identificación de los puntos de monitoreo
- Panel fotográfico<sup>6</sup>

### **9.4. CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA**

El Consultor tendrá que determinar el grado de mineralización de las aguas almacenadas en el acuífero, los tipos de roca a través de las cuales circula a fin de comprobar probables procesos de contaminación del agua subterránea por fuentes antropogénicas, para lo cual la evaluación se realizará en dos épocas (estiaje y avenidas).

La evaluación de la calidad de agua subterránea se realizará en dos etapas las cuales son:

Primera etapa: El Consultor tendrá que evaluar la mineralización de las aguas, las características fisicoquímicas y la calidad de las aguas subterráneas, mediante las mediciones de campo (conductividad eléctrica, pH, y sólidos totales disueltos y otros que sean necesarios a fin de cumplir con el objetivo del estudio de plan de cierre.

Segunda etapa: El Consultor, de la totalidad de piezómetros y/o fuentes de agua de origen subterráneo (manantiales, bofedales, etc.) estudiados en la primera etapa, seleccionará los más representativos para la toma de muestras de agua para su análisis físico químico y bacteriológico. El número de muestras a recabar será de veinticuatro (24). Doce muestras en época seca y doce muestras en época de avenidas.

<sup>6</sup> El Consultor deberá de adjuntar adicionalmente las fotografías en su formato nativo, salvaguardando la calidad de imagen, asimismo, las fotografías deberán de presentar fecha, hora y ubicación exacta (geolocalización).



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 19 de 54

La selección de las estaciones para la toma de muestras tendrá que considerar las fuentes de contaminación identificadas.

Los parámetros de análisis abarcan los principales iones (fundamentales y menores) y aniones (Ca, Mg, Na, K,  $\text{CO}_3^{=}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{=}$ ), dureza, metales totales (todos lo establecidos en el ECA para agua), boro, fluoruros y en función de los actuales y potenciales futuras fuentes de contaminación, nitratos, nitritos, plaguicidas, coliformes termotolerantes, DQO, carbono orgánico total, hidrocarburos totales, parámetros microbiológicos, entre otros que sean necesarios evaluar a fin de cumplir con los objetivos del estudio de plan de cierre.

Los resultados del muestreo de la calidad de las aguas subterráneas tendrán que ser evaluados de acuerdo con la normatividad vigente a la fecha de ejecución del estudio de plan de cierre y/o con normas internacionales.

El Consultor, tendrá que considerar en el análisis de la línea base de calidad de agua subterránea la relación de los requerimientos de los usos locales de agua (poblacional, agrario, minero, energético, industrial, etc.), a fin de realizar una descripción adecuada de las características de la calidad de agua subterránea. Debiendo presentar el sustento del uso de la categoría del ECA para agua a ser usada.

El Consultor, luego de haber efectuado la evaluación de la primera y segunda etapa, tendrá que presentar las características físicas y químicas del agua subterránea para lo cual deberá mostrar tablas que agilicen la lectura de los datos.

El consultor tendrá que incluir en los resultados sin ser limitante, la siguiente información:

- Interpretación de los resultados
- Mapa de ubicación de los puntos de muestreo debidamente georreferenciados
- Mapa de posibles fuentes de contaminación
- Mapa de perfiles estratigráficos y diseño técnico de piezómetros, mostrando profundidad, dimensionamiento y características técnicas del entubado y filtros.
- Certificado de calibración de equipos de medición y acreditación de laboratorios
- Reporte de laboratorio acreditado ante INACAL.
- Fichas de identificación de los puntos de monitoreo

El consultor como parte de su evaluación, presentará gráficos y/o esquemas que permita una mejor interpretación de esta. De igual forma y sin ser limitante, deberá de usar una metodología de evaluación que permita definir el nivel de calidad.

### **9.5. CALIDAD DE EFLUENTES**

El Consultor evaluará todos parámetros indicados en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM (Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas).

Para la ejecución de los monitoreos de efluentes industriales, El Consultor tendrá que considerar el protocolo de monitoreo de calidad de efluentes y aguas superficiales en las actividades minero-metalúrgicas.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 20 de 54

Para la evaluación de calidad ambiental de efluentes se considerarán dos (02) estaciones de muestreo. Dicha evaluación se realizará en dos épocas, dos (02) estaciones en época de estiaje y dos (02) estaciones en época avenidas.

### **9.6. CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL**

El Consultor tendrá que determinar los factores que incrementan el ruido en la zona de estudio ya sea estas por causas naturales y antrópicas, para lo cual la metodología de evaluación deberá cumplir con lo señalado en el Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM, que a su vez cita como referencia la Norma ISO serie 1996 (ISO/NTP 1996-1:2007 Acústica - Descripción, medición y valoración del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de valoración). ISO 1996-2:2007 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.

Para el muestreo de los niveles de ruido de utilizará un sonómetro Clase 1. Las mediciones se realizarán en horario diurno (de 07:01 a 22:00 horas) como en horario nocturno (de 22:01 a 07:00 horas). Las mediciones se realizarán en una sola temporada.

Los resultados de la evaluación de niveles de ruido tendrán que ser evaluados de acuerdo con la normatividad vigente a la fecha de ejecución del estudio de plan de cierre. El consultor tendrá que incluir en los resultados la siguiente información:

- Sustento de la red de muestreo representativa que permita caracterizar la variabilidad de las condiciones del área del proyecto.
- Sustento de la frecuencia y ubicación de los puntos de muestreo
- Mapa de ubicación de los puntos de muestreo
- Gráficos que ilustren la variabilidad de los niveles de ruido, los valores máximos de los promedios diurnos, nocturnos en 24 horas.
- Resultados, comparación y evaluación de las mediciones de los niveles de ruido con los ECA para ruido vigente para las condiciones y características del lugar.
- Interpretación de resultados
- Certificado de calibración de equipos
- Fichas de identificación de los puntos de monitoreo.

Para la evaluación de los niveles de ruido se considerarán dos (02) estaciones de monitoreo. Dicha evaluación se realizará en dos épocas, dos (02) estaciones en época de estiaje y dos (02) estaciones en época avenidas.

### **9.7. CALIDAD DE SEDIMENTOS**

El Consultor tendrá que realizar una caracterización de los sedimentos en los cuerpos de agua a fin de identificar a aquellos elementos de interés que se encuentren contenidos en los sedimentos y su potencial aporte hacia otras fuentes de agua.

El Consultor tendrá que evaluar como mínimo los siguientes parámetros: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Plomo (Pb), Mercurio (Hg), Zinc (Zn), Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's), Pesticidas Organoclorados: Heptacloro, Aldrín, Endrín, DDT-p,p, Pesticidas Organofosforados, Bifenilos policlorados (PCB's), entre otros sean necesarios



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 21 de 54

evaluar a fin de cumplir con los objetivos del estudio de plan de cierre. Dicha evaluación se realizará en dos (02) temporadas (temporada seca y temporada húmeda)

A efectos de comparar los resultados con estándares de calidad ambiental, El Consultor tendrá que considerar la normatividad peruana con la que se cuente a la fecha de desarrollo del estudio, caso contrario podrá hacer uso de normatividad internacional.

El consultor tendrá que incluir en los resultados la siguiente información:

- Sustento de la red de muestreo
- Sustento de la frecuencia y ubicación de los puntos de muestreo
- Mapa de ubicación de los puntos de muestreo debidamente georreferenciados
- Comparación y evaluación de resultados con normas nacionales y/o internacionales
- Interpretación de resultados
- Fichas de identificación de los puntos de monitoreo.

Para la evaluación de los sedimentos se considerarán ocho (08) estaciones de muestreo, ocho (08) estaciones en época de estiaje y ocho (08) estaciones en época avenidas.

### **10. ESTUDIOS DE GEOQUÍMICA Y MINERALOGÍA**

El Consultor tendrá que utilizar pruebas estáticas (ensayos ABA, NAG y análisis mineralógico) y pruebas cinéticas (ensayos SPLP) cuando exista incertidumbre respecto al potencial de generación de drenaje ácido de roca.

El consultor deberá de plantear un sistema de tratamiento químico para mejorar la calidad de las aguas luego de obtener los resultados de los ensayos antes señalados.

Los resultados de esta investigación serán presentados en un informe de acuerdo con lo indicado en el apartado A.1 del presente anexo.

Estudio de geoquímica que desarrollará el Consultor tendrá un propósito ambiental con fines del cierre de los pasivos ambientales mineros. En tal sentido, el Consultor tendrá que definir el tamaño de las muestras, la densidad del muestreo, la escala de trabajo, las técnicas analíticas a utilizarse, el control de calidad, entre otros.

Asimismo, para el desarrollo del estudio geoquímico se tendrán que consultar fuentes cartográficas de geoquímica a fin de tener información referencial sobre los mecanismos de dispersión geoquímica y sobre la movilidad de los elementos en el medio superficial, así como sobre la granulometría de los materiales que pueden ser muestreados.

Para la planificación del muestreo, el Consultor deberá considerar un muestreo detallado a fin de que pueda realizarse una cartografía geoquímica local, para lo cual podrá utilizar suelos residuales (superficiales, o suelos a dos profundidades o representativos en dos horizontes), así como de sedimentos de corriente y rocas, utilizando mapas topográficos de escalas mayores que la escala 1:25000. Asimismo, el nivel de muestro deberá de considerar mallas de 100x100m sobre áreas mineralizadas y 200x200m sobre las áreas próximas a las mineralizadas. Una muestra del nivel de detalle se indica a continuación.

**Figura 1:** Diseño de dos dimensiones de mallas sobre muestreo de áreas mineralizadas





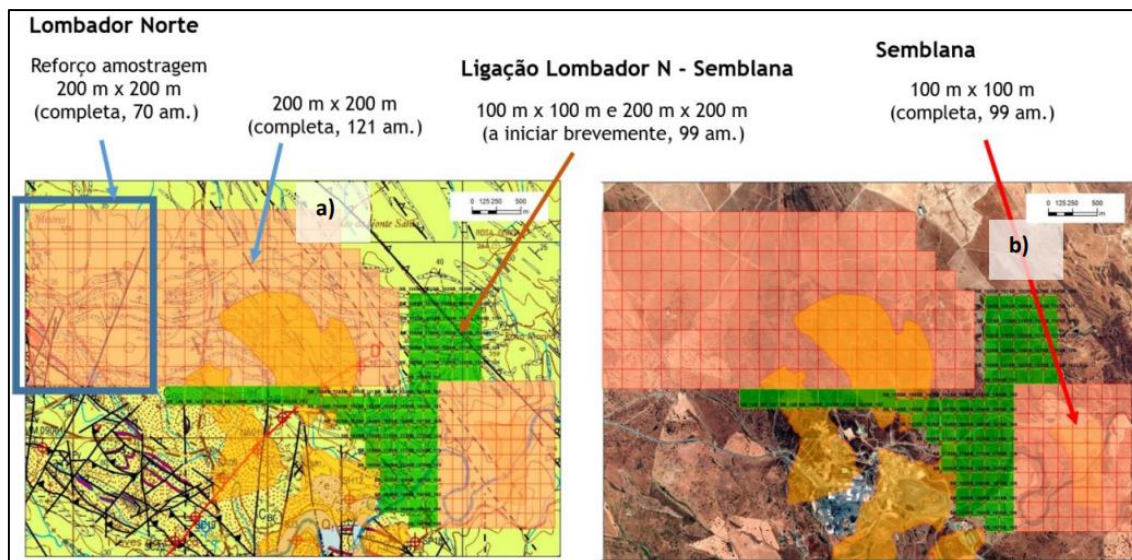
## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 22 de 54



**Fuente:** Manual de metodologías geoquímicas de países iberoamericanos (Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos. Marzo, 2023).

### 11. SUELO, CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LOS SUELOS Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

El Consultor tendrá que elaborar un estudio de suelos a nivel detallado o de segundo orden, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos aprobado mediante Decreto Supremo N°013-2010-AG, para lo cual deberá de validar la información mediante inspecciones de campo e imágenes satelitales y/o vuelos aéreos con una antigüedad no mayor a 01 año.

cual tendrá que sujetarse a las siguientes especificaciones:

#### 11.1. ESTUDIO DE SUELOS

El consultor tendrá que considerar el desarrollo del apartado de estudio de suelo en base a los estudios previos desarrollados en el área del proyecto.

#### 11.2. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LOS SUELOS

El consultor tendrá que considerar el desarrollo del apartado capacidad de uso mayor de los suelos en base a los estudios ya desarrollados en el plan de cierre, a fin de que pueda correlacionar la información y plantear la medida de solución de ingeniería.

#### 11.3. USO ACTUAL DE LA TIERRA

El consultor tendrá que considerar el desarrollo del apartado de uso actual de la tierra en base a los estudios ya desarrollados en el área del proyecto, a fin de que pueda correlacionar la información y plantear el diseño definitivo para el cierre de minas.

### 12. PRUEBA DE JARRAS

#### 12.1. CARACTERIZACIÓN DEL AGUA A TRATAR

El contratista tendrá que realizar la caracterización de los efluentes y/o aguas de contacto en los componentes del proyecto 64 PAM El Dorado, cuya ubicación de puntos de evaluación tendrá que realizarse de forma coordinada con el equipo técnico de AMSAC.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 23 de 54

La caracterización de los efluentes y/o aguas de contacto se realizará con un muestreo compuesto (compositum) cuya duración es de 24 horas durante un periodo de cinco (05) días en cada punto que haya sido definido en forma conjunta con AMSAC.

Como parte de las actividades de caracterización el Contratista tendrá que obtener data de campo con el apoyo de equipos portátiles que permitan realizar la medición de los parámetros de: pH, oxígeno disuelto, conductividad, ORP, temperatura, caudal, turbidez, acidez, alcalinidad, análisis de  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$  y Fe total.

Finalmente, como parte de la caracterización de los efluentes y/o aguas de contacto el Consultor tendrá que realizar el análisis químico de parámetros inorgánicos indicados en el DS-010-2010-MINAM y el DS-004-2017-MINAM en su totalidad, incluyendo concentraciones de metales totales y metales disueltos en un laboratorio acreditado por INACAL considerando los protocolos de toma de muestra.

### **12.2. PRUEBA DE JARRAS**

El Contratista debe realizar la prueba en laboratorio acreditado por INACAL y que cumpla el ISO 17025; con base a los resultados de la caracterización del agua superficial realizará las pruebas de neutralización, coagulación y floculación mediante el uso del equipo JarTester™ para el PB-900 u otro de similar característica que permita cumplir el objetivo del servicio. Se presenta imagen referencial del equipo en mención.

**Ilustración 1** Equipo de prueba de jarras de 2L



### **12.3. PRUEBA DE NEUTRALIZACIÓN**

Para el desarrollo de las pruebas de neutralización el Contratista deberá tomar en consideración los siguientes periodos de prueba:

- Óxido de calcio: se debe analizar previamente los % de cal útil, % de insolubles, % pasante de malla -200, % TCM.
- Un (01) día de prueba de neutralización por cada tipo cal propuesto para determinar la concentración y dosificación de cal viva.
- Dos (02) días de prueba de neutralización con lechada de cal.

Con base a las pruebas anteriormente indicadas el Contratista deberá de determinar la concentración y el consumo óptimo de lechada de cal a fin de lograr el pH óptimo y el tiempo de residencia para la precipitación de los compuestos formados producto de la reacción del agente neutralizante con los metales presentes en el agua ácida, el mismo que debe estar acorde con





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 24 de 54

los diagramas de Pourbaix de los sistemas de metales estudiados, es decir cuando se logre formar hidróxidos a los contaminantes presentes en el agua ácida.

En ese sentido, el Contratista deberá llevar el control del consumo de cal viva según se indica en el numeral A.3 del presente anexo.

Asimismo, como parte de las pruebas de neutralización el Contratista tendrá que definir si es necesaria una etapa de coagulación; para lo cual, tendrá que determinar el pH mediante el cual se formarán los hidróxidos metálicos presentes en el agua ácida.

### **12.4. PRUEBAS DE COAGULACIÓN Y FLOCULACIÓN**

Luego de efectuadas las pruebas de neutralización el Contratista tendrá que realizar las pruebas de coagulación y floculación, para lo cual deberá de considerar los siguientes principios básicos de los fenómenos indicados:

#### **12.4.1. Coagulación**

Se denomina coagulación al proceso de aglomeración de las partículas en suspensión coloidal presentes en el agua.

La coagulación se consigue mediante una difusión rápida de las sustancias coagulantes en la solución a tratar, empleando medios de agitación rápida.

Tras la neutralización de las partículas coloidales, es decir una vez conseguida la desestabilización coloidal, las partículas formadas están en disposición de aglomerarse.

#### **12.4.2. Floculación**

La floculación es la precipitación de partículas desestabilizadas en flóculos con mayor peso específico que puedan decantarse en forma de lodo y posteriormente filtrarse.

Esta aglomeración de las partículas desestabilizadas, ayudadas ahora por una agitación lenta, es el objetivo de la floculación. La floculación está relacionada con los fenómenos de transporte de las partículas dentro del líquido, que son los que ocasionan el contacto de las partículas coaguladas.



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

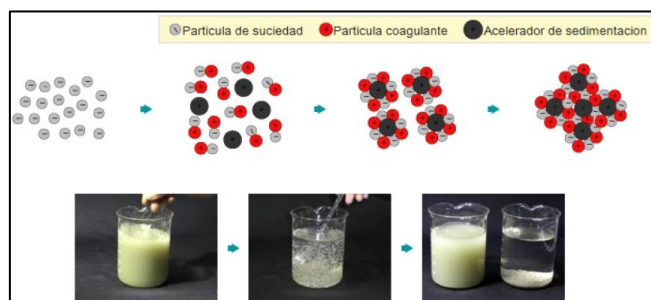
Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 25 de 54

### Ilustración 2 Mecanismo de Coagulación y Floculación



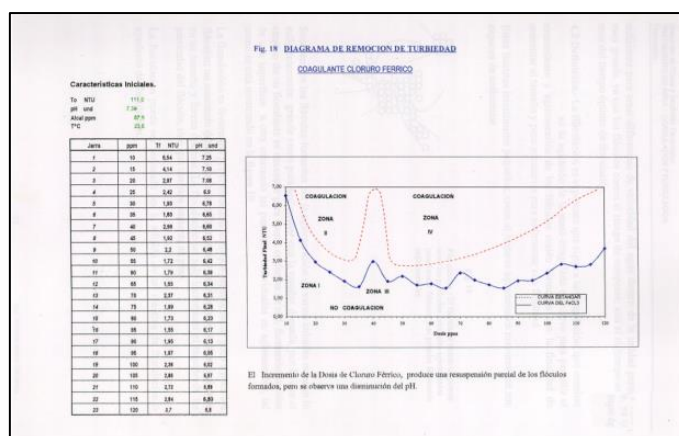
Fuente: Nikon Kasetsu<sup>7</sup>.

Ahora bien, El consultor tendrá que realizar las pruebas de Coagulación y Floculación sin ser limitativo, para lo cual deberá de considerar los procedimientos experimentales que se indican a continuación:

#### 12.4.3. Pruebas de coagulación

El Contratista como parte de los procedimientos experimentales para las pruebas de coagulación (por lo menos con 3 coagulantes) deberá de considerar efectuarlas considerando la preparación de una solución matriz, de la cual se prepararán soluciones específicas de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 y 60 ppm; asimismo, se tendrán que realizar corridas primero con agitación rápida de 100 RPM y luego con agitación lenta (desde 10, 20, 30, 40, 50 y 60 RPM por un espacio de 15 min) y finalmente monitorear la turbidez y altura del lodo generado cada cinco minutos. Para dicha actividad el Contratista deberá de registrar los datos experimentales conforme se indica en el numeral A.3 del presente anexo. Asimismo, deberá de elaborar un diagrama de remoción de turbiedad.

### Ilustración 3 Diagrama de remoción de turbiedad



**Nota:** Imagen referencial de representación del diagrama de remoción de turbiedad



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 26 de 54

### 12.4.4. Pruebas de floculación.

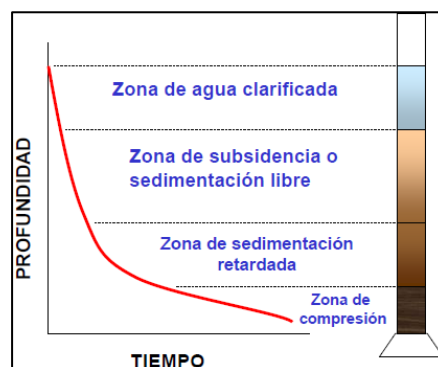
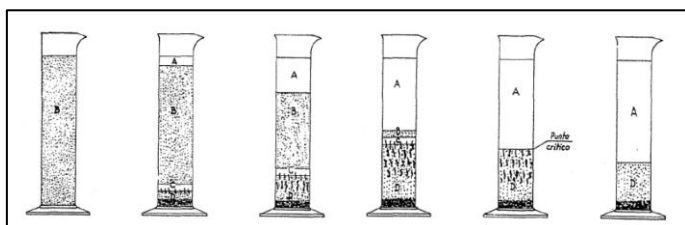
El Contratista tendrá que realizar las pruebas de floculación sin ser limitativo, para lo cual deberá considerar mejoras al proceso de floculación mediante la adición de reactivos de floculación.

En base a lo descrito, el Contratista tendrá que considerar los siguientes parámetros de floculación:

- Floculación ortocinética
- Gradiente de velocidad
- Número de colisiones
- Tiempo de retención
- Densidad y tamaño del flóculo
- Lodos generados en el proceso de floculación ( $\text{kg/m}^3$ ), de los cuales se deberá evaluar las siguientes variables:
  - Yield stress
  - Porcentaje de humedad
  - Velocidad de sedimentación

El contratista deberá de utilizar los materiales y personal especializado para el desarrollo de las pruebas indicadas anteriormente (por lo menos con 3 floculantes); asimismo, tendrá que considerar el método de Coe & Clevenger, el mismo que consiste en determinar cuatro fases de sedimentación de tipo discontinua, obteniendo para ello los tiempos y alturas de la aglomeración de los sedimentos, a fin de determinar la velocidad de sedimentación para cada floculante analizado, para lo cual deberá de elaborar las curva de sedimentación indicada en la Ilustración 6.

**Ilustración 4:** A la derecha se presenta Fases A, B, C y D presentes en a la sedimentación discontinua y a la izquierda Zonas de sedimentación respecto a la profundidad y al tiempo



Fuente: C. Perez Perea y L.G. Jodra (Madrid, 1957)



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

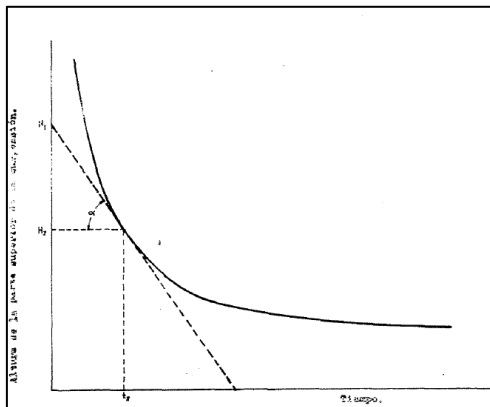
Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 27 de 54

**Ilustración 5** Tangente de curva que representa la velocidad de sedimentación



**Fuente:** C. Perez Perea y L.G. Jodra (Madrid, 1957)

Asimismo, como parte de la toma de datos para la evaluación del coagulante y floculante, el Contratista tendrá que registrar los datos obtenidos según se muestra en las siguientes tablas.

**Tabla 1:** Registro de datos para evaluación de floculante

Unidades	Floculante		
	Concentración		
Volumen de muestra (litros)			
Dosificación (ml/ L Sol)			
Dosificación (gr/m <sup>3</sup> )			
NTU'S (0 min)			
NTU'S (5 min)			
NTU'S (10 min)			
NTU'S (15 min)			
NTU'S (20 min)			
NTU'S (25 min)			
NTU'S (30 min)			
Formación del lodo final (cm <sup>3</sup> )			

**Tabla 2:** Registro de datos para evaluación de coagulante-floculante

Unidades	Coagulante-Floculante		
	Concentración		
Volumen de muestra (litros)			
Dosificación (ml/ L Sol)			
Dosificación (gr/m <sup>3</sup> )			
NTU'S (0 min)			
NTU'S (5 min)			
NTU'S (10 min)			
NTU'S (15 min)			
NTU'S (20 min)			
NTU'S (25 min)			
NTU'S (30 min)			



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 28 de 54

Formación del lodo final (cm3)			
--------------------------------	--	--	--

**Tabla 3:** Registro de datos para evaluación de coagulante

Coagulante			
Unidades	Concentración		
Volumen de muestra (litros)			
Dosificación (ml/ L Sol)			
Dosificación (gr/m3)			
NTU'S (0 min)			
NTU'S (5 min)			
NTU'S (10 min)			
NTU'S (15 min)			
NTU'S (20 min)			
NTU'S (25 min)			
NTU'S (30 min)			

### 12.5. PRUEBAS DE AJUSTE DE PH CON CO<sub>2</sub>

Finalmente, producto de las pruebas de neutralización, coagulación y floculación, el Contratista tendrá que realizar las pruebas de ajuste de pH, para lo cual sin ser limitativo deberá de evaluar previa coordinación con AMSAC los siguientes agentes alcalinizantes.

- Óxido de calcio o cal viva – CaO
- Hidróxido de calcio o cal hidratada – Ca (OH)<sub>2</sub>
- Hidróxido de sodio o soda cáustica – NaOH
- Carbonato de sodio – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- Bicarbonato de sodio – NaHCO<sub>3</sub>
- Carbonato de calcio – CaCO<sub>3</sub>
- CO<sub>2(g)</sub><sup>8</sup>

Nota:

- (1) Los alcances detallados anteriormente para el desarrollo del estudio de pruebas de jarras deberán de ejecutarse en época de estiaje y de avenidas.
- (2) El contenido presentado en el numeral A.2 Cuadros de seguimiento de agentes neutralizantes, tienen criterio de guía, de ser necesario el Consultor podrá proponer otros cuadros, los cuales deberán de ser aprobados por AMSAC previa sustentación por el especialista en tratamiento de aguas.

<sup>8</sup> Para las pruebas de CO<sub>2</sub>, el Contratista tendrá que considerar tres tiempos de inyección diferentes de CO<sub>2</sub>, los cuales serán de 20; 40 y 60 minutos con un replica de 3 pruebas por cada tiempo. Asimismo, la presión de inyección de CO<sub>2</sub> deberá ser constante a un valor de 0.20 bar / min.



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 29 de 54

### 13. BALANCE DE AGUA PARA EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

El Consultor deberá desarrollar un modelo de balance de agua a fin de calcular los flujos de agua provenientes de los componentes del proyecto de modo que se puedan determinar los volúmenes de agua para el diseño de la ingeniería del proyecto.

En ese sentido, el Consultor deberá de considerar las siguientes etapas para la obtención del balance de aguas en el proyecto.

#### 13.1. ETAPA I: IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES Y CONDICIONES CLIMÁTICAS

En esta etapa se identificarán todos los componentes dentro de la Ex Unidad Minera que aporten, transporten y almacenen agua, así como las condiciones climatológicas que participarán en el modelo.

Cabe señalar que para esta etapa se tendrá en consideración la información topográfica e hidrológica que se haya obtenido como parte del desarrollo del servicio, cuyo contenido ha sido detallado en el ítem 2 e ítem 3 del presente anexo.

Ahora bien, con relación a los datos climáticos de entrada al modelo de balance de agua, El Consultor realizará la instalación de una estación meteorológica (la misma que será instalada previo a la presentación del plan de trabajo y posterior a la emisión de la orden de proceder) a fin de monitorear los siguientes datos climáticos sin ser limitativo.

##### a) Precipitación

Se construirán series sintéticas de precipitaciones tanto para los periodos secos como lluviosos, para lo cual se deberá de considerar el proceso estocástico<sup>9</sup> denominado Cadena de Márkov<sup>10</sup>.

En ese sentido, en base a la teoría de Márkov, el consultor desarrollará modelos de recurrencia de lluvias en base a los datos obtenidos de la estación meteorológica portátil instalado.

##### b) Evaporación

Se construirán series sintéticas de evaporación tanto para los periodos secos como lluviosos, para lo cual se deberá de considerar el proceso estocástico denominado Cadena de Márkov.

En ese sentido, en base a la teoría de Márkov, el consultor desarrollará modelos sintéticos de forma tal que se tengan valores diarios para poder evaluar los modelos tanto en época seca como de lluvias.

#### 13.2. ETAPA II: MODELO DE BALANCE DE AGUAS<sup>11</sup>

En esta etapa se desarrollará y calibrará el modelo de balance de aguas usando el Software GoldSim.

<sup>9</sup> Concepto matemático que sirve para representar magnitudes aleatorias que varían con el tiempo o para caracterizar una sucesión de variables aleatorias (estocásticas) que evolucionan en función de otra variable 8.

<sup>10</sup> Una cadena de Markov es una serie de eventos, en la cual la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediato anterior. En efecto, las cadenas de este tipo tienen memoria, "Recuerdan" el último evento y esto condiciona las posibilidades de los eventos futuros ([Cadenas de Markov \(unam.mx\)](http://unam.mx)).

<sup>11</sup> Se ha tomado como referencia el siguiente artículo: Enver Alvarado (2017). *Metodología del cálculo de balance de aguas en operaciones mineras a tajo abierto*. Universidad de Piura.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 30 de 54

El modelo de balance de aguas se estructurará dentro del GoldSim usando compartimentos (cajas) para los sistemas de aguas arriba<sup>12</sup> y aguas debajo<sup>13</sup> de la ex unidad minera, para los datos climáticos y para todas las relaciones que se dan entre componentes.

El Contratista construirá el modelo GoldSim siguiendo la siguiente secuencia sin ser limitativo.

a) Caja de “Datos Climáticos”

Se deberán ingresar los datos de precipitación y evaporación de cada una de las estaciones meteorológicas que se encuentran alrededor de la ex unidad minera.

Asimismo, se deberán ingresar las ecuaciones u algoritmos para generar las series estocásticas de datos de precipitación y evaporación para escenarios futuros.

b) Caja de “Aguas Arriba”

Es la caja donde se crean todas las condiciones de pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera, esta caja incluirá el balance de agua local para cada facilidad, a fin de generar el cálculo de escorrentía y filtración para el caso de los depósitos de desmonte, por ejemplo.

c) Caja de “Balance de procesos”

En caso corresponda, es la caja donde se crearán todos los elementos y relaciones funcionales que representan el circuito del proceso de mineral, que incluye pilas de lixiviación, pozas de almacenamiento y reglas operacionales de funcionamiento. Las relaciones se deben construir de acuerdo con los planes de descarga que se hace por etapas y con las condiciones climáticas que los afectan, a fin de obtener los flujos diarios a enviar desde el circuito de procesos a las plantas de tratamiento de excesos.

d) Caja de “Aguas Abajo”

El Contratista deberá evaluar la creación de 2 cajas, una para la planta de tratamiento de aguas acidas y otra para el tratamiento de las aguas exceso. Se crearán todos los elementos y relaciones lógicas. Se debe representar las relaciones que existen entre ambas cajas y con el resto del sistema. Se deberá calcular los flujos finales a ser almacenados y/o descargados al medio ambiente.

e) Caja de “Distribución”

Es la caja donde se crean todas las interrelaciones lógicas de distribución de las aguas de contacto entre plantas.

f) Caja de “Descargas”

En la caja de “Descargas” el Contratista deberá relacionar todas las pozas de almacenamiento y descarga de aguas tratadas, con los puntos de descarga.

---

<sup>12</sup> Conjunto de instalaciones que generan agua dentro de la Operación, conformado por las Pilas de lixiviación, tajos, depósitos de desmonte.

<sup>13</sup> Conjunto de instalaciones que tratan y descargan agua al medio ambiente, tales como las plantas de tratamiento de aguas acidan, plantas para exceso de aguas, puntos de descarga al medio ambiente y puntos de control de agua.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 31 de 54

Dentro del proceso de construcción de los módulos, se incorporan de manera explícita las características geométricas de cada instalación (componente y/o pasivo ambiental), y esto se logra mediante algoritmos o relaciones lógicas que determinan la respuesta hidrológica de cada pasivo ambiental frente a las condiciones de precipitación y evaporación.

El modelo de balance de aguas deberá ser capaz de proyectar el balance hasta 10 años a partir de la fecha de elaboración del estudio; asimismo, deberá brindar alternativas, en el cual se incluya: la definición de flujos de tratamiento, volúmenes de pozas, en los percentiles 50%, 75%, 95%, 99% entre otros que el Contratista considere pertinente.

Por otro lado, el modelo debe ser capaz de definir dimensionamiento de las Plantas de tratamiento de aguas y sus respectivas pozas (en caso corresponda) aun nivel de factibilidad. Asimismo, deberá tomar en consideración la simulación de los siguientes escenarios:

- Tratando toda el agua de las microcuencas que donde se encuentran los componentes del proyecto 64 PAM El Dorado.
- Tratando solo el agua de contacto y/o efluentes generados por los componentes del proyecto 64 PAM El Dorado.

Finalmente, se calibrará el modelo<sup>14</sup> el mismo que corresponde simplemente a comparar los flujos simulados por el modelo con aquellos medidos por la red de monitoreo. De forma iterativa, a través del método de “prueba y error”, se ajustarán los parámetros de los modelos hidrológicos que caracterizan a cada una de las instalaciones (pasivos ambientales).

### **14. ESTUDIO DE LÍNEA BASE BIOLÓGICA**

El levantamiento de la línea base biológica será desarrollado por un equipo de biólogos que aseguren la evaluación específica de cada taxa solicitada en el presente término de referencia.

#### **14.1. DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

El Consultor tendrá que describir la riqueza biológica en dos niveles, los cuales se detallan a continuación:

- Ecosistemas
  - Se tendrá que caracterizar los ecosistemas terrestres y acuáticos
  - Identificación y descripción de los hábitats existentes
  - Determinación de la riqueza, abundancia y diversidad de las especies
  - Evaluación del estado de conservación de los hábitats existentes
  - Identificación de los bienes y servicios ecosistémicos de los hábitats y especies
  - Análisis de la conectividad entre hábitats e identificación de hábitats claves de importancia ecosistémica.

<sup>14</sup> La calibración obtenida deberá generar la confianza necesaria para concluir que los algoritmos desarrollados en el modelo son los adecuados para pronosticar de manera efectiva la dinámica del balance de aguas tanto para el sistema de agua de contacto como para el sistema de agua de exceso del circuito de proceso





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 32 de 54

- Se tendrán que considerar los aspectos o factores que amenazan la conservación de hábitats.
- Para la determinación del caudal ecológico, El Consultor deberá tener en cuenta los requerimientos ecológicos de las especies hidrobiológicas como los hábitats que dependen de esa fuente hídrica.
- **Especies**
  - El Consultor evaluará las especies nativas, endémicas claves para el ecosistema, migratorias, en estado de amenaza, así como aquellas culturalmente útiles para la población local.
  - El Consultor tendrá que determinar la riqueza, abundancia y diversidad de especies, índices de similaridad de Jaccard y Soresen, entre otros que sean necesarios para cumplir con los objetivos del estudio de plan de cierre.
  - El Consultor tendrá que identificar los hábitats claves que amerite su protección o alguna medida de manejo.

### **14.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CAMPO PARA FLORA Y FAUNA**

El Consultor tendrá que plantear y sustentar el establecimiento del área de influencia biológica dentro de las áreas de influencia ambiental (directa e indirecta).

Para el levantamiento de la línea base biológica El Consultor tendrá que basar la metodología en las siguientes guías:

- Guía de inventario de la flora y vegetación desarrollado por el Ministerio del Ambiente y aprobado mediante Resolución Ministerial N°059-2015-MINAM.
- Guía de inventario de la fauna silvestre desarrollado por el Ministerio del Ambiente y aprobado mediante Resolución Ministerial N°057-2015-MINAM.
- Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas (plancton, perifiton, bentos – macroinvertebrados y neoton – peces en aguas continentales del Perú) desarrollado por el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

El Consultor tendrá que determinar las especies claves y las densidades relativas de las especies más importantes de cada tipo de hábitat así mismo.

El Consultor tendrá que elaborar un mapa de formaciones vegetales o unidades de vegetación de zonas de vida.

### **14.3. CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA FLORA Y FAUNA**

El Consultor tendrá que considerar para la caracterización de la flora y fauna lo siguiente:

- **Diversidad alfa**
  - Riqueza específica (s)
  - Abundancia relativa
  - Frecuencia relativa



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 33 de 54

- Diversidad beta
- Especies amenazadas
  - Legislación nacional: Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI
  - Listado de protección internacional
  - Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES)
  - Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)
  - Convención sobre especies migratorias (CMS)
- Especies endémicas
  - Área de aves endémicas (EBAs)
- Especies bioindicadoras de la calidad de los hábitats
- Especies invasoras
  - En caso de colecta de especies deberá presentarse el protocolo de colecta y de muestreo.
  - Incluir las curvas de acumulación de especies
- Grupos a evaluar
  - Flora y vegetación
  - Aves
  - Mamíferos grandes
  - Mamíferos menores
  - Anfibios y reptiles
  - Comunidades acuáticas: Plancton, bentos, perifiton y necton.<sup>15</sup>

El muestreo de campo debe representar la vegetación en dos temporadas (temporada seca y húmeda) en las siguientes cantidades:

- Flora y vegetación: tres (03) Puntos
- Aves: tres (03) Puntos
- Mamíferos grandes: tres (03) Puntos
- Mamíferos menores tres (03) Puntos

---

<sup>15</sup> La metodología para la evaluación de las comunidades acuáticas deberá ser propuesta por el consultor, el mismo que podrá contemplar técnicas como electropesca (en caso sea necesario), así como, análisis de metales (en caso corresponda).



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 34 de 54

- Anfibios y reptiles: tres (03) Puntos
- Comunidades acuáticas<sup>16</sup>: ocho (08) Puntos
- Sedimentos acuáticos: ocho (08) Puntos

### **14.4. ECOSISTEMAS FRÁGILES**

El Consultor tendrá que identificar como parte de la línea base, los ecosistemas frágiles existentes en la zona de influencia del proyecto, a fin de establecer medidas de manejo pertinentes.

### **14.5. UNIDADES PAISAJÍSTICAS**

El Consultor tendrá que describir los paisajes existentes a partir de las características de la estética visual y análisis de visibilidad, indicando la metodología de ponderación paisajística a fin de determinar su visibilidad, fragilidad y calidad.

### **14.6. ASPECTOS O FACTORES QUE AMENAZAN LA CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITATS O ECOSISTEMAS IDENTIFICADOS**

El Consultor tendrá que describir los aspectos o factores que pudieran amenazar la conservación de los hábitats o ecosistemas identificados, teniendo en cuenta que un mal manejo y/o conocimiento deficiente respecto del funcionamiento de los ecosistemas o hábitats de importancia, puede llevar a una pérdida de recursos naturales de gran valor ecológico, económico, social y cultural.

El Consultor tendrá que tomar en cuenta que entre los aspectos o factores que pudieran amenazar la conservación de los hábitats, están las causas naturales como el cambio climático, las sequías prolongadas y la intervención humana a través de actividades productivas: la introducción de especies foráneas que puedan disturbar los ecosistemas naturales, contaminación de agua, suelo o aire, la fragmentación del hábitat, la sobre explotación de las especies presentes en dichos ecosistemas. El Consultor tendrá que determinar el caudal ecológico, teniendo en cuenta las condiciones biológicas en base a las especies más representativas del cuerpo de agua evaluado, así como las condiciones de uso existentes.

## **15. ESTUDIO DE LÍNEA BASE SOCIAL**

### **15.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA**

El Consultor tendrá que detallar la metodología que será aplicada para el levantamiento de la línea base social<sup>17</sup>.

### **15.2. INVENTARIO, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SOCIAL Y ECONÓMICO**

El Consultor tendrá que recolectar información primaria y/o secundaria en coordinación con AMSMAC, y procesará información respecto a:

---

<sup>16</sup> El análisis de comunidades acuáticas puede ser realizado por un laboratorio acreditado por INACAL al igual que por el Museo de Historia Natural

<sup>17</sup> El consultor deberá de considerar para el desarrollo de la línea de base social, sin ser limitante, a la comunidad campesina de Molinopamapa y al pueblo de Hualgayoc.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 35 de 54

- Localización

El Consultor deberá describir y definir la ubicación donde se realiza los estudios.

- Accesibilidad

El Consultor detallará los accesos al lugar de los estudios tomando como referencia la ciudad de Lima, e indicando la distancia en kilómetros.

- División política

El Consultor realizará una descripción de la jurisdicción político-administrativa, antecedentes históricos de la localidad y distritos.

- Demografía

El Consultor tendrá que realizar una descripción de la población total, población por área urbana y rural, población por grupos de edad población permanente por sexo, hogares promedio, número de personas por hogar, población por sexo, características de los hogares, migración temporal, inmigración y emigración.

- Economía y empleo

El Consultor tendrá que realizar una descripción de las características económicas de la población tales como: actividades económicas y de subsistencia, población en edad de trabajar (PET), indicadores PEA ocupada, PEA desocupada, no PEA, PET y distribución de PEA según categorías ocupacionales.

- Mercado

El Consultor tendrá que realizar una identificación de las zonas comerciales y mercados importantes en la zona, así como también tendrá que determinar los flujos de mercado y dinámica comercial y el análisis de oferta y demanda.

- Empleo

El Consultor tendrá que describir el empleo dependiente por tipo de empleo, empleo independiente por tipo de actividad, tasa de empleo, tasa de subempleo, ingresos mensuales por población y localidad, ingreso mensual según actividad económica, composición de ingreso mensual por actividad y localidad y finalmente tendrá que efectuar un análisis de oferta y demanda de mano de obra.

- Ganadería

El Consultor tendrá que identificar las cabezas de ganado por tipo, especie y número por familia por localidad, número de hectáreas por pastos naturales y cultivados por localidad, composición del ingreso pecuario, producción de carne por familia, por localidad, producción de derivados de ganado por localidad y tecnificación productiva.

- Agricultura

El Consultor tendrá que realizar una descripción de la extensión dedicada a la agricultura por localidad y por tipo de cultivo, tipo de riego por localidad (incluirá el mapeo de la infraestructura de riego existente en el área del proyecto), rendimiento



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 36 de 54

agrícola por cultivo, superficie cosechada por cultivo, producción agrícola anual por cultivo, hectáreas sembradas, hectáreas cosechadas, ingresos anuales por venta de cultivos, costo de producción por cultivo, ingreso agrícola por cultivo, tipo de subproductos agrícolas por localidad, producción anual de subproductos, distribución de ingresos por destino de la producción por cultivo por localidad, tipo de maquinaria y equipos usados por localidad, tipo de crédito y asistencia técnica por localidad.

- Minería

El Consultor tendrá que realizar una descripción de la transferencia, distribución del canon anual por gobierno local, porcentaje de canon en presupuesto de las municipalidades.

- Trabajo independiente/comercio

El Consultor tendrá que realizar una descripción del tipo de negocio o servicio, rubro de actividad – tiempo en la actividad, ingresos/mercado, gastos/principales problemas de su actividad y capacidad para desarrollo de actividad por localidad.

- Recursos naturales (acceso y uso)

El Consultor tendrá que realizar una descripción del número y extensión de parcelas por localidad, características de la extensión de parcela por familia por cada localidad, distribución de uso de tierras por localidad, tipo de régimen de tenencia de tierras por número de cada localidad, tipo de documento de propiedad de terreno por localidad, importancia cultural, económica y social de la tierra por localidad y actividad económica. Para el caso de agua se tendrá que identificar las fuentes y usos de agua principales por localidad del área de influencia directa, tipo de fuentes de agua para consumo humano por localidad del área de influencia directa, tipo de fuente de agua para riego por localidad del área de influencia directa.

- Servicios en salud

El Consultor tendrá que realizar una descripción de la tasa de médicos por habitante, tasa de promotores de salud por habitante, tasa de camas en establecimientos de salud por habitante, porcentaje de atención prenatal por profesional de salud.

- Morbilidad

El Consultor tendrá que realizar una descripción de la tasa de morbilidad por grupo de edad y sexo, población infantil y grupos vulnerables, enfermedades frecuentes.

- Mortalidad

El Consultor tendrá que realizar una descripción de la mortalidad infantil, mortalidad materna, enfermedades transmitidas por agua y aire, existencia de metales pesados en la sangre, incidencia de TBC, paludismo, fiebre amarilla y otras en población infantil y adulta, casos atendidos y atenciones por tipo de establecimiento.

- Educación por localidad

El Consultor tendrá que realizar una descripción de las características de los servicios educativos básicos, nivel educativo de la población por sexo de 15 años a más,



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 37 de 54

instituciones de educación superior y especialidades, niveles de educación alcanzados (inicial, primaria, secundaria, superior, universitaria), número de I.E y niveles de enseñanza, idioma o lengua de aprendizaje, tasa de atraso escolar, tasa de asistencia escolar, tasa de deserción, tasa de alumnos por docente, tasa de analfabetismo masculino, tasa de analfabetismo femenino, nivel educativo jefe de hogar según sexo, ubicación de instituciones educativas primaria/secundaria de población permanente, tasa de niño(a)s no matriculados por grupo de edad sexo.

- Vivienda e infraestructura

- El Consultor tendrá que realizar una descripción de las características de las viviendas, tenencia de la vivienda, documentos que acreditan propiedad y títulos:
- Materiales de vivienda (por localidad): techos, paredes, pisos.
- Servicios básicos por localidad: tipo de abastecimiento de agua, servicios higiénicos, manejo de residuos sólidos, tipo de alumbrado.
- Agua: instalaciones de tratamiento de agua, vivienda con instalaciones de agua.
- Desagüe: vivienda con instalaciones de desagüe.
- Comunicaciones: disponibilidad de teléfono, internet, tv por cable al interior de hogares, principales vías de comunicación de la población, medio de comunicación más utilizados.
- Electricidad: viviendas con servicio de electricidad
- Otros: número de habitaciones por vivienda, fuentes de energía para uso doméstico.

- Servicios públicos

El Consultor tendrá que realizar una descripción de la infraestructura relacionada al acceso / manejo de agua, infraestructura social / local / comunal / cementerio / otros, transporte público y medios de comunicación / información. El Consultor, tendrá que identificar y caracterizar las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano en el área de influencia directa.

- Organizaciones e instituciones sociales y políticas

El Consultor tendrá que realizar una descripción de las autoridades políticas por localidad, instituciones del estado, instituciones (redes) de apoyo económico del Estado, instituciones privadas por localidad, organizaciones comunitarias de base por localidad, mapa de actores sociales y políticos: intereses, posición, grado de influencia.

- Situación y desarrollo social

El Consultor tendrá que realizar una descripción del estado actual del desarrollo social y económico, percepciones sobre las oportunidades de desarrollo social y económico.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 38 de 54

- Principales problemas de la localidad

El Consultor tendrá que realizar una descripción de las percepciones sobre la situación futura de la localidad, congestión vehicular, alcoholismo, entre otros.

- Cultura

El Consultor tendrá que realizar una descripción del lenguaje y dialecto, relación de monumentos, lugares tradicionales y de importancia cultural, religiosa y turística, calendario de festividades por localidad, documentos, actividades tradicionales que se practican, tipo de fiesta y/o ceremonia a la que asisten por distrito, percepción sobre la unidad social por localidad, tipo de trabajo comunitario en que participa, percepciones sobre minería y medio ambiente por localidad (percepciones con relación a los recursos agua, aire, suelo y actividades productivas de la población).

- Presencia de población vulnerable

El Consultor tendrá que identificar a los grupos vulnerables.

- Descripción y análisis del uso actual del territorio, teniendo en consideración su aptitud y la tenencia de la tierra.

El Consultor tendrá que realizar una descripción de los conflictos de usos de la tierra en función de su aptitud natural (capacidad de uso mayor) y tenencia de esta.

## **16. ESTUDIO DE PERCEPCIÓN SOCIAL**

### **16.1. IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS**

Proporcionar una lista detallada de todos los grupos de interés relacionados con el cierre de los pasivos, incluyendo todos los subgrupos poblacionales que pudieran verse afectados de alguna manera por el cierre o de terrenos colindantes.

Proporcionar un mapa que muestre las comunidades afectadas en relación con el área del proyecto. Así mismo se un mapa de las concesiones vigentes en el área de estudio.

Caracterizar a cada grupo de interés con respecto a sus intereses específicos relativos al cierre de los pasivos y su capacidad para participar en el proceso de consulta.

### **16.2. CONSULTAS**

Incluir en el Plan de Cierre los resultados que se obtuvieron en las consultas efectuadas sobre la implementación del proyecto.

- Describir los objetivos específicos de las consultas.
- Describir los mecanismos de convocatoria (tipos y periodo) la difusión de la información (materiales, medios, consideraciones de accesibilidad para grupos iletrados, método de distribución, presentaciones en asambleas).
- Describir los mecanismos de consulta utilizados, tales como talleres, asambleas, visitas de promotores, etc.
- Describir ubicaciones, fechas y participantes de las asambleas.
- Describir los intereses y las preocupaciones que surjan del proceso de consulta.





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 39 de 54

- Describir cualquier decisión sobre la incorporación de intereses y preocupaciones al plan de cierre.
- Describir la difusión de los resultados de la consulta:
  - Objetivos y enfoques.
  - Cómo se utilizarán los resultados para el avance de la implementación satisfactoria de los planes de cierre.
  - Registro y manejo de los resultados de la consulta.
  - Funciones y responsabilidades de la implementación de las consultas.
- Describir los compromisos que se hubieran asumido durante el proceso de consulta.
- Presentar toda la documentación que sustente el proceso de consulta, tal como actas de asambleas o reuniones, videos o grabaciones de las actividades de consulta, actas de acuerdos suscritas con las comunidades locales.

La consulta deberá asegurar por lo menos establecer los mecanismos legalmente establecidos o aquellos que resulten necesarios y aseguren la adecuada participación de la población involucrada en el área del proyecto, con la finalidad de considerar las opiniones y/o preocupaciones sobre el uso futuro del área.

Nota:

- (1) La cantidad mínima de talleres será: 03 eventos durante el proceso de consulta.

### **17. ESTUDIO DE AQUEOLOGÍA**

El consultor realizará una inspección técnica al área del proyecto con el objeto de verificar la presencia de vestigios arqueológicos. Dicha inspección deberá proporcionar información relevante para el planteamiento de la ingeniería del proyecto; asimismo, deberá proporcionar información para el adecuado planteamiento de los permisos relacionados a la conservación del patrimonio cultural.

Asimismo, el consultor, en caso corresponda deberá efectuar un Proyecto de Evaluación Arqueológica, para lo cual realizará las investigaciones que sean necesarias y a todo costo (incluyendo pago de tasas para evaluación), siguiendo las disposiciones específicas señaladas en la Guía N°002-2021-VMPCIC/MC (Guía de excavaciones para proyectos de evaluación arqueológica – PEA).

### **18. ESTUDIO DE FUENTES ENERGÉTICAS**

El Consultor realizará una evaluación de fuentes energéticas a fin de poder asegurar el abastecimiento energético necesario para la operación de las actividades planteadas en la ingeniería del proyecto.

Para ello el Consultor tendrá que evaluar la viabilidad del uso de fuentes energéticas renovables y no renovables.

Asimismo, como parte del desarrollo de estudios de fuentes energéticas, se deberá realizar un estudio de potencial solar y de la irradiación solar, a fin de determinar parámetros que determinen



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 40 de 54

la viabilidad técnica y económica del sistema. Dicho estudio deberá evaluar como mínimo los siguientes puntos:

- (1) Viabilidad técnica y de seguridad
- (2) Rendimiento energético
- (3) Eficiencia y rentabilidad
- (4) Ubicación de paneles solares
- (5) Disponibilidad de áreas

### **19. ESTUDIO DE INGENIERÍA A NIVEL CONCEPTUAL**

Una vez finalizada las actividades de campo y obtenidos los ensayos de laboratorio, el Consultor realizará la integración de la información de los estudios básicos desarrollados en la primera y segunda temporada y formulará conclusiones y recomendaciones respecto a los estudios desarrollados.

El Consultor en base a los estudios de la primera y segunda temporada desarrollará la ingeniería conceptual, el cual, sin ser limitativo, contendrá lo siguiente:

- Análisis de alternativas (mínimo dos alternativas)<sup>18</sup>
- Memoria descriptiva conceptual
- Diagrama de proceso
- Balance de flujos y masa de los elementos a remover
- Criterios de diseño para el tratamiento
- Elaboración de la filosofía de operación y control del sistema que gobernará el sistema de tratamiento.
- Presupuesto conceptual (incluye cotizaciones de partidas principales)
- Cronograma conceptual
- Planos a nivel conceptual
- Anexos

### **20. DIAGNÓSTICO DE CIERRE DE COMPONENTES**

El Consultor deberá realizar un diagnóstico técnico del cierre de componentes, para lo cual tendrá que considerar lo siguiente:

- Ejecución de calicatas a fin de corroborar si las coberturas empleadas tanto en depósitos de desmonte como en relaves son adecuadas para garantizar su estabilidad.
- Evaluar si la infraestructura hidráulica existente permite garantizar la estabilidad hidrológica de todos los componentes encargados.
- Evaluar si la ingeniería implementada para el cierre de labores mineras cumple con condiciones que garanticen su estabilidad.

<sup>18</sup> En caso la solución de ingeniería incluya el diseño de una planta de tratamiento de aguas ácidas, El Consultor tendrá que considerar y evaluar sin ser limitativo las siguientes tecnologías:

- a) Tecnología de lodos de alta densidad (High Density Sludge - HDS, por sus siglas en inglés)
- b) Tratamiento de aguas ácidas mediante proceso NCD
- c) Tratamiento de aguas ácidas mediante proceso Bioteq



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 41 de 54

El diagnóstico de cierre de componentes deberá contemplar conclusiones y recomendaciones respecto al estado actual del cierre de los pasivos ambientales encargados; y, deberá permitir identificar los criterios de cierre a ser implementados.

### **A1. ÍNDICE DE ESTUDIOS BÁSICOS (VOLUMEN DE INGENIERÍA)**

El volumen de ingeniería estará compuesto por múltiples informes en función a la especialidad estudiada. Asimismo, el consultor preparará un resumen ejecutivo con los principales resultados de los estudios realizados e integrará las conclusiones de los mismos.

En el siguiente apartado se presenta el contenido de los estudios de básicos, los cuales no son limitativos, y el consultor puede mejorarlos si así lo decide en función a las necesidades del proyecto, siempre que la información este plasmada de forma ordenada y legible.

#### **Contenido del resumen ejecutivo**

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Alcance de los estudios
4. Resumen de estudios
  - 4.1. Estudio topográfico
  - 4.2. Estudio de Hidrología y meteorología
  - 4.3. Estudio hidrogeológico
  - 4.4. Estudio geológico
  - 4.5. Estudio geotécnico y de mecánica de suelos
  - 4.6. Estudio de canteras
  - 4.7. Estudio de peligro sísmico
  - 4.8. Estudio de transporte de sedimentos e hidráulica fluvial
  - 4.9. Estudio de calidad ambiental
  - 4.10. Estudios de geoquímica y mineralogía
  - 4.11. Estudio de suelo, capacidad de uso mayor y uso actual de la tierra
  - 4.12. Estudio de prueba de jarras
  - 4.13. Estudio de balance de aguas
  - 4.14. Estudio de línea base biológica
  - 4.15. Estudio de línea base social
  - 4.16. Estudio de percepción social
  - 4.17. Estudio de ingeniería a nivel conceptual
  - 4.18. Diagnostico de cierre de componentes
5. Principales conclusiones
6. Principales recomendaciones

#### **Contenido del estudio topográfico**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Desarrollo
  - 4.1. Área de estudio
  - 4.2. Accesibilidad
  - 4.3. Altitud de la zona
  - 4.4. Monumentación de hitos
  - 4.5. Puntos geodésicos monumentados
  - 4.6. Puntos topográficos nativos
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

#### **Anexos**

Anexo N°1. Certificado de calibración de equipos



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 42 de 54

### **Contenido del estudio topográfico**

- Anexo N°2. Reportes diarios de campo
- Anexo N°3. Reporte diario de observación GPS
- Anexo N°4. Reporte diario de post procesos GPS
- Anexo N°5. Cartillas de puntos geodésicos
- Anexo N°6. Libreta electrónica
- Anexo N°7. Cálculo de coordenadas
- Anexo N°8. Cartografía
- Anexo N°9. Planos
  - Ubicación del proyecto
  - Ubicación de puntos de control geodésico y topográfico
  - Levantamiento topográfico
  - Planta y secciones transversales para cada componente
  - Otros a necesidad del proyecto.

### **Contenido del estudio hidrología y climatología**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Desarrollo
  - 4.1. Descripción del área de estudio
  - 4.2. Diagnóstico de las condiciones climáticas y meteorológicas
    - 4.2.1. Información disponible
    - 4.2.2. Precipitación
    - 4.2.3. Temperatura
    - 4.2.4. Evaporación
    - 4.2.5. Humedad relativa
    - 4.2.6. Velocidad y dirección del viento
  - 4.3. Hidrología regional
  - 4.4. Hidrología local
  - 4.5. Análisis pluviométrico
  - 4.6. Modelamiento hidrológico
  - 4.7. Análisis de eventos extremos (Avenida Máxima)
  - 4.8. Rendimiento del área de estudio
  - 4.9. Balance hídrico
  - 4.10. Resumen resultados
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

#### **Anexos**

- Anexo N°1. Inventario de fuentes de agua y medición de caudales
- Anexo N°2. Cálculos hidrológicos
- Anexo N°3. Reporte de datos de SENAMHI
- Anexo N°4. Plano de ubicación de estaciones estudiadas.
- Anexo N°5. Planos
- Anexo N°6. Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas
- Anexo N°7. Mapa de hidrología regional
- Anexo N°8. Mapa de hidrología local
- Anexo N°9. Mapa de áreas de drenaje
- Anexo N°10. Mapa de pendientes
- Anexo N°11. Mapa de modelo hidrológico

### **Contenido del estudio hidrogeología**

1. Introducción
2. Objetivos



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 43 de 54

### Contenido del estudio hidrogeología

3. Metodología
4. Desarrollo
  - 4.1. Mapeo hidrogeológico
  - 4.2. Investigaciones geofísicas Tomografía Geoelectrica y/o SEV
  - 4.3. Programa de perforaciones
  - 4.4. Instalación de piezómetros
  - 4.5. Pruebas de permeabilidad puntual
    - 4.5.1. Pruebas Lugeon y/o Lefranc
    - 4.5.2. Desarrollo de piezómetros (Airlift)
    - 4.5.3. Pruebas de slug
  - 4.6. Monitoreo de niveles de agua
  - 4.7. Balance de aguas
  - 4.8. Caracterización Hidrogeoquímica
  - 4.9. Modelo hidrogeológico conceptual
    - 4.9.1. Unidades hidrogeológicas
    - 4.9.2. Geometría del acuífero
    - 4.9.3. Propiedades hidráulicas
    - 4.9.4. Presencia de aguas subterráneas
    - 4.9.5. Recarga y descarga de agua subterránea
    - 4.9.6. Dirección y funcionamiento hidrodinámico
  - 4.10. Modelo numérico de flujo subterráneo
    - 4.10.1. Construcción e implementación del modelo numérico
    - 4.10.2. Calibración del modelo, regímenes permanente y transitorio
    - 4.10.3. Simulaciones predictivas y transporte de solutos
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

#### Anexos

- Anexo N°1. Geofísica
- Anexo N°2. Registro Litológico y Pruebas Hidráulicas
- Anexo N°3. Inventario de fuentes de agua y medición de niveles
- Anexo N°4. Hidrogeoquímica

### Contenido del estudio geología

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Desarrollo
  - 4.1. Geología regional
    - 4.1.1. Geomorfología
    - 4.1.2. Estratigrafía
    - 4.1.3. Rocas intrusivas
    - 4.1.4. Aspectos geo estructurales
    - 4.1.5. Geología de la subcuenca
  - 4.2. Geología local
    - 4.2.1. Morfología
    - 4.2.2. Litología
    - 4.2.3. Tectónica
    - 4.2.4. Investigaciones del subsuelo
  - 4.3. Caracterización geológica
  - 4.4. Fenómenos de geodinámica externa
  - 4.5. Aspectos hidrogeológicos
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

#### Anexos



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 44 de 54

### **Contenido del estudio geología**

Anexo N°1. Planos

- Geología regional
- Geomorfología regional
- Geología local del área de emplazamiento
- Geodinámica externa
- Evaluación geomecánica para cada componente (planta y perfil)

Anexo N°2. Panel fotográfico

### **Contenido del estudio geotecnia y de mecánica de suelos**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Desarrollo
  - 4.1. Investigaciones geotécnicas directas
    - 4.1.1. Calicatas
    - 4.1.2. Perforaciones diamantinas
    - 4.1.3. Toma de muestras alteradas
    - 4.1.4. Ensayos de campo
    - 4.1.5. Ensayos de laboratorio
    - 4.1.6. Mecánica de suelo y rocas
  - 4.2. Investigaciones geotécnicas indirectas
    - 4.2.1. Refracción sísmica
    - 4.2.2. Ensayos MASW
  - 4.3. Caracterización geotécnica
  - 4.4. Estimación de parámetros físicos y resistencia de suelo y roca para análisis de estabilidad
  - 4.5. Estabilidad física de componentes encargados en condiciones actuales
  - 4.6. Estabilidad física de componentes encargados en condiciones de cierre
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

Anexos

- Anexo N°1. Ensayos de campo  
Anexo N°2. Registro de calicatas  
Anexo N°3. Registro de perforaciones  
Anexo N°4. Ensayos de laboratorio  
Anexo N°5. Ensayos geofísicos  
Anexo N°6. Análisis de estabilidad  
Anexo N°7. Planos
- Investigaciones geotécnicas – calicatas
  - Ubicación de perforaciones
  - Ubicación de las investigaciones geofísicas
  - Perfiles sísmicos
  - Secciones estratigráficas

### **Contenido del estudio de canteras y fuentes de agua**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Desarrollo
  - 4.1. Evaluación de canteras de agregados
  - 4.2. Evaluación de cantera de arcilla
  - 4.3. Evaluación de cantera de topsoil
5. Discusión de resultados



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 45 de 54

### **Contenido del estudio de canteras y fuentes de agua**

6. Conclusiones

7. Recomendaciones

#### **Anexos**

Anexo N°1. Planos

- Ubicación de canteras
- Levantamiento topográfico de cada cantera
- Plano de planta y secciones transversales de cada cantera

Anexo N°2. Ensayos geotécnicos de campo

Anexo N°3. Ensayos de laboratorio (físico y químico)

### **Contenido del estudio de peligro sísmico**

1. Introducción

2. Objetivos

3. Metodología

4. Desarrollo

4.1. Evaluación de la actividad sísmica

4.2. Tectónica y sismo tectónica

4.3. Análisis sísmico probabilístico

4.4. Espectro de diseño sísmico

5. Discusión de resultados

6. Conclusiones

7. Recomendaciones

#### **Anexos**

Anexo N°1. Relación de sismos históricos

Anexo N°2. Mapa de isosistas

Anexo N°3. Salidas del programa crisis 2015

Anexo N°4. Espectros de peligros uniformes

Anexo N°5. Mapas

- Mapa neotectónico
- Distribución de epicentros
- Proyección del perfil sismo A-A
- Intensidades sísmicas

### **Contenido del estudio de calidad ambiental**

1. Introducción

2. Objetivos

3. Metodología

4. Desarrollo

4.1. Calidad de suelos

4.2. Calidad de agua superficial

4.3. Calidad de agua subterránea

4.4. Calidad de efluentes

4.5. Ruido ambiental

4.6. Calidad de sedimentos

5. Discusión de resultados

6. Conclusiones

7. Recomendaciones

#### **Anexos**

Anexo N°1. Mapas

- Ubicación de puntos de muestreo de calidad de suelos
- Ubicación de puntos de muestreo de calidad de agua superficial, subterránea y efluentes.
- Ubicación de puntos de monitoreo de ruido
- Ubicación de puntos de muestreo de sedimentos
- Afectación por concentraciones de metales en el suelo





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 46 de 54

### **Contenido del estudio de calidad ambiental**

- Distribución espacial de los diagramas Stiff – Agua Superficial
- Anexo N°2. Fichas SIAM
  - Calidad de suelos
  - Calidad de agua superficial
  - Calidad de agua subterránea
  - Calidad de efluentes
  - Ruido ambiental
  - Calidad de sedimentos
- Anexo N°3. Informes de ensayo de laboratorio
- Anexo N°4. Certificados de calibración de equipos
- Anexo N°5. Certificado de laboratorio acreditado ante INACAL:
- Anexo N°6. Cadenas de custodia.

### **Contenido del estudio de geoquímica y mineralogía**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Desarrollo
  - 4.1. Pruebas estáticas ABA
  - 4.2. Generación neta de acidez (NAG)
  - 4.3. Mineralogía
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

#### **Anexos**

- Anexo N°1. Ensayos de análisis ABA
- Anexo N°2. Ensayos de análisis NAG
- Anexo N°3. Panel fotográfico

### **Contenido del estudio de suelos, capacidad de uso mayor y uso actual de la tierra**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Desarrollo
5. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

#### **Anexos**

- Anexo N°1. Ensayos de laboratorio
- Anexo N°2. Panel fotográfico
- Anexo N°3. Mapas

### **Contenido del estudio de pruebas de jarras**

1. Introducción
2. Objetivos
3. Marco teórico
4. Desarrollo
  - 4.1. Caracterización fisicoquímica de la muestra compuesta
  - 4.2. Preparación de reactivos para la prueba de jarras
  - 4.3. Pruebas de neutralización a nivel de laboratorio
  - 4.4. Pruebas de floculación a nivel de laboratorio
  - 4.5. Pruebas de coagulación a nivel de laboratorio



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 47 de 54

### **Contenido del estudio de pruebas de jarras**

- 4.6. Análisis de los efluentes tratados
- 4.7. Recirculación de lodos
- 5. Discusión de resultados
- 6. Conclusiones
- 7. Recomendaciones

#### **Anexos**

- Anexo N°1. Ensayos de laboratorio
- Anexo N°2. Certificados de calibración
- Anexo N°3. Certificados del laboratorio (ISO / INACAL)
- Anexo N°4. Panel fotográfico
- Anexo N°5. Cuadros de seguimiento

### **Contenido del estudio de balance de aguas**

- 1. Introducción
- 2. Objetivos
- 3. Metodología
- 4. Desarrollo
- 5. Discusión de resultados
- 6. Conclusiones
- 7. Recomendaciones

#### **Anexos**

- Anexo N°1. Resultados del modelo GoldSim (PDF y editable)

### **Nota:**

El contenido mínimo del Estudio de línea base biológica, Estudio de línea base social, Estudio de percepción social, estudio de arqueología, fuentes energéticas y estudio de ingeniería a nivel conceptual, se presenta detallado en los ítems 14, 15, 16, 17 y 18 del presente anexo respectivamente.



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 48 de 54

### A2. CUADROS DE SEGUIMIENTO DE AGENTES NEUTRALIZANTES

#### CUADRO DE SEGUIMIENTO DE CONSUMO DE CAL VIVA

Test	Prueba	RPM	Reactivo	LT	Etapa 1					Etapa 2				
					Tiempo (min)	gr/l	pH 6 a 7	T(°C)	C.E. $\mu\text{s/cm}$	Tiempo (min)	gr/l	pH 10.4 a 11.4	T(°C)	C.E. $\mu\text{s/cm}$
Test de neutralización 1	1	10	CAL 01	2	2	x				1	x			
	2	10	CAL 01	2	2	x				1	x			
	3	10	CAL 01	2	2	x				1	x			
	4	10	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	5	10	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	6	10	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
Test de neutralización 2	7	10	CAL 01	2	4	x				2	x			
	8	10	CAL 01	2	4	x				2	x			
	9	10	CAL 01	2	4	x				2	x			
	10	10	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	11	10	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	12	10	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
Test de neutralización 3	13	10	CAL 01	2	6	x				3	x			
	14	10	CAL 01	2	6	x				3	x			
	15	10	CAL 01	2	6	x				3	x			
	16	10	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	17	10	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	18	10	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
Test de neutralización 4	1	20	CAL 01	2	2	x				1	x			
	2	20	CAL 01	2	2	x				1	x			
	3	20	CAL 01	2	2	x				1	x			
	4	20	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	5	20	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	6	20	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
Test de neutralización 5	7	20	CAL 01	2	4	x				2	x			
	8	20	CAL 01	2	4	x				2	x			
	9	20	CAL 01	2	4	x				2	x			
	10	20	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	11	20	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	12	20	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
Test de neutralización 6	13	20	CAL 01	2	6	x				3	x			
	14	20	CAL 01	2	6	x				3	x			
	15	20	CAL 01	2	6	x				3	x			



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 49 de 54

Test	Prueba	RPM	Reactivo	LT	Etapa 1					Etapa 2				
					Tiempo (min)	gr/l	pH 6 a 7	T(°C)	C.E. $\mu\text{s/cm}$	Tiempo (min)	gr/l	pH 10.4 a 11.4	T(°C)	C.E. $\mu\text{s/cm}$
	16	20	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	17	20	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	18	20	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
Test de neutralización 7	1	30	CAL 01	2	2	x				1	x			
	2	30	CAL 01	2	2	x				1	x			
	3	30	CAL 01	2	2	x				1	x			
	4	30	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	5	30	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	6	30	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
Test de neutralización 8	7	30	CAL 01	2	4	x				2	x			
	8	30	CAL 01	2	4	x				2	x			
	9	30	CAL 01	2	4	x				2	x			
	10	30	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	11	30	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
Test de neutralización 9	12	30	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	13	30	CAL 01	2	6	x				3	x			
	14	30	CAL 01	2	6	x				3	x			
	15	30	CAL 01	2	6	x				3	x			
	16	30	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	17	30	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	18	30	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
Test de neutralización 10	1	40	CAL 01	2	2	x				1	x			
	2	40	CAL 01	2	2	x				1	x			
	3	40	CAL 01	2	2	x				1	x			
	4	40	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	5	40	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	6	40	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
Test de neutralización 11	7	40	CAL 01	2	4	x				2	x			
	8	40	CAL 01	2	4	x				2	x			
	9	40	CAL 01	2	4	x				2	x			
	10	40	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	11	40	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	12	40	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
Test de neutralización 12	13	40	CAL 01	2	6	x				3	x			
	14	40	CAL 01	2	6	x				3	x			
	15	40	CAL 01	2	6	x				3	x			



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 50 de 54

Test	Prueba	RPM	Reactivo	LT	Etapa 1					Etapa 2				
					Tiempo (min)	gr/l	pH 6 a 7	T(°C)	C.E. $\mu\text{s/cm}$	Tiempo (min)	gr/l	pH 10.4 a 11.4	T(°C)	C.E. $\mu\text{s/cm}$
	16	40	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	17	40	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	18	40	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
Test de neutralización 13	1	40	CAL 01	2	2	x				1	x			
	2	40	CAL 01	2	2	x				1	x			
	3	40	CAL 01	2	2	x				1	x			
	4	40	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	5	40	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
	6	40	CAL 01	2	3	x				1.5	x			
Test de neutralización 14	7	40	CAL 01	2	4	x				2	x			
	8	40	CAL 01	2	4	x				2	x			
	9	40	CAL 01	2	4	x				2	x			
	10	40	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	11	40	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
	12	40	CAL 01	2	5	x				2.5	x			
Test de neutralización 15	13	40	CAL 01	2	6	x				3	x			
	14	40	CAL 01	2	6	x				3	x			
	15	40	CAL 01	2	6	x				3	x			
	16	40	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	17	40	CAL 01	2	7	x				3.5	x			
	18	40	CAL 01	2	7	x				3.5	x			



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 51 de 54

**CUADRO DE SEGUIMIENTO DE CONSUMO DE LECHADA DE CAL**

Test	Prueba	RPM	Lechada de cal &=mg/l	LT agua ácida	Etapa 1					Etapa 2				
					Tiempo (min)	ml de lechada de cal	pH 6 a 7	T(°C)	C.E. μs/cm	Tiempo (min)	ml de lechada de cal	pH 10.4 a 11.4	T(°C)	C.E. μs/cm
Test de neutralización 1	1	RPM1	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	2	RPM1	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	3	RPM1	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	4	RPM1	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	5	RPM1	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	6	RPM1	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
Test de neutralización 2	7	RPM1	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	8	RPM1	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	9	RPM1	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	10	RPM1	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	11	RPM1	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	12	RPM1	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
Test de neutralización 3	13	RPM1	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	14	RPM1	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	15	RPM1	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	16	RPM1	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	17	RPM1	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	18	RPM1	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
Test de neutralización 4	19	RPM1	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	20	RPM1	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	21	RPM1	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	22	RPM1	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	23	RPM1	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	24	RPM1	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
Test de neutralización 5	25	RPM1	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	26	RPM1	1,300.00	2	T1	x				T1	x			



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 52 de 54

Test	Prueba	RPM	Lechada de cal &=mg/l	LT agua ácida	Etapa 1					Etapa 2				
					Tiempo (min)	ml de lechada de cal	pH 6 a 7	T(°C)	C.E. µs/cm	Tiempo (min)	ml de lechada de cal	pH 10.4 a 11.4	T(°C)	C.E. µs/cm
	27	RPM1	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	28	RPM1	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	29	RPM1	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	30	RPM1	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
Test de neutralización 6	31	RPM1	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	32	RPM1	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	33	RPM1	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	34	RPM1	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	35	RPM1	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	36	RPM1	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
Test de neutralización 7	1	RPM2	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	2	RPM2	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	3	RPM2	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	4	RPM2	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	5	RPM2	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
	6	RPM2	1,100.00	2	T1	x				T1	x			
Test de neutralización 8	7	RPM2	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	8	RPM2	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	9	RPM2	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	10	RPM2	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	11	RPM2	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
	12	RPM2	1,100.00	2	T2	x				T2	x			
Test de neutralización 9	13	RPM2	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	14	RPM2	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	15	RPM2	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	16	RPM2	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	17	RPM2	1,200.00	2	T1	x				T1	x			





## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 53 de 54

Test	Prueba	RPM	Lechada de cal &=mg/l	LT agua ácida	Etapa 1					Etapa 2				
					Tiempo (min)	ml de lechada de cal	pH 6 a 7	T(°C)	C.E. μs/cm	Tiempo (min)	ml de lechada de cal	pH 10.4 a 11.4	T(°C)	C.E. μs/cm
Test de neutralización 10	18	RPM2	1,200.00	2	T1	x				T1	x			
	19	RPM2	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	20	RPM2	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	21	RPM2	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	22	RPM2	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	23	RPM2	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
	24	RPM2	1,200.00	2	T2	x				T2	x			
Test de neutralización 11	25	RPM2	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	26	RPM2	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	27	RPM2	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	28	RPM2	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	29	RPM2	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
	30	RPM2	1,300.00	2	T1	x				T1	x			
Test de neutralización 12	31	RPM2	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	32	RPM2	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	33	RPM2	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	34	RPM2	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	35	RPM2	1,300.00	2	T2	x				T2	x			
	36	RPM2	1,300.00	2	T2	x				T2	x			



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 54 de 54

**CUADRO DE CONTROL DE LAS PRUEBAS DE JARRAS DE COAGULACIÓN**

Test	Prueba	Concentración de solución coagulante	Reactivo	LT agua ácida	Etapa 1								Etapa 2							
					Tiempo (min)	ml de lechada de cal	ml de sol	pH 6 a 7	T(°C)	C.E. µs/cm	Turbiedad NTU	ORP mV	Tiempo (min)	ml de lechada de cal	ml de sol	pH 10.4 a 11.4	T(°C)	C.E. µs/cm	Turbiedad NTU	ORP mV
Test de coagulación 1	1	0	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	2	5	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	3	10	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	4	15	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	5	20	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	6	25	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	7	30	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	8	35	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	9	40	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	10	45	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	11	50	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	12	55	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					
	13	60	Cal 01	2	1	x	x						1	x	0					



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 1 de 10

### **ANEXO 04**

#### **A4 - LINEAMIENTOS PARA SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE INGENIERÍA**

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 2 de 10
--	---	---

## 1. GENERALIDADES

El consultor para la selección de la alternativa de ingeniería deberá de considerar los lineamientos establecidos en el presente anexo, el mismo que podrá ser mejorado previa coordinación con AMSAC con la finalidad de proponer mejores opciones y planteamientos.

A continuación, se presenta un análisis de selección de alternativas, para lo cual se ha considerado como ejemplo un “problema de contaminación hídrica”, el mismo que podrá ser adecuado de acuerdo a la problemática del proyecto.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. METODOLOGÍA

#### 2.1.1. Identificación de Alternativas

El Consultor con apoyo de su equipo de ingeniería tendrá identificar las posibles alternativas de solución, los mismos deberán ser expuestas tal como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 1: Descripción de alternativas de ingeniería**

Alternativa	Descripción
I	Planta de tratamiento que encause toda el agua superficial de las quebradas “A” y “B” con la implementación de un ducto a presión del agua tratada que se derivará a la presa “C” y la implementación de una presa de 500 m de largo por 25 de alto.
II	Planta de tratamiento para tratamiento de las aguas del depósito de desmonte y tajo (ubicadas aguas arriba del PAD I y PAD II)
III	Planta de tratamiento para tratamiento de las aguas del depósito de desmonte y tajo (ubicadas aguas abajo del PAD I y PAD II)
IV	Planta de tratamiento con capacidad de tratamiento de 500 l/s ubicada en la confluencia de las quebradas “A” y “B”.

#### 2.1.2. Definición de factores

El Consultor con apoyo de su equipo de ingeniería, determinará los factores de evaluación más idóneos a considerar y describir el respectivo sustento por cada factor considerado, tal como puede apreciarse en la siguiente tabla.

**Tabla 2: Factores de evaluación**

Ítem	Factor	Sustento de elección
1	Tiempo de implementación	El tiempo de implementación tendrá incidencia en dar atención oportuna a la población beneficiaria
2	Capacidad de tratamiento	La capacidad de tratamiento tendrá incidencia directa en el caudal de tratamiento, en consecuencia, en el dimensionamiento de componentes.
3	Arreglos institucionales	Los arreglos institucionales (permisos) tendrá incidencia directa en la implementación de la solución de ingeniería.
4	Calidad de agua esperada	La calidad de agua esperada (niveles de ECA 3 u agua para consumo humano) tendrá incidencia en el número de procesos de tratamiento que deberá de considerar la ingeniería-.

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 3 de 10
---	---	---

Ítem	Factor	Sustento de elección
5	Capacidad de regulación de mayores eventos	La capacidad de regulación de mayores eventos tendrá incidencia en el volumen de tratamiento; en consecuencia, permitirá optimizar el dimensionamiento de componentes de la planta.
6	Volumen de reactivos a emplear	El volumen de reactivos a emplear tiene incidencia directa en la disponibilidad de recursos para la etapa operativa
7	Consumo energético	El consumo energético tiene incidencia directa en la disponibilidad de dicho recurso en la etapa operativa.
8	Obras conexas	Las obras conexas tienen incidencia directa en la cantidad de estudios adicionales que pudieran efectuarse.
9	Huella de proyecto	La huella del proyecto tiene incidencia en las restricciones ambientales y sociales que pueda tener el proyecto.
10	Capacidad tecnológica	La capacidad tecnológica tiene incidencia en el grado de automatización del proyecto y su posterior uso de recursos en la etapa operativa.

### 2.1.3. Definición de criterios obligatorios/deseables por cada factor

El Consultor, con base a los factores de evaluación seleccionados, deberá proponer los criterios para cada uno de ellos tal como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 3: Factores de evaluación**

Ítem	Factor	Criterio obligatorio	Criterio deseable
1	Tiempo de implementación	Menos es mejor,	Máximo 250 días calendarios
2	Capacidad de tratamiento	Mas alto mejor	-
3	Arreglos institucionales	Menos es mejor	-
4	Calidad de agua esperada	Mas alto mejor	-
5	Capacidad de regulación de mayores eventos	Mas alto mejor	-
6	Volumen de reactivos a emplear	Menos es mejor	-
7	Consumo energético	Menos es mejor	-
8	Obras conexas	Menos es mejor	-
9	Huella de proyecto	Menos es mejor	-
10	Capacidad tecnológica	Mas alto mejor	-

### 2.1.4. Definición de los atributos de cada factor

El Consultor, para cada uno de los factores de evaluación deberá de describir sus atributos respectivos tal como se indica en la siguiente tabla.

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 4 de 10
---	---	---

**Tabla 4: Descripción de atributos por cada factor**

Ítem	Factor	Atributos	
1	Tiempo de implementación	<u>Rango (días)</u>	<u>Valor</u>
		0-100	5
		101-200	4
		201-300	3
		301-400	2
		401 a mas	1
2	Capacidad de tratamiento	<u>Rango (l/s)</u>	<u>Valor</u>
		0-100	1
		101-200	2
		201-300	3
		301-400	4
		400 a mas	5
3	Arreglos institucionales	<u>Rango (permisos)</u>	<u>Valor</u>
		0-1	5
		2-3	4
		4-5	3
		6-7	2
		7 a mas	1
4	Calidad de agua esperada	<u>Rango (ECA)</u>	<u>Valor</u>
		ECA 1	5
		ECA 2 (C4)	4
		ECA 3 (D1)	3
		ECA 4 (E2)	2
		LMP	1
5	Capacidad de regulación de mayores eventos	<u>Rango (m³/año)</u>	<u>Valor</u>
		0-5000	1
		5001-10000	2
		10001-20000	3
		20001-30000	4
		30001 a mas	5
6	Volumen de reactivos a emplear	<u>Rango (m³/año)</u>	<u>Valor</u>
		0-5000	1
		5001-10000	2
		10001-20000	3
		20001-30000	4
		30001 a mas	5
7	Consumo energético	<u>Rango (kWh/año)</u>	<u>Valor</u>
		0-100	1
		101-200	2

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 5 de 10
--	---	---

Ítem	Factor	Atributos	
		201-300	3
		301-400	4
		401 a mas	5
8	Obras conexas	<u>Rango (und)</u>	<u>Valor</u>
		0-1	5
		2-3	4
		4-5	3
		6-7	2
		7-8	1
9	Huella de proyecto	<u>Rango (ha)</u>	<u>Valor</u>
		0-3	5
		4-7	4
		8-11	3
		12-15	2
		16-19	1
10	Capacidad tecnológica	<u>Rango (ha)</u>	<u>Valor</u>
		Muy alto	5
		Alto	4
		Regular	3
		No alto	2
		Para nada alto	1

#### 2.1.5. Decisión de Ventaja para Cada Alternativa

El consultor, con base a la definición de factores y los criterios asociados a cada factor, procederá a evaluar la ventaja de cada alternativa, para lo cual, deberá de realizar la comparación del atributo más desfavorable de cada factor respecto al atributo de cada alternativa en evaluación.

Por ejemplo, para el caso “problema de contaminación hídrica”, el factor tiempo se tiene que cada alternativa presenta su correspondiente atributo (tiempo de implementación en días); en ese sentido, se identifica el atributo menos preferido, que en este caso corresponde a la alternativa IV (230 días) y se decide la ventaja del atributo de cada alternativa con relación al menos preferido. Es así que, para el factor de tiempo de implementación, se ha determinado la ventaja del atributo de cada alternativa, tal como se indica a continuación:

- Alternativa I: 140 días menos en el tiempo de implementación
- Alternativa II: 110 días menos en el tiempo de implementación
- Alternativa III: 60 días menos en el tiempo de implementación
- Alternativa IV: 0 días menos en el tiempo de implementación

En ese mismo orden de ideas se ha procedido a evaluar la ventaja de cada alternativa, las mismas que han sido sombreadas en color amarillo para una rápida identificación de las mismas tal como se aprecia en el **Cuadro 1: Matriz de elección por ventajas**.



### 2.1.6. Decisión de Importancia para Cada Ventaja

El Consultor, una vez haya definido las ventajas de cada alternativa, deberá de proceder a seleccionar la ventaja suprema (que es la ventaja que el Consultor, junto con su equipo de ingeniería, han decidido como más relevante para el proyecto).

Por ejemplo, para el presente caso, se ha decidido que la ventaja suprema es el tiempo de implementación debido a que es lo más importante para el equipo técnico. Una vez definida la ventaja suprema, se procedió a ordenar nominalmente la ventaja de cada alternativa, tal como se indica a continuación:

**Tabla 5: Ordenamiento nominal de las ventajas de cada alternativa**

Posición	Ordenamiento nominal
1	140 días menos en el tiempo de implementación
2	400 l/s más de capacidad de tratamiento
3	3 unidades más de ventaja respecto a calidad de agua esperada
4	17000 m3/año menos de uso de reactivos
5	18000 m3/año más de capacidad de regulación
6	380 kWh/año menos de consumo energético
7	4 unidades menos de obras conexas
8	2 permisos menos para la implementación
9	4 unidades más de ventaja respecto a capacidad tecnológica
10	5 ha menos de obras conexas

Asimismo, una vez definido el orden nominal de cada una de las ventajas se procede a ordenarlos cardinalmente (es decir se le asignan valores), tal como se indica a continuación.

**Tabla 6: Ordenamiento cardinal de las ventajas de cada alternativa**

Ítem	Ordenamiento cardinal + pesos (solo de ventajas mayores)	Valor (Imp)
1	140 días menos en el tiempo de implementación	100
		95
		90
2	400 l/s más de capacidad de tratamiento	85
3	3 unidades más de ventaja respecto a calidad de agua esperada	80
		75
4	17000 m3/año menos de uso de reactivos	70
5	18000 m3/año mas de capacidad de regulación	65
		60
6	380 kWh/año menos de consumo energético	55
		50
7	4 unidades menos de obras conexas	45
		40
8	2 permisos menos para la implementación	35

9	4 unidades más de ventaja respecto a capacidad tecnológica	30
		25
		20
10	5 ha menos de obras conexas	15
		10
		5
		0

**Nota:** El ordenamiento cardinal es definido por el equipo técnico según en base a la experiencia del mismo.

Luego de haber definido los valores cardinales (imp<sup>1</sup>), el Consultor deberá proceder a calcular la importancia de los factores de cada una de las alternativas mediante una regla de tres simple. Por ejemplo, para el caso de tiempo de implementación se tiene:

*140 días menos en el tiempo de implementación* → 100

*110 días menos en el tiempo de implementación* → 79

Finalmente, para el caso, se ha procedido a evaluar la importancia de los factores de cada una de las alternativas, tal como se aprecia en el **Cuadro 1: Matriz de elección por ventajas** y se ha procedido a sumar las mismas a fin de calcular la importancia de cada ventaja en evaluación.

#### 2.1.7. Evaluación de costos

El consultor, luego de haber efectuado el cálculo de la importancia de las ventajas, procederá a evaluar los costos de cada alternativa, tal como se muestran en el **Cuadro 1: Matriz de elección por ventajas**, para finalmente elaborar la gráfica de costo vs ventaja de cada alternativa.

---

<sup>1</sup> Expresión corta de "Importancia".

**Cuadro 1: Matriz de elección por ventajas**

¿Qué decisión vamos a tomar hoy?	La selección de la alternativa de ingeniería para las acciones de mitigación del “problema de contaminación hídrica”							
Factores	Ventaja	Idv	Ventaja	Idv	Ventaja	Idv	Ventaja	Idv
	Alternativa I		Alternativa II		Alternativa III		Alternativa IV	
<b>1) Tiempo de implementación</b>	90 d (5)		120 d (4)		170 d (3)		230 d (3)	
<i>Criterio (menos es mejor, máximo 250 d)</i>	140 días menos en el tiempo de implementación	100	110 días menos en el tiempo de implementación	79	60 días menos en el tiempo de implementación	43		
<b>2) Capacidad de tratamiento</b>	200 l/s (2)		300 l/s (3)		100 l/s (1)		500 l/s (5)	
<i>Criterio (mas alto mejor)</i>	100 l/s mas de capacidad de tratamiento	22	200 l/s mas de capacidad de tratamiento	64			400 l/s mas de capacidad de tratamiento	85
<b>3) Arreglos institucionales</b>	5 permisos (3)		3 permisos (3)		1 permisos (5)		2 permisos (4)	
<i>Criterio (menos es mejor)</i>			2 permisos menos para la implementación	15	4 permisos menos para la implementación	30	3 permisos menos para la implementación	23
<b>4) Calidad de agua esperada</b>	ECA 2 (C4) (4)		ECA 3 (D1) (3)		ECA 4 (E2) (2)		LMP (1)	
<i>Criterio (mas alto mejor)</i>	3 unidades mas de ventaja respecto a calidad de agua esperada	80	2 unidades mas de ventaja respecto a calidad de agua esperada	54	1 unidad mas de ventaja respecto a calidad de agua esperada	27		
<b>5) Capacidad de regulación de mayores eventos</b>	7000 m³/año (2)		12000 m³/año (3)		25000 m³/año (4)		17000 m³/año (3)	
<i>Criterio (mas alto mejor)</i>			5000 m³/año mas de capacidad de regulación	19	18000 m³/año mas de capacidad de regulación	65	10000 m³/año mas de capacidad de regulación	62
<b>6) Volumen de reactivos a emplear</b>	20000 m³/año (3)		13000 m³/año (3)		22000 m³/año (4)		30000 m³/año (4)	
<i>Criterio (menos es mejor)</i>	10000 m³/año menos de uso de reactivos	42	17000 m³/año menos de uso de reactivos	70	8000 m³/año menos de uso de reactivos	33		
<b>7) Consumo energético</b>	120 kWh/año (2)		500 kWh/año (5)		300 kWh/año (3)		200 kWh/año (2)	
<i>Criterio (menos es mejor)</i>	380 kWh/año menos de consumo energético	55			200 kWh/año menos de consumo energético	29	300 kWh/año menos de consumo energético	44

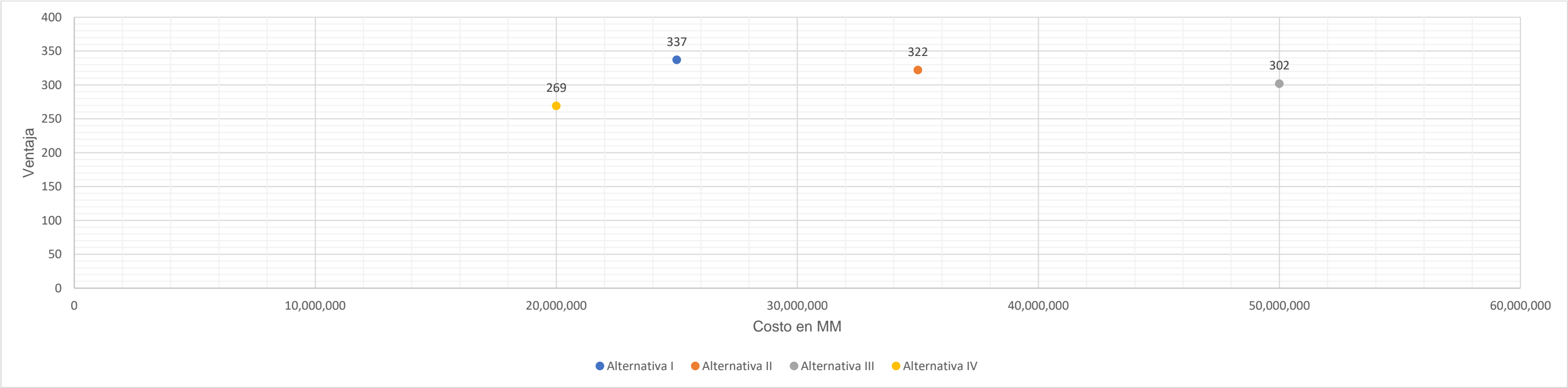


**Términos de Referencia –  
Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 9 de 10

¿Qué decisión vamos a tomar hoy?	La selección de la alternativa de ingeniería para las acciones de mitigación del “problema de contaminación hídrica”							
8) Obras conexas <i>Criterio (menos es mejor)</i>	3 und (4)		5 und (3)		1 und (1)		3 und (4)	
	2 unidades menos de obras conexas	23			4 unidades menos de obras conexas	45	2 unidades menos de obras conexas	23
9) Huella del proyecto <i>Criterio (menos es mejor)</i>	2 ha (5)		5 ha (4)		7 ha (4)		4 ha (4)	
	5 ha menos de obras conexas	15	2 ha menos de obras conexas	6			3 ha menos de obras conexas	9
10) Capacidad tecnológica <i>Criterio (mas alto mejor)</i>	No alto (1)		Regular (3)		Muy alto (5)		Alto (4)	
			2 unidades mas de ventaja respecto a capacidad tecnológica	15	4 unidades mas de ventaja respecto a capacidad tecnológica	30	3 unidades mas de ventaja respecto a capacidad tecnológica	23
Total importancia de las ventajas	337		322		302		269	
Costo	25,000,000		35,000,000		50,000,000		20,000,000	

Figura 1: Ventaja de alternativas vs costo



	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 10 de 10
---	---	--

## 2.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

El Consultor, luego de realizar una evaluación de ventajas de cada alternativa y de costos de cada una de ellas, seleccionará finalmente la alternativa que presenta mayores ventajas y sea más económica.

Por ejemplo, para el caso “problema de contaminación hídrica”, luego de la evaluación de las ventajas de cada alternativa y de los costos de cada una de ellas, para el presente, la Alternativa I tiene 337 puntos de ventaja, que es más que la alternativa II, III y IV.

Asimismo, el costo de la alternativa I es 10 MM más económica que la alternativa II y tiene la mitad del presupuesto de la alternativa III; sin embargo, es 5 MM más cara que la alternativa IV.

Por lo tanto, la alternativa I es la alternativa seleccionada, dado que presenta mayores ventajas en un largo plazo, pese a que una de las alternativas es más económica.

## 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor detallará las conclusiones y recomendaciones de la elección de alternativa escogida.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 1 de 4

### **ANEXO 05**

#### **CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA INGENIERÍA A NIVEL DE FACTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE CIERRE**



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 2 de 4

### **1. CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA INGENIERÍA A NIVEL DE FACTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE CIERRE**

Los diseños de ingeniería deberán incluir el modelamiento 3D de las estructuras y los planos de ingeniería considerando plantas, perfiles y elevaciones, layout, diagrama unifilar, arreglo general, diagrama de flujo y otros que se requiera necesarios.

Cabe señalar que el diseño de ingeniería se deberá de considerar las siguientes consideraciones:

#### **1.1. Cuando la ingeniería a nivel de factibilidad requiera de una planta de tratamiento de aguas ácidas.**

- Incluir todos los diseños a nivel de ingeniería de factibilidad para la implementación de la infraestructura necesaria de índole civil, hidráulica, eléctrica, mecánica, instrumentación y otra disciplina que se requiera, así como la disposición de los residuos generados por el tratamiento de las aguas ácidas. De igual forma debe considerarse también los insumos, sus consumos y los costos operativos de tratamiento, almacenamiento y mantenimiento.
- Desarrollar la memoria de cálculo de proceso optimizado que sustente el balance de masa, incluyendo las potencias, volúmenes necesarios, criterios de diseño civil, mecánico, tuberías y electricidad y otros que sustenten el diseño.
- Desarrollar la memoria descriptiva y manual de operaciones del diseño a nivel de ingeniería de factibilidad que permita optimizar el proceso y reducir los costos de operación reduciendo la generación de lodos, o de ser el caso las alternativas de reaprovechamiento, la propuesta deberá aprovechar al máximo la infraestructura actual y el área disponible proponiendo el tratamiento por gravedad.
- Desarrollar la memoria descriptiva, memoria de cálculo, manual de operaciones y otros, incluyendo la disposición de los de lodos generados por el proceso.
- Incluir el diagrama de flujo del proceso y determinar las dimensiones del sistema de tratamiento.

**Ilustración 1.** Vista 3D del sistema de automatización, tuberías válvulas y motores





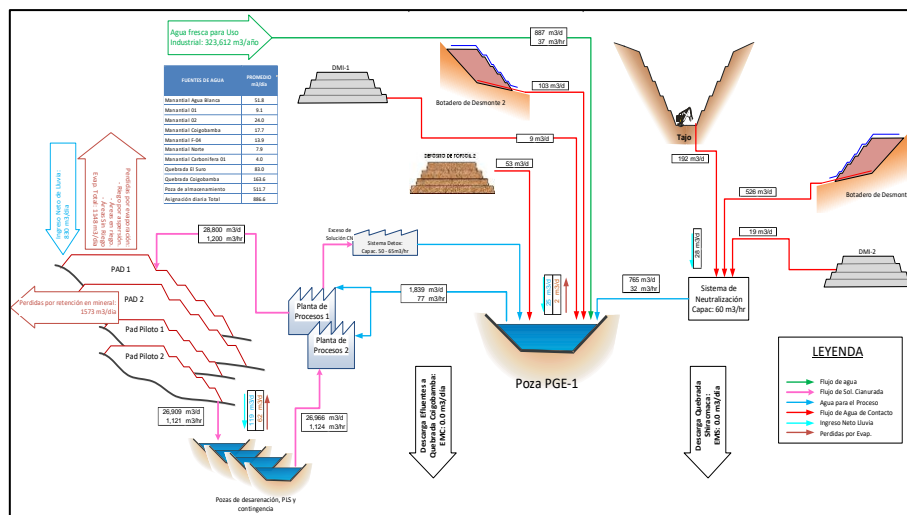
## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

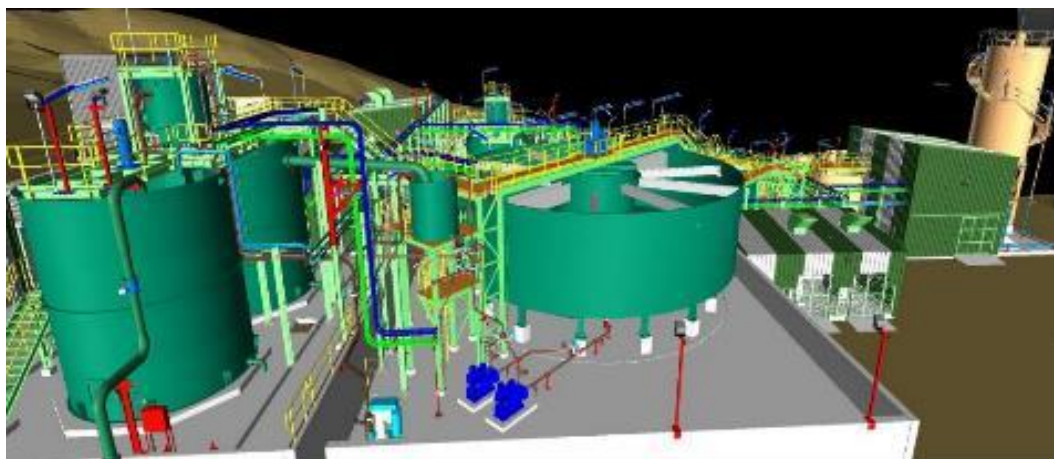
Página: 3 de 4



**Nota:** El diagrama de flujo presentado es referencial y los componentes mostrados no forman parte de los componentes de cierre del proyecto, más solo es una imagen ilustrativa para que el Consultor tome en cuenta el nivel de detalle que debe de considerar para la ingeniería del proyecto.

Asimismo, El Consultor deberá de diseñar los equipos de automatización que permitan garantizar y optimizar el correcto funcionamiento de la alternativa de ingeniería seleccionada (PI&D, PFD's, etc.).

**Ilustración 2.** Vista 3D del sistema de automatización, tuberías válvulas y motores



**Nota:** La imagen mostrada debe considerarse como una referencia para el nivel de factibilidad solicitado para la presentación de los equipos de automatización (PI&D, PFD's, etc.).

Con respecto a un sistema eléctrico requerido para la ejecución de la solución de ingeniería, sin ser limitativo, considerar lo siguiente:

- Presentar el documento de la factibilidad del punto de diseño, otorgada por la empresa concesionaria de distribución eléctrica, para el suministro de energía (caso



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 4 de 4

contrario se deberá desarrollar el proyecto en base al uso de energías renovables o sistemas híbridos).

- Desarrollar los estudios de campo necesarios para los diseños a nivel de ingeniería de factibilidad.
- Elaborar la memoria descriptiva, memoria de cálculo, criterios de diseño, especificaciones técnicas, hoja de datos, lista de equipos para todos los componentes del sistema eléctrico (redes MT – BT, subestaciones, equipos, PAT, pararrayos, otros de corresponder). Asimismo, presentar el metrado y presupuesto valorizado con el CAPEX y ÓPEX y los cronogramas de ejecución.
- Presentar los siguientes planos: diagrama unifilar, red de media tensión (ruta estructuras, detalles), arreglo general de subestación y celdas eléctricas, canalización y conexonado eléctrico MT y BT, sistema de alumbrado, sistema de puesta a tierra, sistema de protección contra descargas atmosféricas.

### 1.2. Cuando la ingeniería a nivel de factibilidad no requiera de una planta de tratamiento de aguas acidas.

- Presentar la memoria descriptiva y resumen ejecutivo, además de incluir el análisis de alternativas de estructuras que permitan garantizar la estabilidad física, hidrológica y geoquímica de los 64 componentes del proyecto.
- Presentar todos los diseños a nivel de ingeniería de factibilidad para la implementación de las medidas de estabilización física, hidrológica y geoquímica. Asimismo, debe de incluirse todos los insumos y costos para su implementación.

**Ilustración 3.** Vista 3D del diseño del cierre de la bocamina



**Nota:** La imagen mostrada debe considerarse como una referencia para el nivel de factibilidad solicitado para la presentación de las medidas de estabilidad física, hidrológica y geoquímica de los componentes.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 1 de 17

### **ANEXO 06**

#### **CONTENIDO ESPECÍFICO DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL**



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 2 de 17

### **Índice**

1.	Introducción .....	5
1.1.	Identificación del proponente .....	5
1.2.	Marco legal .....	5
1.3.	Ubicación del proyecto .....	5
1.4.	1Historia del proyecto.....	5
1.5.	Objetivos de cierre.....	5
1.6.	Criterios de cierre .....	5
2.	Componente del cierre .....	5
2.1.	Mina .....	5
2.2.	Instalaciones de procesamiento .....	6
2.3.	Instalaciones para el manejo de residuos .....	6
2.4.	Instalaciones para el manejo de agua .....	6
2.5.	Áreas para el material de préstamo .....	6
2.6.	Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto .....	6
2.7.	Vivienda y servicios para el trabajador.....	7
3.	Condiciones Actuales del área del proyecto .....	7
3.1.	Medio ambiente físico .....	7
3.2.	Medio ambiente biológico.....	7
3.3.	Ambiente Socio-Económico y Cultural .....	7
4.	Consulta durante la elaboración del plan de cierre .....	8
4.1.	Identificación de grupos de interés.....	8
4.2.	Consultas.....	8
5.	Actividades de cierre .....	8
5.1.	Desmantelamiento.....	8
5.1.1.	Minas subterráneas .....	8
5.1.2.	Tajos abiertos .....	8
5.1.3.	Instalaciones de procesamiento .....	8
5.1.4.	Instalaciones de manejo de residuos .....	8
5.1.5.	Instalaciones de manejo de aguas .....	8
5.1.6.	Áreas de materiales de préstamo .....	9
5.1.7.	Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto .....	9
5.1.8.	Servicios de alojamiento y otras infraestructuras .....	9



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 3 de 17

5.2.	5.2. Demolición, Recuperación y Disposición .....	9
5.2.1.	Labores mineras .....	9
5.2.2.	Instalaciones de procesamiento .....	9
5.2.3.	Instalaciones de manejo de residuos .....	9
5.2.4.	Instalaciones de manejo de aguas .....	9
5.2.5.	Áreas de materiales de préstamo .....	10
5.2.6.	Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto .....	10
5.2.7.	Servicios de alojamiento y otras infraestructuras .....	10
5.3.	Estabilidad física .....	10
5.3.1.	Labores mineras subterráneas .....	10
5.3.1.1.	Bocamina .....	10
5.3.1.1.1.	Criterios de diseño .....	10
5.3.1.1.2.	Diseño de obras de cierre de bocaminas .....	10
5.3.1.2.	Chimeneas .....	10
5.3.1.2.1.	Criterios de diseño .....	10
5.3.1.2.2.	Diseño de obras de cierre de chimeneas .....	11
5.3.1.3.	Medias barreta .....	11
5.3.1.3.1.	Criterios de diseño .....	11
5.3.1.3.2.	Diseño de obras de cierre de media barreta .....	11
5.3.1.4.	5.3.1.4. Tajeo Comunicado .....	11
5.3.1.5.	Piques .....	12
5.3.1.5.1.	Criterios de diseño .....	12
5.3.1.5.2.	Diseño de obras de cierre de pique .....	12
5.3.1.6.	Tajo .....	12
5.3.1.6.1.	Criterios de diseño .....	12
5.3.1.6.2.	Diseño de obras de cierre de tajo .....	12
5.3.1.7.	Tajeo Comunicado .....	13
5.3.1.7.1.	Criterios de diseño .....	13
5.3.1.7.2.	Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado .....	13
5.3.2.	Instalaciones de procesamiento .....	13
5.3.3.	Instalaciones de manejo de residuos .....	13
5.3.3.1.	Depósito de relaves .....	13
5.3.3.1.1.	Criterios de diseño .....	13



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 4 de 17

5.3.3.1.2.	Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado .....	14
5.3.3.2.	Botaderos de desmonte y de lixiviación .....	14
5.3.3.2.1.	Criterios de diseño .....	14
5.3.3.2.2.	Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado .....	14
5.3.3.3.	Pilas de material de desbroce. ....	14
5.3.3.3.1.	Criterios de diseño .....	14
5.3.3.3.2.	Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado .....	15
5.3.4.	Instalaciones de manejo de aguas .....	15
5.3.5.	Áreas de material de préstamo .....	15
5.3.6.	Otras infraestructuras relacionadas al proyecto .....	15
5.4.	Estabilidad geoquímica .....	15
5.4.1.	Criterios de diseño .....	15
5.4.2.	Diseño de obras de cierre .....	15
5.5.	Estabilidad hidrológica .....	16
5.5.1.	Criterios de diseño .....	16
5.5.2.	Diseño de obras de cierre .....	16
5.6.	5Establecimiento de la forma de terreno .....	16
5.7.	Revegetación .....	16
5.8.	Rehabilitación de hábitats acuáticos .....	16
5.9.	Programas sociales .....	17
6.	Mantenimiento y monitoreo post-cierre .....	17
6.1.	Actividades de mantenimiento post-cierre .....	17
6.2.	Actividades de monitoreo post cierre .....	17
7.	Cronograma y presupuesto .....	17
7.1.	Cronograma físico .....	17
7.2.	Presupuesto y cronograma financiero .....	17



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 5 de 17

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE**

El Consultor deberá considerar lo indicado en la Guía de Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

#### **1.2. MARCO LEGAL**

El Consultor deberá considerar lo indicado en la Guía de Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales. Asimismo, deberá actualizar las normas indicadas en el plan de cierre inicial de ser necesario.

#### **1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El Consultor deberá considerar lo indicado en la Guía de Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

#### **1.4. HISTORIA DEL PROYECTO**

El Consultor deberá considerar lo indicado en la Guía de Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

#### **1.5. OBJETIVOS DE CIERRE**

El Consultor deberá considerar lo indicado en la Guía de Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

#### **1.6. CRITERIOS DE CIERRE**

El Consultor deberá considerar lo indicado en la Guía de Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

### **2. COMPONENTE DEL CIERRE**

El Consultor deberá realizar una descripción general de los pasivos ambientales que forman parte del plan de cierre. El Consultor tendrá que considerar para la descripción de componentes de cierre la cantidad total de pasivos encargados. Asimismo, deberá mostrar el contenido de siguiente cuadro.

Tipo	N°	ID	Pasivo ambiental	Coordenadas UTM WGS 84	
				Este	Norte

#### **2.1. MINA**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir componentes por describir, se indicará que no han sido consideradas dichas instalaciones dentro del alcance del proyecto.

El Consultor al hacer la descripción de los componentes utilizará la información del volumen de ingeniería del expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa;





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 6 de 17

asimismo, destacará las principales características del pasivo u otros de especial relevancia para el cierre del componente.

### **2.2. INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir componentes por describir, se indicará que no han sido consideradas dichas instalaciones dentro del alcance del proyecto.

El Consultor tomando en cuenta lo indicado en la referida guía, realizará una descripción concisa de los pasivos referenciando la información con la información del expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

### **2.3. INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir componentes por describir, se indicará que no han sido consideradas dichas instalaciones dentro del alcance del proyecto.

El Consultor tomando en cuenta lo indicado en la referida guía, realizará una descripción concisa de los pasivos referenciando la información con la información del expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

### **2.4. INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE AGUA**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir componentes por describir, se indicará que no han sido consideradas dichas instalaciones dentro del alcance del proyecto.

El Consultor tomando en cuenta lo indicado en la referida guía, realizará una descripción concisa de los pasivos referenciando la información con la información del expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

### **2.5. ÁREAS PARA EL MATERIAL DE PRÉSTAMO**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir componentes por describir, se indicará que no han sido consideradas dichas instalaciones dentro del alcance del proyecto.

El Consultor tomando en cuenta lo indicado en la referida guía, realizará una descripción concisa de los pasivos referenciando la información con la información del expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

### **2.6. OTRAS INFRAESTRUCTURAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir componentes por describir, se indicará que no han sido consideradas dichas instalaciones dentro del alcance del proyecto.





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 7 de 17

El Consultor tomando en cuenta lo indicado en la referida guía, realizará una descripción concisa de los pasivos referenciando la información con la información del expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

### **2.7. VIVIENDA Y SERVICIOS PARA EL TRABAJADOR**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir componentes por describir, se indicará que no han sido consideradas dichas instalaciones dentro del alcance del proyecto.

El Consultor tomando en cuenta lo indicado en la referida guía, realizará una descripción concisa de los pasivos referenciando la información con la información del expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

### **3. CONDICIONES ACTUALES DEL ÁREA DEL PROYECTO**

El Consultor tendrá que incluir en este apartado la definición del área de influencia directa e indirecta del proyecto sobre el cual se estudiará el medio ambiente, físico, biológico y ambiente socio económico cultural.

#### **3.1. MEDIO AMBIENTE FÍSICO**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros.

Asimismo, considerando que la línea base física ya fue estudiada en el plan de cierre aprobado, en el presente apartado El Consultor tendrá que indicar las características mas resaltantes de la fisiografía, geología, suelos, riesgos naturales, clima, meteorología, cursos de agua superficiales, cursos de agua subterráneas y otros que se hayan considerado en el plan de cierre del proyecto.

Asimismo, El Consultor tendrá que considerar el análisis de calidad de suelo, aire, agua, efluentes y de ruido que hayan sido estudiados en el plan de cierre del proyecto.

#### **3.2. MEDIO AMBIENTE BIOLÓGICO**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros.

Asimismo, considerando que la línea base biológica ya fue estudiada en el plan de cierre aprobado, en el presente apartado El Consultor tendrá que indicar las características más resaltantes de las regiones y hábitats ecológicas, flora terrestre, fauna terrestre, hidrobiología y sedimentos acuáticos.

#### **3.3. AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros.

Asimismo, considerando que la línea base socio-económica y cultural ya fue estudiada en el plan de cierre aprobado, en el presente apartado El Consultor tendrá que indicar las características más resaltantes de la demografía, infraestructura social y física, sistemas de producción, empleo e ingresos, economía y negocios, salud pública y percepciones de la población.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 8 de 17

#### **4. CONSULTA DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CIERRE**

##### **4.1. IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros.

Para el desarrollo del presente apartado, EL Consultor tendrá en consideración de la información actualizada de grupos de interés social que AMSAC haga de conocimiento.

##### **4.2. CONSULTAS**

Para el desarrollo del presente ítem El Consultor tendrá que realizar una descripción de los mecanismos que se han utilizado en el Plan de Cierre y/o las que se hayan efectuado posteriormente a la aprobación del plan de cierre de ser necesario. La descripción del proceso de consulta debe ser desarrollada de forma concisa y ordenada, no siendo necesaria toda la información del plan de cierre, puesto que dicha información ya fue evaluada por la DGAAM.

#### **5. ACTIVIDADES DE CIERRE**

El Consultor para el desarrollo del presente apartado deberá considerar la ingeniería de factibilidad aprobada por AMSAC.

##### **5.1. DESMANTELAMIENTO**

###### **5.1.1. Minas subterráneas**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren desmantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de desmantelamiento.

###### **5.1.2. Tajos abiertos**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren desmantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de desmantelamiento.

###### **5.1.3. Instalaciones de procesamiento**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren desmantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de desmantelamiento.

###### **5.1.4. Instalaciones de manejo de residuos**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren desmantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de desmantelamiento.

###### **5.1.5. Instalaciones de manejo de aguas**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 9 de 17

fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.

### **5.1.6. Áreas de materiales de préstamo**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.

### **5.1.7. Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.

### **5.1.8. Servicios de alojamiento y otras infraestructuras**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.

## **5.2. DEMOLICIÓN, RECUPERACIÓN Y DISPOSICIÓN**

### **5.2.1. Labores mineras**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.

### **5.2.2. Instalaciones de procesamiento**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.

### **5.2.3. Instalaciones de manejo de residuos**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.

### **5.2.4. Instalaciones de manejo de aguas**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren dismantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de dismantelamiento.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 10 de 17

### **5.2.5. Áreas de materiales de préstamo**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren desmantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de desmantelamiento.

### **5.2.6. Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren desmantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de desmantelamiento.

### **5.2.7. Servicios de alojamiento y otras infraestructuras**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros. Asimismo, de no existir equipos, instalaciones fijas o móviles que requieren desmantelarse, El Consultor tendrá que precisar la no aplicación de actividades de desmantelamiento.

## **5.3. ESTABILIDAD FÍSICA**

### **5.3.1. Labores mineras subterráneas**

#### **5.3.1.1. *Bocamina***

##### **5.3.1.1.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las características fisicomecánicas consideradas en el diseño de cierre, así como los métodos de análisis de estabilidad utilizados y la caracterización de materiales.

##### **5.3.1.1.2. Diseño de obras de cierre de bocaminas**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las bocaminas, precisando las dimensiones de los tapones, muros, losas, volumen de relleno, entre otros que estén indicados en el expediente técnico.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

#### **5.3.1.2. *Chimeneas***

##### **5.3.1.2.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las características fisicomecánicas



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 11 de 17

consideradas en el diseño de cierre, así como los métodos de análisis de estabilidad utilizados y la caracterización de materiales.

### **5.3.1.2.2. Diseño de obras de cierre de chimeneas**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las chimeneas, precisando las dimensiones de estructuras de estabilización física, así como los rellenos de material que sean necesarios utilizar para lograr la estabilidad física, entre otros.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.1.3. Medias barreta**

#### **5.3.1.3.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las características fisicomecánicas consideradas en el diseño de cierre, así como los métodos de análisis de estabilidad utilizados y la caracterización de materiales.

#### **5.3.1.3.2. Diseño de obras de cierre de media barreta**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de media barreta, precisando las dimensiones de los tapones, muros, losas, volumen de relleno, entre otros que estén indicados en el expediente técnico.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.1.4. 5.3.1.4. Tajeo Comunicado**

#### **5.3.1.4.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las características fisicomecánicas consideradas en el diseño de cierre, así como los métodos de análisis de estabilidad utilizados y la caracterización de materiales.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 12 de 17

### **5.3.1.4.2. Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de tajeo comunicado, precisando las dimensiones de los tapones, muros, losas, volumen de relleno, entre otros que estén indicados en el expediente técnico.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.1.5. Piques**

#### **5.3.1.5.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las características fisicomecánicas consideradas en el diseño de cierre, así como los métodos de análisis de estabilidad utilizados y la caracterización de materiales.

#### **5.3.1.5.2. Diseño de obras de cierre de pique**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de pique, precisando las dimensiones de los tapones, muros, losas, volumen de relleno, entre otros que estén indicados en el expediente técnico.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.1.6. Tajo**

#### **5.3.1.6.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las condiciones de análisis de estabilidad, el análisis de estabilidad del talud, la capacidad portante de la cimentación de los tajos, entre otros que el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad haya considerado para el cierre del pasivo.

#### **5.3.1.6.2. Diseño de obras de cierre de tajo**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de tajo, precisando su dimensionamiento.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 13 de 17

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.1.7. Tajeo Comunicado**

#### **5.3.1.7.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las condiciones de análisis de estabilidad, el análisis de estabilidad del talud, la capacidad portante de la cimentación de los tajos, entro otros que el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad haya considerado para el cierre del pasivo.

#### **5.3.1.7.2. Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de tajeo comunicado, precisando su dimensionamiento.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.2. Instalaciones de procesamiento**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros con base al contenido indicado en el expediente técnico.

### **5.3.3. Instalaciones de manejo de residuos**

#### **5.3.3.1. Depósito de relaves**

#### **5.3.3.1.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las condiciones de análisis de estabilidad, el análisis de estabilidad del talud, la capacidad portante de la cimentación de los tajos, entro otros que el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad haya considerado para el cierre del pasivo.





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 14 de 17

### **5.3.3.1.2. Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de tajeo comunicado, precisando su dimensionamiento.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.3.2. Botaderos de desmonte y de lixiviación**

#### **5.3.3.2.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las condiciones de análisis de estabilidad, el análisis de estabilidad del talud, la capacidad portante de la cimentación de los tajos, entre otros que el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad haya considerado para el cierre del pasivo.

#### **5.3.3.2.2. Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de tajeo comunicado, precisando su dimensionamiento.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.3.3. Pilas de material de desbroce.**

#### **5.3.3.3.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción deberá dejar en claro las condiciones de análisis de estabilidad, el análisis de estabilidad del talud, la capacidad portante de la cimentación de los tajos, entre otros que el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad haya considerado para el cierre del pasivo.





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 15 de 17

### **5.3.3.3.2. Diseño de obras de cierre de tajeo comunicado**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar las labores de tajeo comunicado, precisando su dimensionamiento.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.3.4. Instalaciones de manejo de aguas**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros con base al contenido indicado en el expediente técnico.

### **5.3.5. Áreas de material de préstamo**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros con base al contenido indicado en el expediente técnico.

### **5.3.6. Otras infraestructuras relacionadas al proyecto**

En este apartado El Consultor describirá lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros con base al contenido indicado en el expediente técnico.

## **5.4. ESTABILIDAD GEOQUÍMICA**

El Consultor tendrá que describir para cada uno de las labores mineras subterráneas, instalaciones de procesamiento, instalaciones de manejo de residuos, instalaciones de manejo de aguas, áreas de material de préstamo y otras infraestructuras relacionadas al proyecto, los criterios de diseño y los diseños de obra de cierre que se describen en los apartados 5.4.1 y 5.4.2.

### **5.4.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción tendrá que incluir también lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

### **5.4.2. Diseño de obras de cierre**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar cada uno de los pasivos ambientales y áreas afectadas (de ser el caso) que contemple el proyecto.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 16 de 17

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.5. ESTABILIDAD HIDROLÓGICA**

El Consultor tendrá que describir para cada uno de las labores mineras subterráneas, instalaciones de procesamiento, instalaciones de manejo de residuos, instalaciones de manejo de aguas, áreas de material de préstamo y otras infraestructuras relacionadas al proyecto, los criterios de diseño y los diseños de obra de cierre que se describen en los apartados 5.5.1 y 5.5.2.

#### **5.5.1. Criterios de diseño**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción tendrá que incluir lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

#### **5.5.2. Diseño de obras de cierre**

El Consultor en base a los criterios de diseño expuestos describirá las medidas de cierre para estabilizar cada uno de los pasivos ambientales y áreas afectadas (de ser el caso) que contemple el proyecto.

Asimismo, El Consultor tendrá que referenciar la información con los planos elaborados en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de obra.

El Consultor para la descripción del diseño de obras tendrá que apoyarse en imágenes, de ser posible a fin de dejar sustentado las medidas de cierre propuestas. Asimismo, El Consultor, dependiendo de la complejidad del cierre de determinados pasivos podrá incluir mayor información que sustente la medida de cierre propuesto en el expediente técnico.

### **5.6. ESTABLECIMIENTO DE LA FORMA DE TERRENO**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción tendrá que incluir lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

### **5.7. REVEGETACIÓN**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción tendrá que incluir lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.

### **5.8. REHABILITACIÓN DE HÁBITATS ACUÁTICOS**

El Consultor incluirá para el presente apartado los criterios de diseño descritos en el expediente técnico y/o ingeniería a nivel de factibilidad de forma concisa y ordenada. La descripción tendrá que incluir lo indicado en la Guía para Elaboración de Planes de Cierre de Pasivos Ambientales.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02  
Versión: 00  
Fecha: 18/08/2015  
Página: 17 de 17

### **5.9. PROGRAMAS SOCIALES**

El Consultor en coordinación con el administrador del servicio definirán el contenido de los programas sociales, a ser incorporados en el plan de cierre.

### **6. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE**

#### **6.1. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO POST-CIERRE**

El Consultor en coordinación con el administrador del servicio definirán el contenido de las actividades de mantenimiento y post-cierre, a ser incorporados en el plan de cierre.

#### **6.2. ACTIVIDADES DE MONITOREO POST CIERRE**

El Consultor en coordinación con el administrador del servicio definirán el contenido de las actividades de monitoreo post cierre, a ser incorporados en el plan de cierre.

### **7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO**

#### **7.1. CRONOGRAMA FÍSICO**

El Consultor deberá incluir el cronograma físico aprobado de la ingeniería de factibilidad aprobada AMSAC. Asimismo, en coordinación con el Administrador del Servicio se deberán incluir fases previas a la ejecución física de las actividades, tales como: elaboración del perfil de inversión, elaboración del expediente técnico, el proceso de adjudicación, entre otros.

#### **7.2. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA FINANCIERO**

El Consultor deberá incluir el cronograma financiero aprobado de la ingeniería de factibilidad aprobada AMSAC. Asimismo, en coordinación con el Administrador del Servicio se deberán incluir fases previas a la ejecución física de las actividades, tales como: elaboración del perfil de inversión, elaboración del expediente técnico, el proceso de adjudicación, entre otros.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 1 de 2

### **ANEXO 07**

#### **CONTENIDO MÍNIMO PARA PRESENTACIÓN DEL PCPAM AL SEAL**



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 00

Fecha: 18/08/2015

Página: 2 de 2

### **CONTENIDO DE INFORMACIÓN PARA EL SEAL**

<b>ÍTEM</b>	<b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>
<b>1</b>	Resumen ejecutivo
<b>2</b>	Introducción
<b>3</b>	Componentes del cierre
<b>4</b>	Condiciones actuales del sitio 4.1 Descripción medio Físico 4.2 Descripción medio Biológico 4.3 Descripción y caracterización de los aspectos social, económico, cultural y antropología de la población ubicada en el área de influencia social 4.4 Arqueología y patrimonio cultural 4.5 Cartografía
<b>5</b>	Consulta durante la elaboración del plan de cierre
<b>6</b>	Actividades de cierre
<b>7</b>	Mantenimiento y monitoreo Post-cierre
<b>8</b>	Cronograma y presupuesto
<b>9</b>	Anexos
<b>10</b>	Solicitud de acuerdo con el formato MEM
<b>11</b>	Cargo de presentación del PCPAM a la DREM correspondiente
<b>12</b>	Recibo de pago TUPA-MEM
<b>13</b>	Documentos de participación ciudadana

**Nota 1:** El tamaño de cada archivo no debe pasar de 30 MB y debe estar escaneado como máximo a 300 DPI de resolución y usar la tecnología OCR (reconocimiento óptico de caracteres).

**Nota 2:** El formato de la cartografía debe estar en extensión \*.CSV para agilizar el ingreso de coordenadas.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.0  
F.02  
Versión: 00  
Fecha:  
18/08/2015  
Página: 1 de 3

### **ANEXO N°8**

#### **CLÁUSULA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.0  
F.02  
Versión: 00  
Fecha:  
18/08/2015  
Página: 2 de 3

### **CLÁUSULA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIOAMBIENTE**

El contratista se obliga a conocer y cumplir la normativa interna de AMSAC y la normativa legal en materia de seguridad, salud en el trabajo y medioambiente aplicable a las actividades que desarrolle durante la prestación, tales como la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, la Ley General del Ambiente, la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, sus reglamentos y modificatorias, así como otras que resulten aplicables. Para conocer la normativa interna de AMSAC en esta materia, el contratista debe ingresar al siguiente enlace: [www.amsac.pe/sistema-integrado-gestion/](http://www.amsac.pe/sistema-integrado-gestion/)

El contratista debe presentar al Administrador del Contrato y/o al Área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente de AMSAC, la documentación que evidencie el cumplimiento de las normas legales aplicables y las normas internas de la entidad en esta materia, al inicio de la prestación y cuando esta sea requerida, tales como, según sea aplicable:

- Personal calificado SSOMA
- Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) - Salud y Pensión.
- Certificado de aptitud médica del examen médico ocupacional (EMO).
- Plan Anual de Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA).
- Programa de actividades de Seguridad y Medio Ambiente.
- Programa y registros de monitoreos ambientales y de salud ocupacional.
- Matriz de Identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales.
- Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPER).
- Hojas de datos de seguridad de los productos químicos (MSDS).
- Kit antiderrame en almacenes / Zonas de trabajo con manipulación/ Unidades de transporte.
- Bandejas metálicas en almacenes de productos químicos / Zonas de trabajo con manipulación.
- Equipos de medición (Detector de tormentas, etc.) operativos y con registros de calibración.
- Procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.
- Procedimientos de gestión ambiental, incluyendo disposición de residuos sólidos.
- Documentos que acrediten la autorización de las empresas operadoras de residuos sólidos (EO-RS).
- Permisos diversos otorgados por la autoridad vigentes (uso de agua, consumidor directo de combustible, entre otros).
- Informes de Gestión SSOMA mensuales.
- Cargo de declaración jurada de conocimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de AMSAC (RISST).
- Cargo de declaración jurada de conocimiento del Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias y/o de Contingencia de AMSAC.
- Registros de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencias.
- Registros de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes.
- Registros de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
- Registros de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo.
- Registros de equipos de seguridad o de emergencia.
- Registros de auditorías.



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.0  
F.02  
Versión: 00  
Fecha:  
18/08/2015  
Página: 3 de 3

- Otros documentos que evidencien la aplicación de las medidas de control y seguimiento.

El contratista debe realizar sus actividades en los proyectos de AMSAC, considerando las buenas prácticas ambientales para el control, prevención, minimización y/o mitigación de los impactos ambientales asociados; asimismo, debe evaluar, considerar y priorizar el uso de productos o insumos menos dañinos al medio ambiente, siempre que sea viable.

El contratista debe:

- Demostrar sus competencias durante la ejecución del trabajo.
- Cumplir las disposiciones establecidas en la normativa interna de AMSAC y la normativa legal vigente en materia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Contar con EPP y uniforme estándar de trabajo de la empresa con cinta reflectiva (pantalón jean, camisa manga larga) según corresponda, así como equipamientos necesarios para efectuar su trabajo de manera segura.
- Realizar un adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos que se generen en la realización del trabajo.
- Someterse a las evaluaciones de desempeño de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente que realice AMSAC.
- Prevenir la ocurrencia de incidentes de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente, y en caso se presenten, responder adecuadamente y en el momento oportuno, comunicando inmediatamente al Administrador del Contrato de AMSAC y/o al área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Demostrar un comportamiento adecuado y responsable, evitando generar conflictos con el personal.





## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02


Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 1 de 1

### **ANEXO 09**

#### **CONTENIDO MINIMO DEL BEP**

	<p align="center"><b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b></p>	<p>Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 1 de 25</p>
---	---	---



## BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) EXECUTION PLAN (BEP)

<<CÓDIGO DE CONTRATO>>

<<NOMBRE DEL CONTRATISTA>>

<<CÓDIGO DE DOCUMENTO>>

**Aprobado por:**

Jefe de proyecto : <<nombre del jefe del proyecto>> \_\_\_\_\_

REV.	POR	REVISADO	EMITIDO PARA	FECHA	CHK'D



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**


Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 2 de 25


**Comentarios:**

	<p style="text-align: center;"><b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b></p>	<p>Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 3 de 25</p>
---	--	---

**Nota general para la elaboración del plan**


<< La redacción del presente plan debe ser realizada de forma concisa y redactada siguiendo las pautas gramaticales y ortográficas de la Real Academia Española (RAE)>>

<< Las letras indicadas en color azul corresponde a un contenido ejemplo, el cual deberá ser actualizado por el Consultor)>>

	<p align="center"><b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b></p>	<p>Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 4 de 25</p>
---	---	---


### **Resumen Ejecutivo**

<<En este apartado el Contratista deberá de incluir un resumen ejecutivo del BEP, el mismo que deberá de considerar de forma clara y concisa los alcances de las actividades consideradas en el plan>>

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 5 de 25
---	---	---

### Tabla de contenidos

<b>1. Información del proyecto</b>	<b>6</b>
<b>2. Información requerida por el EIR</b>	<b>6</b>
2.1. Planificación del Trabajo y Segregación de Datos	6
2.2. Coordinación y Detección de Interferencias	6
2.3. Proceso de Colaboración	7
2.4. Gestión de Salud y Seguridad	7
2.5. Plan de Cumplimiento	7
<b>3. Gestión</b>	<b>7</b>
3.1. Roles, responsabilidades y autoridades	7
3.2. Hitos principales e intermedios del proyecto	9
3.3. Estrategia de entrega del PIM	11
3.4. Estrategia de levantamiento de condiciones existentes	15
3.5. Uso de datos de herederos existentes	15
3.6. Aprobación de la información	16
3.7. Proceso de autorización PIM	16
3.7.1. Proceso de colaboración en materia de información	16
3.7.2. Flujo de trabajo del entorno común de datos (CDE)	17
3.7.3. Frecuencia de intercambio de información	18
3.7.4. Proceso de autorización y aceptación	18
3.7.5. Estructura de desglose de los modelos de información	20
<b>4. Planificación y documentación</b>	<b>21</b>
4.1. Plan de gestión de adquisiciones	21
4.2. Procesos acordados del proyecto para colaboración y modelado de información	21
4.3. Matriz acordada de responsabilidades a lo largo de la cadena de suministro	21
4.4. Plan de entrega de información de tareas (TIDP)	22
4.5. Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP)	22
<b>5. Método y procedimiento estándar</b>	<b>22</b>
5.1. Estrategia de volumen	22
5.2. Técnicas de reforzamiento seleccionadas	23
5.3. Origen y orientación del PIM	23
5.4. Convención de nombres de archivos	23
5.5. Convención de nombramiento de capas	24
5.6. Tolerancias de construcción acordadas para todas las disciplinas	24
5.7. Plantillas de hojas de dibujo	24
5.8. Anotaciones, dimensiones, abreviaturas y símbolos	24
5.9. Datos de atributos	25
<b>6. Apéndices</b>	<b>25</b>

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 6 de 25
--	---	---

## 1. Información del proyecto

El Contratista deberá consignar información del proyecto en el cuadro indicado a continuación:

**Tabla 1: Información del Proyecto**

Nombre del proyecto	<i>Cierre de PAM</i>
Ubicación del proyecto	<i>Distrito, Provincia, Departamento</i>
Código del proyecto	<i>16245</i>
Fecha de firma del contrato	<i>xx.xx.xxxx</i>
Fecha de inicio efectivo del contrato	<i>xx.xx.xxxx</i>
Fecha de finalización y entrega del proyecto	<i>xx.xx.xxxx</i>
Descripción del proyecto	Puede ser un documento adicional, el mismo que puede ser incluido en la lista de apéndices
Breve descripción del proyecto	
Entregables del proyecto según se define en el EIR y las plantillas de proyecto COBie	Puede ser un documento adicional, el mismo que puede ser incluido en la lista de apéndices

## 2. Información requerida por el EIR

El contratista deberá desarrollar el contenido mínimo de los requisitos de información del empleador (EIR). Asimismo, en las siguientes subsecciones deberán responder las partes específicas del EIR.

### 2.1. Planificación del Trabajo y Segregación de Datos


Se debe detallar cómo se organizará y planificará el trabajo durante el proyecto, haciendo especial énfasis en la segregación de datos. Es importante que el contratista describa los procesos y herramientas que utilizará para gestionar la información del proyecto, cómo se dividirán las tareas y cómo se asegurarán de que todos los datos relevantes se almacenen y gestionen de manera adecuada.

- **Cronograma de Actividades:** Incluir un cronograma detallado de todas las actividades clave del proyecto, indicando los plazos y responsables.
- **Segregación de Datos:** Describir cómo se gestionará la segregación de datos entre diferentes disciplinas y fases del proyecto.
- **Herramientas de Gestión:** Identificar las herramientas digitales (software) que se utilizarán para la planificación y gestión de datos.
- **Flujos de Trabajo:** Definir los flujos de trabajo para la revisión y aprobación de datos.

### 2.2. Coordinación y Detección de Interferencias

Este apartado debe explicar cómo se realizará la coordinación entre las diferentes disciplinas involucradas en el proyecto para evitar interferencias durante la ejecución. El contratista debe detallar los procesos de detección temprana de conflictos y la resolución de los mismos.

- **Procesos de Coordinación:** Describir los métodos y herramientas que se utilizarán para asegurar la coordinación efectiva entre disciplinas (reuniones de coordinación, software de detección de interferencias como Navisworks).
- **Detección de Conflictos:** Detallar cómo se llevará a cabo la detección de interferencias o conflictos, incluyendo el uso de software de modelado 3D y revisión de modelos.
- **Protocolos de Resolución:** Definir los protocolos para la resolución de interferencias una vez identificadas.
- **Frecuencia de Revisión:** Establecer la frecuencia con la que se realizarán revisiones de coordinación e interferencias.

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 7 de 25
---	---	---

### 2.3. Proceso de Colaboración

Este subcapítulo debe especificar los métodos de colaboración que se implementarán para asegurar una comunicación fluida entre todas las partes interesadas del proyecto. Aquí, el contratista debe describir cómo se gestionarán las interacciones y el intercambio de información entre los equipos.

- **Métodos de Colaboración:** Describir las plataformas y herramientas que se utilizarán para la colaboración (Autodesk Construction Cloud Docs, entre otros).
- **Reuniones de Colaboración:** Establecer la frecuencia y objetivos de las reuniones de colaboración entre equipos.
- **Intercambio de Información:** Definir los procedimientos para el intercambio de información, incluyendo el uso de un Entorno Común de Datos (CDE).
- **Responsabilidades de Colaboración:** Asignar responsabilidades claras para la gestión de la colaboración entre las diferentes partes interesadas.

### 2.4. Gestión de Salud y Seguridad

En este apartado, el contratista debe detallar los planes y procedimientos que se implementarán para garantizar la salud y seguridad de todos los trabajadores involucrados en el proyecto. Es esencial que se describan las normativas y buenas prácticas que se seguirán para minimizar riesgos.

- **Plan de Salud y Seguridad:** Desarrollar un plan detallado que aborde todos los aspectos relacionados con la salud y seguridad en el proyecto.
- **Identificación de Riesgos:** Identificar los riesgos principales asociados con el proyecto y describir las medidas preventivas que se tomarán.
- **Normativas Aplicables:** Enumerar las normativas de salud y seguridad que se aplicarán durante el proyecto.

### 2.5. Plan de Cumplimiento

Este subcapítulo debe describir cómo el contratista garantizará el cumplimiento de todos los requisitos del proyecto, incluyendo normativas legales, estándares de calidad, y especificaciones técnicas. Es importante que el contratista detalle los mecanismos de control y auditoría que se utilizarán.

- **Normativas y Estándares:** Identificar todas las normativas y estándares que el proyecto debe cumplir.
- **Plan de Calidad:** Desarrollar un plan que asegure el cumplimiento de los estándares de calidad del proyecto.
- **Auditorías y Control:** Describir los procedimientos de auditoría y control que se implementarán para asegurar el cumplimiento.
- **Gestión de Incumplimientos:** Definir cómo se gestionarán los casos de incumplimiento, incluyendo medidas correctivas.

## 3. Gestión


### 3.1. Roles, responsabilidades y autoridades

El contratista deberá de consignar información del equipo de trabajo, considerando el siguiente detalle:

**Tabla 2:** Roles y responsabilidades

Cargo	Rol	Compañía	Nombre	Correo	Teléfono
Gerente de Operaciones	Líder BIM	AMSAC	Claus	go@amsac.pe	987-654-321



	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 8 de 25
---	---	---


Cargo	Rol	Compañía	Nombre	Correo	Teléfono
Jefe del Departamento de Ingeniería del Proyectos	Gestor BIM	AMSAC	Ares	jdip@amsac.pe	987-654-321
Administrador de contrato	Supervisor BIM	AMSAC	Adonis	adm@amsac.pe	987-654-321
Especialista 1	Coordinador BIM	AMSAC	Ulises	esp1@amsac.pe	987-654-321
Especialista 2	Coordinador BIM	AMSAC	Zeus	esp2@amsac.pe	987-654-321
Especialista 3	Coordinador BIM	AMSAC	Asclepio	esp3@amsac.pe	987-654-321
Especialista 4	Coordinador BIM	AMSAC	Hades	esp4@amsac.pe	987-654-321
Jefe de proyecto	Gestor BIM	Consorcio Fuente Ovejuna	Melquiades	jp@consultor.pe	987-654-321
Especialista 1	Coordinador BIM	Consorcio Fuente Ovejuna	Arquímedes	esp1@consultor.pe	987-654-321
Especialista 2	Coordinador BIM	Consorcio Fuente Ovejuna	Dionisio	esp2@consultor.pe	987-654-321
Especialista 3	Coordinador BIM	Consorcio Fuente Ovejuna	Aparicio	esp3@consultor.pe	987-654-321
Especialista 4	Coordinador BIM	Consorcio Fuente Ovejuna	Hefesto	esp4@consultor.pe	987-654-321
Especialista 5	Coordinador BIM	Consorcio Fuente Ovejuna	Apolo	esp5@consultor.pe	987-654-321
Asistente	Modelador BIM	Consorcio Fuente Ovejuna	Hermes	ast@consultor.pe	987-654-321

Fuente: <<Empresa Contratista>>

**Nota:** Tabla referencial, el mismo que no necesariamente corresponde a la lista del personal requerido para el desarrollo del servicio. El Contratista, deberá de incluir todo el personal necesario para una adecuada prestación.

**Tabla 3: Responsabilidades del rol**

Compañía	Rol	Responsabilidad
AMSAC	Líder BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encargado de elaborar la estrategia de adopción BIM a nivel organizacional de AMSAC.</li> <li>Evalúa y establece el OIR.</li> </ul>
	Gestor BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestiona la información y define los pasos para cumplir con lo establecido por el Líder BIM.</li> <li>Evaluar y establecer el AIR, PIR y EIR</li> <li>Evaluar y establecer el entorno de datos comunes</li> </ul>
	Supervisor BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisa y verifica el contenido de los modelos de información, según las normas y requisitos planteados.</li> </ul>

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 9 de 25
---	---	---

Compañía	Rol	Responsabilidad
Consortio Fuente Ovejuna		<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordina la revisión del modelo de información y la validación de la información presentada.</li> </ul>
	Coordinador BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordina el desarrollo de la información.</li> <li>Revisa la ejecución del modelo de información con respecto a su especialidad</li> <li>Revisa y plantea soluciones a las incompatibilidades e interferencias del modelo de información.</li> </ul>
	Gestor BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar el BEP</li> <li>Realizar la evaluación de capacidades y competencias</li> <li>Coordinar la ejecución del modelo de información de la inversión con todo el equipo</li> </ul>
	Coordinador BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordina el desarrollo de la información.</li> <li>Apoya al gestor BIM en el desarrollo del BEP</li> <li>Coordina la ejecución del modelo de información con respecto a su especialidad</li> <li>Revisa y plantea soluciones a las incompatibilidades e interferencias del modelo de información.</li> </ul>
	Modelador BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produce el modelo de información, según su especialidad.</li> <li>Desarrolla el modelo de información requerido según el nivel de información necesaria de la inversión.</li> </ul>

Fuente: <<Empresa Contratista>>

Nota: Responsabilidad de roles según nota técnica de introducción BIM: Adopción en la inversión pública (MEF,2021)

### 3.2. Hitos principales e intermedios del proyecto

El contratista deberá de consignar información de los hitos principales del proyecto, tal como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 4: Hitos Contractuales e Intermedios del proyecto**


Hito Contractual	Descripción	Hitos Intermedio	Descripción	Fecha de entrega
1	Culminación del entregable E1: Plan de Trabajo	-	-	xx.xx.xxxx
2	Culminación del entregable E2: Volumen de ingeniería e ingeniería Conceptual	Hito 2.1	Culminación de los estudios de campo de la primera temporada de evaluación	xx.xx.xxxx
		Hito 2.2	Culminación de los estudios de campo de la segunda temporada de evaluación.	xx.xx.xxxx
		Hito 2.3	Culminación del ensayo de prueba de jarras en primera y segunda temporada	xx.xx.xxxx
		Hito 2.4	Culminación de estudio de balance de aguas en software GoldSim	xx.xx.xxxx
		Hito 2.5	Culminación del modelo hidrogeológico en régimen permanente	xx.xx.xxxx
		Hito 2.6	Culminación del modelo geológico en software Leapfrog	xx.xx.xxxx
		Hito 2.7	Culminación de la ingeniería a nivel conceptual	xx.xx.xxxx
3	Culminación del entregable E3:	Hito 3.1	Culminación del modelo hidrogeológico en régimen transitorio	xx.xx.xxxx
		Hito 3.2	Culminación de los criterios de diseño	xx.xx.xxxx



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 10 de 25

Hito Contractual	Descripción	Hitos Intermedio	Descripción	Fecha de entrega
	<i>Ingeniería a nivel de factibilidad</i>	<i>Hito 3.3</i>	<i>Culminación de las memorias de cálculo</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.4</i>	<i>Culminación de planos de cierre de bocaminas</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.5</i>	<i>Culminación de planos de cierre de depósitos de desmonte</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.6</i>	<i>Culminación de planos de depósitos de material excedente proyectados</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.7</i>	<i>Culminación de planos de cierre de depósito de relaves</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.8</i>	<i>Culminación de planos de cierre de tajos y tajeos comunicados</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.9</i>	<i>Culminación de planos de cierre de trincheras</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.10</i>	<i>Culminación de planos de cierre de infraestructuras</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.11</i>	<i>Culminación de planos de la disciplina de procesos de la planta de tratamiento de aguas ácidas</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.12</i>	<i>Culminación de planos de la disciplina de mecánica de la planta de tratamiento de aguas ácidas</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.13</i>	<i>Culminación de planos de la disciplina eléctrica de la planta de tratamiento de aguas ácidas</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.14</i>	<i>Culminación de planos de la disciplina sanitaria de la planta de tratamiento de aguas ácidas</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.15</i>	<i>Culminación de planos de la disciplina de instrumentación y tuberías</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.16</i>	<i>Culminación de la maqueta 3D del proyecto</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.17</i>	<i>Culminación de planos de arreglo general.</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.18</i>	<i>Culminación de metrados</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.19</i>	<i>Culminación de presupuesto</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.20</i>	<i>Culminación de la programación</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 3.21</i>	<i>Culminación de la memoria descriptiva</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
4	<i>Culminación del entregable E4: Estudio de titularidad de predios y liberación de interferencias</i>	<i>Hito 4.1</i>	<i>Culminación de expedientes para búsquedas catastrales</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 4.2</i>	<i>Obtención de certificado de búsqueda catastral o documento equivalente</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
5	<i>Culminación de entregable E5: Estudio de permisología</i>	<i>Hito 5.1</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 5.2</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 5.3</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
6	<i>Culminación del entregable E6: Dossier de expedientes de permisos</i>	<i>Hito 6.1</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 6.2</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 6.3</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
7	<i>E7: Borrador final de la modificación del instrumento de gestión ambiental</i>	<i>Hito 7.1</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 7.2</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>
		<i>Hito 7.3</i>	<i>xxxxx</i>	<i>xx.xx.xxxx</i>

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 11 de 25
---	---	--

Hito Contractual	Descripción	Hitos Intermedio	Descripción	Fecha de entrega
8	<i>E8: Modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado</i>	<i>Hito 8.1</i>	xxxxxx	xx.xx.xxxx
		<i>Hito 8.2</i>	xxxxxx	xx.xx.xxxx
		<i>Hito 8.3</i>	xxxxxx	xx.xx.xxxx

**Fuente:** <<Empresa Contratista>>

**Nota 1:** Se enumeran los hitos contractuales del servicio

**Nota 2:** Se enumeran los hitos intermedios de relevancia para el desarrollo del servicio, pero que no necesariamente son contractuales.

**Nota 3:** Los hitos indicados solo son referenciales el Contratista deberá de considerar los necesarios y relevantes con base a su experiencia.

**Nota 4:** El modelo de gestión de proyecto para el desarrollo del entregable E3: Ingeniería a nivel de factibilidad podrá ser bajo el enfoque ágil en la medida de la incertidumbre del planteamiento de la ingeniería a desarrollar.

### 3.3. Estrategia de entrega del PIM

Para la producción del PIM el Contratista deberá de considerar el nivel de información necesaria (LOIN) para cada hito de la inversión (entregables del servicio), el cual irá aumentando de manera progresiva según las necesidades y objetivos propios de cada fase del ciclo de inversión (elaboración del instrumento de gestión ambiental).

Para tal efecto, se describe en la **Tabla 5** la progresión del nivel de detalle (LOD), definiendo la información geométrica y características gráficas que deberán contener los elementos BIM. Asimismo, se presentan tres niveles de detalle, los mismos que están acordes al alcance del servicio, los cuales son: LOD 1 (representación conceptual), LOD 2 (representación genérica) y LOD 3 (representación definida).

Asimismo, en la **Tabla 6**, se describe la matriz de progresión del nivel de información (LOI), que define la información contenida en los elementos BIM y documentación asociada al contenedor de información, los mismos que se indican a continuación: LOI 1 (información para la identificación y la prefactibilidad), LOI 2 (Información para la investigación y la factibilidad) y LOI 3 (Información para el diseño).



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras


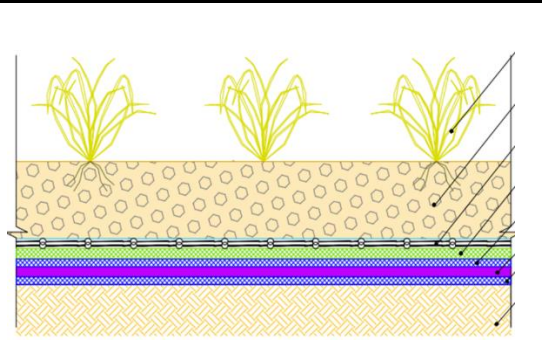

Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 12 de 25

**Tabla 5:** LOD en Cierre de Pasivos Ambientales Mineros - Depósito de desmonte

Nivel de detalle	LOD 1	LOD 2	LOD 3
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica	Elementos representados de forma definida
Descripción	<p><i>La cobertura de cierre se representa como un único conjunto manteniendo un área aproximada de cobertura. Los diseños y las ubicaciones son flexibles a las modificaciones.</i></p> 	<p><i>Las coberturas son diferenciadas por el tipo de material, por ejemplo, geotextil de protección, geocelda y topsoil. Las capas de cobertura son modeladas considerando si el material es generador de acidez. La apariencia considera colores para representación del material.</i></p> 	<p><i>Las coberturas son modelados considerando las capas de geotextil, geocelda y topsoil. Asimismo, considera detalles ornamentales. Las capas que componen la cobertura son representadas según la dimensión del depósito de desmonte. La apariencia considera texturas para representar el material.</i></p> 



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 13 de 25

**Tabla 6:** LOI en Cierre de Pasivos Ambientales Mineros - Depósito de desmonte

Nivel de detalle	LOI 1	LOI 2	LOI 3
Referencia	Suficiente información para la identificación y la prefactibilidad	Suficiente información para la investigación y la factibilidad	Suficiente información para diseño
Descripción	<p><b>Identificación de elementos</b> Cobertura</p> <p><b>Contenido de información</b> La cobertura empleada debe evitar el contacto del oxígeno y el agua a fin de evitar la generación de drenaje ácido de mina</p>	<p><b>Identificación de elementos</b> Topsoil Geocelda HDPE Tensor biaxial Geocompuesto drenante Geotextil Geomenbrana</p> <p><b>Contenido de información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilidad del suelo</li> <li>• Geomenbrana HDPE con espesor mínimo de 1.5 mm con condiciones de impermeables y carga esperadas.</li> <li>• Geodren con adecuada capacidad de flujo</li> </ul>	<p><b>Identificación de elementos</b> Topsoil con materia orgánica superior al 9 % Geocelda HDPE ASTM D599, ASTM D1505, ASTM D1603, ASTM D5885, ASTM D6693, ASTM D1004, ASTM D4833 Tensor biaxial ASTM D885 Geotextil de poliéster de alta tenacidad PET Geocompuesto drenante ASTM D4716 Geomenbrana ASTM D5199</p> <p><b>Contenido de información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilidad del suelo: El suelo deberá tener buenas condiciones físicas que garanticen una fertilidad moderada a alta.</li> <li>• Geomenbrana HDPE: Debe tener 1.5 mm de espesor</li> <li>• Geodren: debe tener 2.2 mm de espesor</li> <li>• Zanjias de anclaje: De 0.90 x 0.90x0.90 m recubierto con material propio y estacas.</li> </ul>
	Documentos de apoyo		
	<p><b>Tipo de documentos</b> Bocetos dibujados y planteamientos gráficos</p>	<p><b>Tipo de documentos</b> Fotografías e imágenes</p>	<p><b>Tipo de documentos</b> Especificaciones técnicas y manuales de instalación No requiere asociar documentos de apoyo</p>



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 14 de 25

### **Formas de asociar los documentos al modelo de información**

Los documentos son insertados dentro del contenedor de información

### **Formas de asociar los documentos al modelo de información**

Los documentos son insertados dentro del contenedor de información


### **Formas de asociar los documentos al modelo de información**

N/A

Los documentos son vinculados en los parámetros de los elementos dentro de contenedores de información a través de enlaces URL.

**Nota:** El LOD y LOI desarrollado para los depósitos de desmonte son referenciales a efectos de que el Consultor pueda considerarlos como una guía para definir información geométrica y las características gráficas para el resto de los componentes del proyecto, incluyendo la infraestructura que sea necesaria.



	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 15 de 25
---	---	--

### 3.4. Estrategia de levantamiento de condiciones existentes

El contratista debe abordar los métodos y procedimientos que se utilizarán para realizar el levantamiento de condiciones existentes del sitio o infraestructura antes de iniciar la modelización BIM. Es fundamental para capturar información precisa que alimentará el modelo BIM, según se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 8:** Levantamiento de condiciones existentes


Método de levantamiento	Tecnología y Herramientas	Formato de entrega	Punto de origen del levantamiento	Proceso de verificación
<i>Describir los métodos que se utilizarán para realizar el levantamiento del sitio, como escaneo láser (LIDAR), fotogrametría, drones, topografía tradicional, etc.</i>	<i>Identificar las tecnologías y herramientas específicas que se utilizarán para capturar los datos del sitio. Por ejemplo, nubes de puntos, estaciones totales, GPS, etc.</i>	<i>Detallar los formatos en los que se entregarán los datos capturados (por ejemplo, .rcp, .lanxml, .sqlite) y cómo se integrarán estos datos en el modelo BIM.</i>	<i>Establecer un punto de origen de levantamiento que servirá como referencia en el modelo BIM. Esto es crucial para asegurar la precisión geométrica y espacial.</i>	<i>Describir cómo se validarán los datos capturados para asegurar que cumplen con los estándares requeridos y son adecuados para la modelización.</i>
<i>Nube de Puntos</i>		<i>Formato .rcp, lanxml, sqlite, etc.</i>		
<i>LIDAR (Detección y Alcance con Láser)</i>		<i>Formato .rcp, lanxml, sqlite, etc.</i>		
<i>Sistemas Globales de Navegación Satelital (GNSS)</i>		<i>Formato .rcp, lanxml, sqlite, etc.</i>		
<i>Otros</i>				

### 3.5. Uso de datos de herederos existentes

Este subcapítulo se enfoca en la utilización de datos existentes, heredados de proyectos anteriores o registros históricos, que serán relevantes para el proyecto actual. El contratista debe describir cómo estos datos serán incorporados y validados dentro del entorno BIM.

- **Identificación de Datos Heredados:** Identificar y listar todos los datos heredados que serán utilizados en el proyecto. Esto puede incluir modelos 3D existentes, planos, estudios previos, informes de ingeniería, entre otros.
- **Validación de Datos:** Describir el proceso para verificar la precisión y relevancia de estos datos. Esto incluye la revisión de la actualidad y la exactitud de los datos en relación con el proyecto actual.
- **Integración en el BIM:** Explicar cómo se integrarán estos datos dentro del entorno BIM, asegurando la coherencia y compatibilidad con los nuevos modelos y datos generados.
- **Gestión de Cambios:** Establecer procedimientos para la actualización o modificación de datos heredados si se detectan discrepancias o si se requiere su adaptación a los nuevos estándares o requerimientos del proyecto.
- **Responsabilidades:** Asignar responsabilidades claras para la gestión y actualización de los datos heredados.



	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 16 de 25
---	---	--

### 3.6. Aprobación de la información

Este apartado debe especificar los procedimientos y criterios para la aprobación de todos los modelos, planos y datos generados durante el proyecto. Es esencial para garantizar que toda la información cumple con los estándares establecidos antes de ser utilizada en la ejecución del proyecto.

A fin de garantizar que los archivos de modelos, planos y extracciones de hojas de cálculo sean adecuadamente verificados, AMSAC y el Contratista coordinarán los mecanismos de aprobación de la información de diseño del proyecto, así como la asignación de los miembros responsables del equipo.

- **Criterios de Aprobación:** Definir los criterios que se deben cumplir para que un modelo, plano o conjunto de datos sea aprobado. Esto puede incluir el cumplimiento de normativas, precisión geométrica, y consistencia con los requisitos del EIR.
- **Proceso de Revisión:** Describir el proceso de revisión interna que se llevará a cabo antes de que la información sea presentada para su aprobación. Esto puede incluir revisiones por pares, auditorías internas, o revisiones por expertos técnicos.
- **Roles y Responsabilidades:** Asignar roles específicos para la revisión y aprobación de la información. Esto debe incluir quién es responsable de cada etapa del proceso, desde la creación del modelo hasta su aprobación final.
- **Documentación de Aprobación:** Detallar cómo se registrará y documentará la aprobación de la información, incluyendo la utilización de herramientas y plataformas digitales para este propósito.
- **Revisión Continua:** Incluir un proceso para la revisión continua de la información aprobada, asegurando que cualquier cambio necesario sea documentado y aprobado de nuevo.

Por ejemplo, se muestra a continuación el flujo de coordinación para la elaboración del estudio de topografía, desde el inicio de su elaboración hasta su aprobación formal.

Nombre	Rol o título	Modelo	Planos	Revisión de pares	Diseñador principal / Contratista	Equipo de revisión de AMSAC

### 3.7. Proceso de autorización PIM

Este subcapítulo abarca todo el proceso para la producción, autorización y gestión de la información del Project Information Model (PIM). El contratista debe detallar los flujos de trabajo, responsabilidades y procedimientos para asegurar que la información del PIM esté gestionada de manera eficiente y conforme a los estándares.

Se define los métodos y procedimientos de producción de la información BIM, incluyendo las responsabilidades de las partes involucradas, flujos de trabajo y los procesos para la aprobación de los entregables de la inversión en infraestructura.

#### 3.7.1. Proceso de colaboración en materia de información

Este apartado debe describir cómo se gestionará la colaboración entre todas las partes involucradas en el proyecto para la creación, revisión y aprobación de la información del PIM. La colaboración efectiva es clave para la coherencia y precisión de la información del proyecto.

El trabajo colaborativo e intercambio de la información de la inversión en infraestructura deberá realizarse a través de un Entorno de Datos Comunes (CDE), lo cual no suprime la coordinación tradicional como la realización de reuniones de coordinación o el uso de correo electrónico, sino

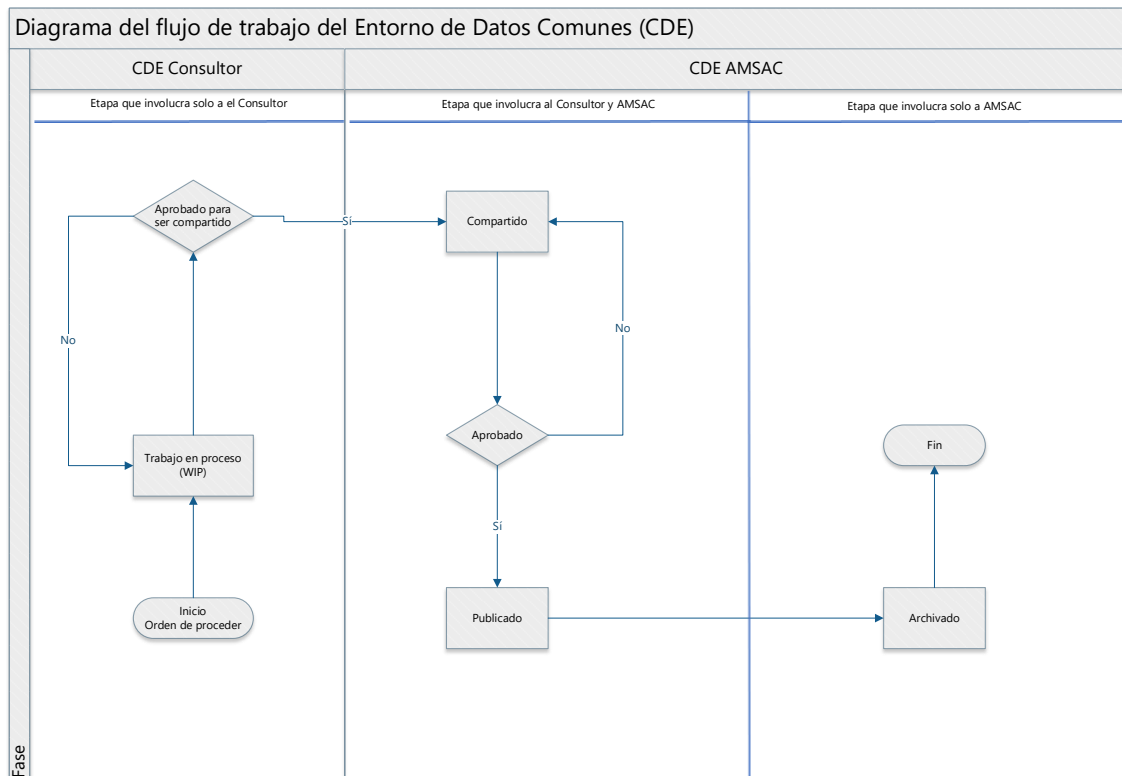
en proporcionar eficiencias mediante la información de una única fuente, por lo que ayuda agilizar los procesos de intercambio de información.

En las siguientes subsecciones se indican las necesidades para la colaboración en el desarrollo de la inversión en infraestructura.

- **Métodos de Colaboración:** Detallar las herramientas y plataformas que se utilizarán para la colaboración (Autodesk Construction Cloud por ejemplo).
- **Roles y Responsabilidades:** Establecer roles claros para cada parte involucrada en el proceso de colaboración, incluyendo la creación, revisión y aprobación de la información.
- **Calendario de Reuniones:** Definir la frecuencia de reuniones de colaboración y los objetivos de cada una.
- **Protocolos de Comunicación:** Describir los protocolos de comunicación que se utilizarán para asegurar que toda la información relevante sea compartida de manera oportuna y eficiente.

### 3.7.2. Flujo de trabajo del entorno común de datos (CDE)

Se describe los requisitos mínimos del flujo de trabajo en el Entorno de Datos Comunes (CDE) que deberá cumplir el Consultor en el desarrollo del servicio.



- **Estructura del CDE:** Describir cómo estará estructurado el CDE, incluyendo las carpetas, permisos de acceso, y jerarquía de la información.
- **Procesos de validación y aprobación:** Definir cómo se manejarán la validación y aprobación de la información dentro del CDE, incluyendo los flujos de trabajo específicos para cada tipo de documento o modelo.
- **Control de versiones:** Detallar los procedimientos para el control de versiones dentro del CDE, asegurando que siempre se utilice la versión más actualizada de los documentos.
- **Accesibilidad y Seguridad:** Explicar cómo se garantizará la accesibilidad y seguridad de la información almacenada en el CDE.

### 3.7.3.Frecuencia de intercambio de información

Se define la frecuencia mínima de intercambio de información, incluyendo reuniones de coordinación y modelos de información, entre AMSAC y el Consultor.

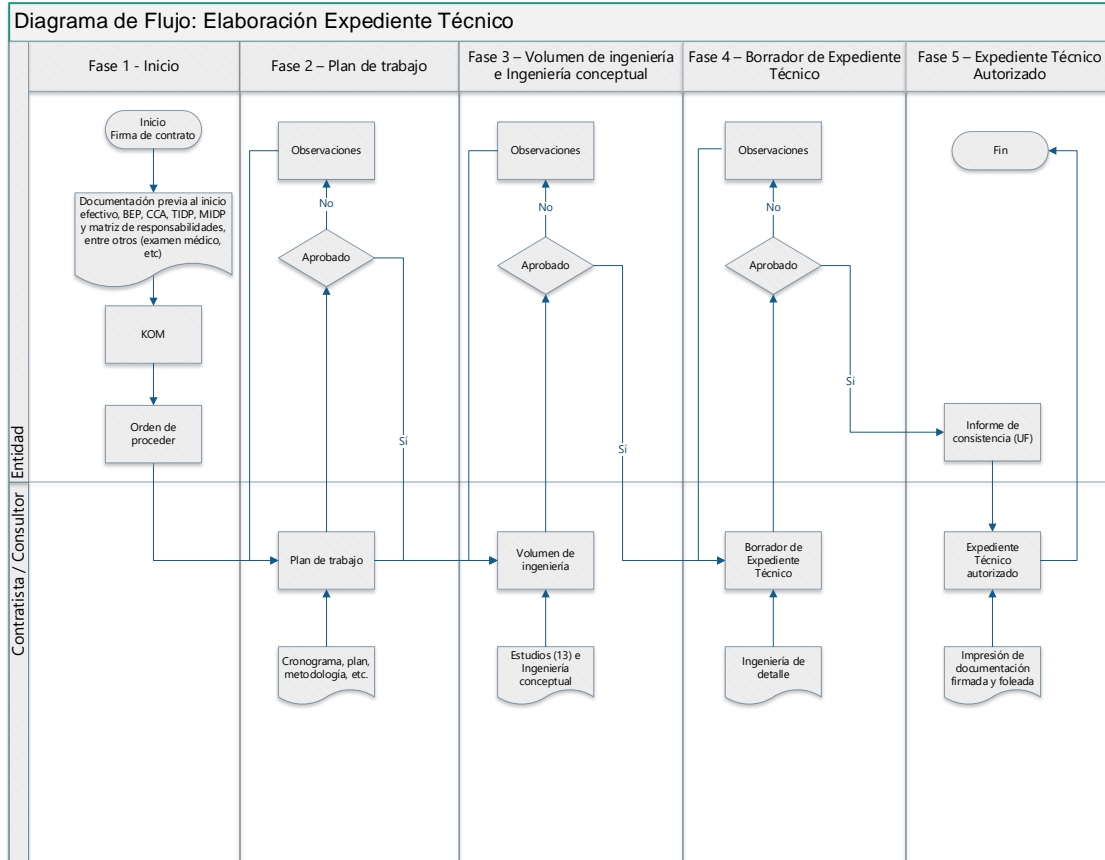
**Tabla 7: Frecuencia de intercambio de información**

Información	Frecuencia
Planificación a tres semanas	Semanal
Curva de avance	Semanal


- **Programación de Intercambios:** Definir un calendario para el intercambio de información, incluyendo fechas específicas para la entrega de modelos, informes y otros documentos clave.
- **Tipos de Información Intercambiada:** Especificar los tipos de información que se intercambiarán en cada instancia, como modelos BIM, reportes de progreso, etc.
- **Métodos de Intercambio:** Describir los métodos y herramientas que se utilizarán para el intercambio de información (mediante CDE, correo electrónico, reuniones de coordinación).
- **Documentación del Intercambio:** Incluir procedimientos para la documentación de cada intercambio de información, asegurando que se registre quién recibió qué información y cuándo.

### 3.7.4.Proceso de autorización y aceptación

Se indica los procesos necesarios de autorización y aceptación de los entregables que deberán cumplir el Consultor y AMSAC.



**Nota:** Flujo modelo, el cual debe ser tomado de forma referencial. El Consultor deberá plantear un flujo específico para el desarrollo del servicio.

	<p style="text-align: center;"><b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b></p>	<p>Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 19 de 25</p>
---	--	--

- **Criterios de Autorización:** Definir los criterios que se deben cumplir para que una información sea autorizada y aceptada.
- **Flujos de Aprobación:** Describir los flujos de trabajo para la autorización y aceptación de información, incluyendo las diferentes etapas de revisión.
- **Roles en la Autorización:** Asignar roles específicos para quienes tienen la autoridad para autorizar y aceptar la información.
- **Registro de Aceptación:** Incluir un sistema para registrar todas las aceptaciones y autorizaciones, garantizando que haya un seguimiento claro de todas las decisiones

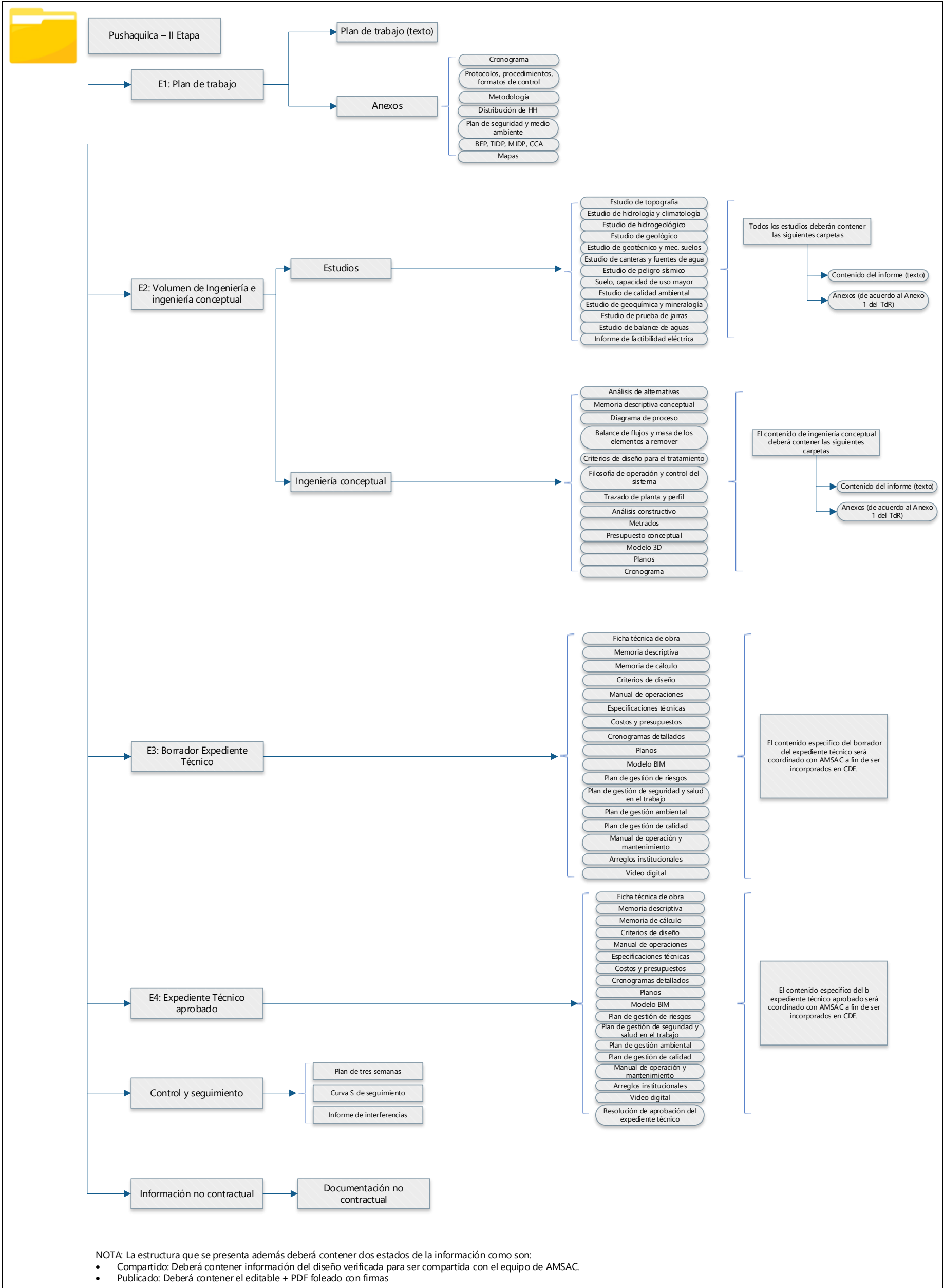


# Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras


Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 20 de 25

## 3.7.5. Estructura de desglose de los modelos de información

El Consultor deberá plantear la estructura de desglose de información. Podrá tomar como referencia la estructura mostrada a continuación, el mismo que debe ser adaptado para el desarrollo del servicio.



**Nota:** La estructura de desglose de información es referencial. El Consultor deberá plantear una desglose de información particular para el desarrollo del servicio.

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 21 de 25
---	---	--

- **Desglose del Modelo:** Describir cómo se estructurarán los modelos, incluyendo divisiones por disciplinas, fases del proyecto, y niveles de detalle (LOD).
- **Nomenclatura:** Definir un sistema de nomenclatura claro y consistente para todos los modelos y submodelos, facilitando su identificación y uso.
- **Estructura Jerárquica:** Describir la estructura jerárquica de los modelos, incluyendo la relación entre los diferentes modelos y submodelos.
- **Documentación de la Estructura:** Incluir procedimientos para documentar y comunicar la estructura de desglose a todos los involucrados en el proyecto, asegurando una comprensión común.

#### 4. Planificación y documentación

##### 4.1. Plan de gestión de adquisiciones

Este apartado debe contener el plan actualizado de cómo se implementará el proyecto BIM. El contratista debe asegurarse de que el plan esté alineado con los objetivos del proyecto, considerando todas las fases desde la planificación hasta la ejecución y entrega final.

- **Actualización del Plan:** Revisar y ajustar el plan de implementación inicial del proyecto para reflejar cualquier cambio en los objetivos, plazos, o recursos. Asegurarse de que el plan sea realista y alcanzable.
- **Estrategia de Implementación:** Describir la estrategia general para la implementación de BIM, incluyendo fases, hitos clave y responsables.
- **Recursos y Herramientas:** Enumerar los recursos (humanos, técnicos y materiales) y herramientas que se utilizarán para la implementación del proyecto.
- **Cronograma:** Incluir un cronograma detallado con plazos específicos para cada actividad y entrega.
- **Riesgos y Mitigación:** Identificar posibles riesgos en la implementación y las estrategias para mitigarlos.

##### 4.2. Procesos acordados del proyecto para colaboración y modelado de información

Este apartado debe detallar los procesos específicos que se seguirán para la colaboración entre las diferentes disciplinas del proyecto y para la creación y gestión de los modelos BIM.


- **Definición de Procesos:** Describir claramente los procesos que se acordaron para la colaboración y modelado de información, asegurando que todas las partes involucradas los comprendan y estén de acuerdo.
- **Herramientas de Colaboración:** Identificar las herramientas y plataformas que se utilizarán para facilitar la colaboración y el intercambio de información (Autodesk Construction Cloud, Revit).
- **Roles y Responsabilidades:** Establecer claramente los roles de cada equipo o individuo en los procesos de colaboración y modelado, asegurando que todos entienden sus responsabilidades.
- **Frecuencia de Revisión:** Establecer la frecuencia con la que se revisarán los modelos y cómo se abordarán los problemas o conflictos que surjan.

##### 4.3. Matriz acordada de responsabilidades a lo largo de la cadena de suministro

Este apartado debe incluir una matriz que detalla las responsabilidades de cada parte involucrada en la cadena de suministro del proyecto. Esto es fundamental para asegurar que todos entiendan sus roles y obligaciones.

- **Identificación de Responsabilidades:** Crear una lista de todas las actividades y procesos críticos en el proyecto, y asignar responsabilidades claras a cada parte involucrada.



	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 22 de 25
--	---	--

- **Estructura de la Matriz:** Organizar la matriz de manera que sea fácil de entender, con columnas para la actividad, la parte responsable, el plazo, y los criterios de éxito.
- **Verificación y Aprobación:** Asegurarse de que todas las partes han revisado y aprobado la matriz, y que todos los roles y responsabilidades son claros y aceptados.
- **Documentación de Cambios:** Incluir un procedimiento para actualizar la matriz si hay cambios en las responsabilidades durante el proyecto.

#### 4.4. Plan de entrega de información de tareas (TIDP)

El Plan de Entrega de Información de Tareas (TIDP) debe detallar cómo y cuándo se entregará la información a lo largo del proyecto. Es una herramienta clave para la gestión y coordinación de las entregas de información.

- **Identificación de Entregables:** Listar todos los entregables de información que se requieren a lo largo del proyecto, organizados por fase o disciplina.
- **Fechas de Entrega:** Establecer fechas claras para cada entrega, asegurando que estén alineadas con el cronograma general del proyecto.
- **Responsables de Entrega:** Asignar responsables para cada entregable, asegurando que todos los involucrados sepan qué deben entregar y cuándo.
- **Revisión y Aprobación:** Describir el proceso de revisión y aprobación para cada entrega, asegurando que todas las entregas cumplan con los estándares y requisitos antes de ser aceptadas.

El Consultor deberá elaborar la matriz de responsabilidades según los formatos definidos por el Ministerio de Economía y Finanzas en el Plan de BIM Perú. Dichos formatos podrán ser adaptados en virtud de la necesidad del servicio previa coordinación con AMSAC.

#### 4.5. Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP)

El Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP) es un documento que consolida todos los planes de entrega de información (TIDP) en un solo lugar, proporcionando una visión general del cronograma de entregas de información para el proyecto.

- **Consolidación de TIDP:** Reunir todos los TIDP desarrollados para cada disciplina o fase del proyecto en un único documento maestro.
- **Visión General:** Proporcionar una visión general clara y concisa de todas las entregas de información, organizada cronológicamente y por disciplina.
- **Coordinación y Sincronización:** Asegurarse de que las entregas de información están coordinadas y sincronizadas entre todas las disciplinas, evitando conflictos y asegurando una secuencia lógica de entregas.
- **Mecanismos de Control:** Incluir mecanismos para monitorear y controlar el progreso de las entregas, asegurando que se cumplan los plazos y se mantenga la calidad.


El Consultor deberá elaborar la matriz de responsabilidades según los formatos definidos por el Ministerio de Economía y Finanzas en el Plan de BIM Perú. Dichos formatos podrán ser adaptados en virtud de la necesidad del servicio previa coordinación con AMSAC.

### 5. Método y procedimiento estándar

#### 5.1. Estrategia de volumen

Este apartado debe describir la estrategia que se utilizará para la organización y gestión de los volúmenes dentro del modelo BIM. La "estrategia de volumen" se refiere a cómo se dividirá el modelo en diferentes volúmenes o áreas, lo cual es crucial para facilitar la coordinación y el manejo del modelo.

- **División del Modelo:** Definir cómo se dividirá el modelo en volúmenes. Esto podría basarse en zonas geográficas, niveles de piso, disciplinas o fases del proyecto.

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 23 de 25
---	---	--

- **Criterios de División:** Describir los criterios que se utilizarán para definir los límites de cada volumen, asegurando que la división facilite la coordinación y minimice conflictos.
- **Responsabilidades por Volumen:** Asignar a diferentes equipos o disciplinas la responsabilidad de modelar y gestionar cada volumen.
- **Documentación:** Incluir diagramas o esquemas que muestren cómo se estructuran los volúmenes dentro del modelo.

## 5.2. Técnicas de reforzamiento seleccionadas

Este apartado debe detallar las técnicas específicas de reforzamiento que se seleccionarán para el proyecto, especialmente si se están diseñando estructuras que requieren soportes adicionales o técnicas avanzadas para garantizar su estabilidad y durabilidad.

- **Descripción de Técnicas:** Describir en detalle las técnicas de reforzamiento que se aplicarán, como el uso de elementos estructurales adicionales, materiales especiales, o métodos de construcción específicos.
- **Aplicación en el Proyecto:** Explicar dónde y cómo se implementarán estas técnicas dentro del proyecto.
- **Normativas y Estándares:** Asegurarse de que las técnicas seleccionadas cumplan con las normativas locales e internacionales de construcción y seguridad.
- **Documentación de Soporte:** Incluir referencias a estudios técnicos, especificaciones de materiales o ejemplos de proyectos anteriores donde se hayan utilizado técnicas similares.

## 5.3. Origen y orientación del PIM

Este apartado debe especificar la configuración del origen y orientación del Project Information Model (PIM). Esto incluye la ubicación de los puntos de origen y la orientación del modelo en el espacio, lo cual es esencial para la consistencia en la coordinación y alineación del modelo BIM.


- **Punto de Origen:** Definir claramente el punto de origen del modelo BIM, que servirá como referencia para todos los elementos y submodelos.
- **Orientación del Modelo:** Especificar la orientación del modelo (e.g., coordenadas, ángulos de rotación) en relación con el norte geográfico o cualquier otro punto de referencia.
- **Coherencia en la Orientación:** Asegurarse de que todos los submodelos y disciplinas utilicen la misma referencia de origen y orientación para evitar problemas de alineación.
- **Documentación:** Incluir diagramas o capturas de pantalla que muestren el origen y la orientación del modelo en las plataformas BIM utilizadas.

## 5.4. Convención de nombres de archivos

Este apartado debe establecer un sistema estandarizado para nombrar todos los archivos asociados al proyecto BIM. Una convención de nombres clara y coherente es fundamental para la organización y fácil identificación de archivos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

- **Formato de Nombres:** Definir un formato estándar para el nombre de los archivos, que incluya elementos como el nombre del proyecto, disciplina, fase, versión, y cualquier otro identificador relevante.
- **Ejemplos de Nombres de Archivos:** Proporcionar ejemplos de cómo se deben nombrar los archivos para cada disciplina o tipo de documento.
- **Control de Versiones:** Incluir un sistema para el control de versiones en los nombres de archivos, para asegurar que siempre se trabaje con la última versión del documento.
- **Responsabilidades de Nomenclatura:** Asignar la responsabilidad de garantizar que todos los archivos se nombren de acuerdo con la convención establecida.



	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 24 de 25
---	---	--

### 5.5. Convención de nombramiento de capas

Este apartado debe establecer las reglas para nombrar las capas dentro de los modelos BIM. Una convención de capas estandarizada es vital para la organización y facilidad de uso del modelo.

- **Estructura de Nombres de Capas:** Definir cómo se nombrarán las capas dentro del modelo, utilizando un sistema consistente que refleje la disciplina, función y otros atributos relevantes.
- **Jerarquía de Capas:** Describir la jerarquía de capas y cómo se deben estructurar para facilitar la navegación y gestión del modelo.
- **Consistencia entre Disciplinas:** Asegurarse de que la convención de capas sea consistente entre todas las disciplinas y submodelos.
- **Documentación y Ejemplos:** Proveer ejemplos claros de nombres de capas para diferentes tipos de elementos dentro del modelo.

### 5.6. Tolerancias de construcción acordadas para todas las disciplinas

Este subcapítulo debe especificar las tolerancias de construcción que se han acordado para todas las disciplinas involucradas en el proyecto. Las tolerancias son cruciales para asegurar que todos los componentes del proyecto encajen correctamente y funcionen según lo previsto.

- **Definición de Tolerancias:** Especificar las tolerancias dimensionales y de alineación que se permitirán en la construcción de los diferentes elementos del proyecto.
- **Disciplina-Specific Tolerances:** Describir cualquier tolerancia específica para disciplinas particulares, como estructuras, mecánica, electricidad, etc.
- **Métodos de Verificación:** Detallar los métodos que se utilizarán para verificar que las construcciones cumplen con las tolerancias acordadas.
- **Documentación de Control:** Incluir procedimientos para documentar y gestionar las verificaciones de tolerancias durante la construcción.

### 5.7. Plantillas de hojas de dibujo


Este apartado debe describir las plantillas de hojas de dibujo que se utilizarán para todos los planos y documentos gráficos del proyecto. Las plantillas estandarizadas aseguran la coherencia y profesionalismo en la presentación de la documentación del proyecto.

- **Formato de plantillas:** Describir el formato y los elementos que deben estar presentes en todas las plantillas de hojas de dibujo, como logotipos, pies de plano, cuadros de información, etc.
- **Uso de plantillas:** Explicar cómo se deben utilizar estas plantillas en todas las fases del proyecto, asegurando que se apliquen de manera consistente.
- **Ejemplos de plantillas:** Incluir ejemplos o referencias a plantillas aprobadas que deben ser utilizadas para la creación de documentos gráficos.
- **Mantenimiento de plantillas:** Definir quién será responsable de mantener y actualizar las plantillas durante el proyecto

### 5.8. Anotaciones, dimensiones, abreviaturas y símbolos

Este subcapítulo debe establecer las reglas para el uso de anotaciones, dimensiones, abreviaturas y símbolos en los documentos y modelos BIM. Esto es crucial para mantener la claridad y consistencia en la documentación técnica.

- **Normas de Anotaciones:** Especificar las reglas para el uso de anotaciones en los planos y modelos, incluyendo el tamaño del texto, la fuente, y la ubicación de las anotaciones.
- **Requisitos de Dimensiones:** Definir cómo deben mostrarse las dimensiones, incluyendo las unidades, precisión y estilo de cotas.

	<b>Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras</b>	Código: S2.02-F.02 Versión: 02 Fecha: 01/04/2015 Página: 25 de 25
---	---	--

- **Lista de Abreviaturas:** Proporcionar una lista estandarizada de abreviaturas que se utilizarán en la documentación del proyecto.
- **Uso de Símbolos:** Describir los símbolos estándar que se utilizarán para representar elementos comunes en los planos y modelos, asegurando que todos los símbolos sean claros y comprensibles.
- **Documentación de Referencia:** Incluir referencias a normativas o guías que respalden el uso de anotaciones, dimensiones, abreviaturas y símbolos

#### 5.9. Datos de atributos

Este apartado debe detallar los datos de atributos que se asociarán con los elementos del modelo BIM. Los atributos son información clave que describe las propiedades y características de cada elemento dentro del modelo.

- **Definición de Atributos:** Especificar los tipos de atributos que deben asociarse con cada tipo de elemento en el modelo, como materiales, dimensiones, clasificaciones, etc.
- **Estructura de Datos:** Describir cómo se organizarán y estructurarán los datos de atributos dentro del modelo para facilitar su gestión y uso.
- **Estándares de Atributos:** Asegurarse de que los atributos cumplan con los estándares de datos requeridos por el proyecto y las normativas aplicables.
- **Responsabilidad de Gestión de Atributos:** Asignar roles y responsabilidades claras para la gestión y actualización de los datos de atributos a lo largo del proyecto.
- **Verificación y Validación:** Incluir procedimientos para la verificación y validación de los atributos asociados a los elementos, asegurando su precisión y relevancia.

#### 6. Apéndices



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 1 de 1

### **ANEXO 10**

#### **CONTENIDO MINIMO DEL PLAN DE EJECUCIÓN**



### **Nota general para la elaboración del plan**

<< La redacción del presente plan debe ser realizada de forma concisa y redactada siguiendo las pautas gramaticales y ortográficas de la Real Academia Española (RAE)>>

### **Resumen Ejecutivo**

<<En este apartado el Contratista deberá de incluir un resumen ejecutivo del plan de ejecución para habilitación de bocaminas, el mismo que deberá de considerar de forma clara y concisa los alcances de las actividades consideradas en el plan, así como el cronograma y los puntos más resaltantes a tomar en consideración>>

## Tabla de contenidos

<b>1. Introducción</b>	5
<b>2. Objetivos</b>	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos	5
<b>3. Alcance</b>	5
<b>4. Descripción general del proyecto</b>	5
4.1. Ubicación geográfica	5
4.2. Accesibilidad	5
<b>5. Componentes a intervenir</b>	6
<b>6. Metodología de trabajo para desarrollo de estudios</b>	6
6.1. Estudio de topografía	6
6.2. Estudio de hidrología y climatología	6
6.3. Estudio hidrogeológico	6
6.4. Estudio geológico	6
6.5. Estudio geotécnico y de mecánica de suelos	6
6.6. Estudio de canteras y fuentes de agua	6
6.7. Estudio de materiales de cobertura	6
6.8. Estudio de peligro sísmico	6
6.9. Estudio de calidad ambiental	6
<b>7. Metodología de trabajo para el desarrollo de la ingeniería</b>	6
<b>8. Metodología de trabajo para el desarrollo de los entregables</b>	6
<b>9. Cronograma de actividades</b>	6
9.1. Programación de ruta crítica	7
<b>10. Recursos</b>	7
10.1. Personal requerido	7
10.2. Equipos de protección personal	7
10.3. Equipos	8
10.4. Materiales y herramientas	8
<b>11. Responsabilidades</b>	8
<b>12. Anexos</b>	8

## 1. Introducción

El Contratista deberá realizar una presentación de los estudios a ser desarrollados en el marco del desarrollo de la ingeniería y posterior elaboración del instrumento de gestión ambiental.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

El Contratista deberá considerar el objetivo general, el cual debe ser expresado de forma concisa.

Por ejemplo:

*<<Desarrollar una ingeniería a nivel de factibilidad, que sirva como base para la elaboración de un Instrumento de Gestión Ambiental (IGA), cumpliendo con los requisitos normativos y técnicos exigidos por la autoridad competente. Este instrumento deberá incorporar estudios detallados en diversas disciplinas, permitiendo una evaluación integral del impacto ambiental del proyecto y la implementación de medidas de mitigación, compensación y manejo adecuadas>>.*

### 2.2. Objetivos específicos

El Contratista deberá considerar los objetivos específicos, los cuales deben ser expresados de forma concisa.

Por ejemplo:

*<<Realizar un levantamiento topográfico detallado del área del proyecto, incluyendo la identificación de cotas, pendientes, accidentes geográficos y otros elementos relevantes, para proporcionar una base precisa para el diseño y la planificación del proyecto>>.*

*<<Evaluar las características hidrológicas y climatológicas de la zona, analizando el régimen de precipitaciones, caudales de ríos, escorrentía, así como los patrones climáticos, para determinar su influencia en el proyecto y en la gestión de recursos hídricos>>.*

*<<Desarrollar un modelo conceptual y numérico de la hidrogeología del área, identificando acuíferos, recarga y descarga de aguas subterráneas, y posibles impactos del proyecto sobre estos recursos>>.*

## 3. Alcance

Se deberá indicar el alcance del plan de ejecución considerando las exigencias indicadas en los términos de referencia.

## 4. Descripción general del proyecto

### 4.1. Ubicación geográfica

El Contratista deberá consignar la ubicación geográfica de las bocaminas en coordenadas UTM WGS 84, incluyendo un gráfico ilustrativo.

### 4.2. Accesibilidad

El Contratista deberá consignar la información de rutas de acceso con base a la siguiente tabla:

**Tabla 1-Rutas de acceso a la zona del proyecto**

Tramo	Ruta	Tipo de vía	Estado	Distancia	Tiempo de viaje

Fuente: <<Empresa Contratista>>



La descripción debe ser expresada de forma concisa y redactado siguiendo las pautas gramaticales y ortográficas de la Real Academia Española (RAE).

## 5. Componentes a intervenir

El Contratista deberá presentar un cuadro de ubicación de los PAM a ser estudiados. Tal como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 2-**Coordenadas de ubicación de los PAM

N°	ID	Coordenadas UTM (Sistema WGS 84) - Zona xx	
		Este	Norte
01	A	xxxxxxx	yyyyyy
02	B	xxxxxxx	yyyyyy
03	C	xxxxxxx	yyyyyy
04	D	xxxxxxx	yyyyyy
05	E	xxxxxxx	yyyyyy

Fuente: <<Empresa Contratista>>

## 6. Metodología de trabajo para desarrollo de estudios

El Contratista deberá de describir de forma detallada las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo de los estudios.

Un ejemplo de estructuración de las actividades a describir se muestra en los ítems 7.1 al 7.9.

### 6.1. Estudio de topografía

### 6.2. Estudio de hidrología y climatología

### 6.3. Estudio hidrogeológico

### 6.4. Estudio geológico

### 6.5. Estudio geotécnico y de mecánica de suelos

### 6.6. Estudio de canteras y fuentes de agua

### 6.7. Estudio de materiales de cobertura

### 6.8. Estudio de peligro sísmico

### 6.9. Estudio de calidad ambiental

## 7. Metodología de trabajo para el desarrollo de la ingeniería

El Contratista deberá describir de forma detallada las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo de la ingeniería. El Contratista podrá incluir metodologías ágiles si así lo considere, en la medida que exista cierto grado de incertidumbre en el desarrollo de la ingeniería.

## 8. Metodología de trabajo para el desarrollo de los entregables

El Contratista deberá de describir de forma detallada las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo de los entregables

## 9. Cronograma de actividades

El Contratista deberá presentar un resumen de actividades del cronograma, precisando cuales son actividades de la ruta crítica.

Asimismo, se deberá de definir las fechas de inicio y finalización de cada etapa considerando los plazos establecidos en los términos de referencia

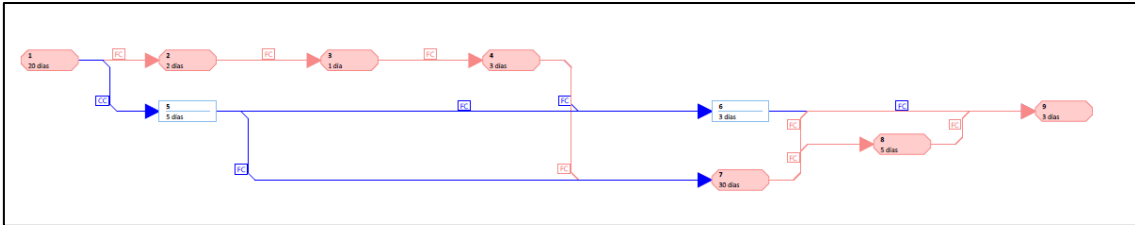
Finalmente, el Contratista debe de realizar la planificación de actividades siguiendo las buenas prácticas de gestión de proyectos según el PMI (Project Management Institute).

### 9.1. Programación de ruta crítica

El Contratista deberá presentar un diagrama de ruta crítica siguiendo las buenas practicas de gestión de proyecto según el PMI.

La programación de ruta crítica que se desarrolle debe de planificar el trabajo a un nivel que pueda controlarse. Asimismo, se crearán suficientes detalles para que el plan sea claro y pueda ejecutarse, pero no tantos como para no poder actualizarlo correctamente.

**Figura 1 – Diagrama de red CPM**



**Fuente:** <<Empresa Contratista>>

**Nota:** El diagrama de red mostrado, es un ejemplo de presentación. Asimismo, dicha red podrá ser incluido como anexo en caso el Contratista lo crea conveniente.

## 10. Recursos

### 10.1. Personal requerido

En este apartado el Contratista deberá presentar la lista del personal clave y de apoyo validados por AMSAC. Asimismo, deberá presentar el organigrama de organización del equipo de trabajo.

Asimismo, deberá presentar el cuadro de distribución de horas hombre por entregable, diferenciando entre campo y gabinete tal como se indica en la imagen referencial adjunta.

Cargo	Actividad	E1: Plan de Trabajo			E2: Volumen de Ingeniería e Ing Conceptual			E3: Ing factibilidad			E4:Plan de Cierre			E5: Plan de Cierre Aprobado			Trabajo parcial HH	Trabajo total HH
		10 d			180 d			60 d			30 d			10 d				
		INC	Días	Horas	INC	Días	Horas	INC	Días	Horas	INC	Días	Horas	INC	Días	Horas		
Jefe de proyecto	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista ambiental	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en geología y geotécnia	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en hidrogeología	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en modelamiento hidrogeológico	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en hidrología y obras hidráulicas	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en geoquímica	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en tratamiento de aguas	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en estructuras y obras civiles	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Modelador (GoldSim)	Campo																0.0	
	Gabinete																	
Especialista en montaje electromecánico	Campo																0.0	
	Gabinete																	
																	Total Acumulado	0

### 10.2. Equipos de protección personal

El Contratista deberá indicar la lista completa de equipos de protección personal, el mismo que deberá estar en base a los controles establecidos en la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

### **10.3.Equipos**

El Contratista deberá indicar la lista completa de equipos, el mismo que deberá estar acorde a las actividades planteadas en la planificación de las actividades.

### **10.4.Materiales y herramientas**

El Contratista deberá indicar la lista completa de materiales y herramientas, el mismo que deberá estar acorde a las actividades planteadas en la planificación de las actividades.

## **11. Responsabilidades**

En este apartado, el Contratista debe de describir las responsabilidades de todos los integrantes que participan en el desarrollo del servicio. Debe de incluirse el cargo según los términos de referencia del servicio, así como otros que participan externa o internamente para el desarrollo de la actividad.

## **12. Anexos**



## **Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras**

Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 1 de 3

### **ANEXO 11**

#### **ESTRUCTURA DE COSTOS**



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02

Versión: 02

Fecha: 01/04/2015

Página: 2 de 3

### ESTRUCTURA DE COSTOS

<b>PROYECTO:</b>	Elaboración de la modificación del IGA de Azalia & Pucará
<b>LUGAR:</b>	Cerro de Pasco
<b>FECHA:</b>	Setiembre, 2024

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	INCIDENCIA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	SUBTOTAL
<b>1.00</b>	<b>Personal Clave</b>						S/. -
1.01	Jefe de proyecto	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.02	Coordinador BIM	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.03	Especialista ambiental	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.04	Especialista en geología y geotécnia	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.05	Especialista en hidrogeología	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.06	Especialista en modelamiento hidrogeológico	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.07	Especialista en hidrología y obras hidráulicas	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.08	Especialista en geoquímica	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.09	Especialista en tratamiento de aguas	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.10	Especialista en estructuras y obras civiles	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.11	Especialista en montaje electromecánico y automatización	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
1.12	Especialista en gestión predial	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
<b>2.00</b>	<b>Personal de Apoyo</b>						S/. -
2.01	Modelador GoldSim	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.02	Técnico dibujante - metrador N° 01	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.03	Técnico dibujante - metrador N° 02	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.04	Especialista en relaciones comunitarias	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.05	Especialista en seguridad y salud en el trabajo	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.06	Especialista en costos y presupuestos	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.07	Topógrafo	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.08	Especialista en agrostología	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.09	Especialista en botánica	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.10	Especialista en mastofauna	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.11	Especialista en herpetofauna	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.12	Especialista en hidrobiología	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.13	Especialista en ornitología	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.14	Especialista en energía renovables	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.15	Especialista en paisajismo	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
2.16	Especialista arqueología	glb	1.00	1.00	0.00	0.00	
<b>3.00</b>	<b>Estudios Básicos</b>						S/. -
<b>3.01</b>	<b>Monitoreo Ambiental</b>						-
3.01.01	Agua superficial						
3.01.01.01	Parámetros físico químicos (Campo y Laboratorio) - ECA Agua Categoría 3	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.01.02	Parámetros inorgánicos - ECA Agua Categoría 3 (Totales y Disueltos)	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.01.03	Parámetros orgánicos - ECA Agua Categoría 3	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.01.04	Parámetros microbiológicos y parasitológico - ECA Agua Categoría 3	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.01.05	Especiación de Fe+2	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.01.06	Especiación de Fe+3	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.01.07	Aniones mayoritarios (Sulfatos, nitratos, fosfatos, cloruro y bicarbonato)	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.02	Agua de efluentes						
3.01.02.01	Parámetros físico químicos - LMP- DS-010-2010-MINAM	muestra	2	2.00	0.00	0.00	
3.01.02.02	Parámetros inorgánicos - LMP- DS-010-2010-MINAM (Totales y Disueltos)	muestra	2	2.00	0.00	0.00	
3.01.03	Agua subterránea (piezómetros y/o manantiales)						
3.01.03.01	Parámetros inorgánicos - (Metales Totales)	muestra	2	12.00	0.00	0.00	
3.01.03.02	Parámetros inorgánicos - (Metales Disueltos)	muestra	2	12.00	0.00	0.00	
3.01.03.03	Aniones mayoritarios (Sulfatos, nitratos, fosfatos, cloruro y bicarbonato)	muestra	2	12.00	0.00	0.00	
3.01.04	Caracterización de suelo	muestra	1	12.00	0.00	0.00	
3.01.05	Calidad de suelo						
3.01.05.01	Parámetros orgánicos - ECA Suelo	muestra	1	115.00	0.00	0.00	
3.01.05.02	Parámetros inorgánicos - ECA Suelo	muestra	1	115.00	0.00	0.00	
3.01.06	Sedimentos						
3.01.06.01	Parámetros orgánicos	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.06.02	Parámetros inorgánicos	muestra	2	8.00	0.00	0.00	
3.01.07	Calidad de aire - ECA Aire	Und	2	2.00	0.00	0.00	
3.01.08	Niveles de ruido	Und	2	2.00	0.00	0.00	
3.01.09	Botánica (flora y vegetación)	Und	2	3.00	0.00	0.00	
3.01.10	Ornitofauna (Aves)	Und	2	3.00	0.00	0.00	
3.01.11	Mastofauna (mamíferos mayores)	Und	2	3.00	0.00	0.00	
3.01.12	Mastofauna (mamíferos menores)	Und	2	3.00	0.00	0.00	
3.01.13	Herpetofauna (anfibios y reptiles)	Und	2	3.00	0.00	0.00	
3.01.13	Hidrobiología (Plancton, bentos, perifiton y necton)	Und	2	8.00	0.00	0.00	
<b>3.02</b>	<b>Geoquímico</b>						-
3.02.01	Análisis mineralógico	Und	1	65.00	0.00	0.00	
3.02.02	ABA	Und	1	65.00	0.00	0.00	



## Términos de Referencia – Servicios, Consultorías u Obras

Código: S2.02-F.02  
Versión: 02  
Fecha: 01/04/2015  
Página: 3 de 3

3.02.03	NAG	Und	1	65.00	0.00	0.00	
3.02.04	SPLP	Und	1	10.00	0.00	0.00	
<b>3.03</b>	<b>Geotecnia</b>						-
3.03.01	Calicatas	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.02	Granulometría	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.03	Límites de Atterberg	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.04	Contenido de humedad	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.05	Densidad natural	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.06	Densidad máxima	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.07	Densidad mínima	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.08	Peso específico de sólidos	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.09	Límite de contracción	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.10	Sulfatos	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.12	Compresión triaxial	Und	1	4.00	0.00	0.00	
3.03.13	Consolidación unidimensional	Und	1	40.00	0.00	0.00	
3.03.13	Permeabilidad	Und	1	15.00	0.00	0.00	
3.03.17	Refracción sísmica	km	1	0.30	0.00	0.00	
3.03.18	MASW	pto	1	5.00	0.00	0.00	
<b>3.04</b>	<b>Hidrogeología</b>						-
3.04.01	Perforación e instalación de piezómetros diámetro HQ (2") (*) (Inc. Logueo) (Ensayos de permeabilidad)	m	1	500.00	0.00	0.00	
3.04.02	Tomografía eléctrica	km	1	10.00	0.00	0.00	
<b>3.05</b>	<b>Geomecánica de rocas</b>						-
3.05.01	Mapeo geomecánico	Und	1	11.00	0.00	0.00	
3.05.02	Prop. Físicas	Und	1	11.00	0.00	0.00	
3.05.03	Corte directo	Und	1	4.00	0.00	0.00	
3.05.04	Compresión uniaxial	Und	1	4.00	0.00	0.00	
<b>3.06</b>	<b>Estudio de canteras y fuentes de agua</b>						-
3.06.01	Cantera de agregados	Und	1	3.00	0.00	0.00	
3.06.02	Cantera de arcilla	Und	1	3.00	0.00	0.00	
3.06.03	Cantera de topsoil	Und	1	3.00	0.00	0.00	
3.06.04	Canteras de rocas	Und	1	3.00	0.00	0.00	
3.06.05	Fuentes de agua	Und	1	3.00	0.00	0.00	
<b>3.07</b>	<b>Levantamiento topográfico</b>						-
3.07.01	Topografía a detalle	ha	1	100.00	0.00	0.00	
3.07.02	Puntos de orden "C"	pto	1	4.00	0.00	0.00	
<b>3.08</b>	<b>Audiencias y talleres</b>						-
3.08.01	Sensibilización	glb	1	1.00	0.00	0.00	
3.08.02	Presentación del Proyecto	glb	1	1.00	0.00	0.00	
3.08.03	Presentación del Plan de Cierre	glb	1	1.00	0.00	0.00	
3.08.04	Monitoreo (capacitación)	glb	1	1.00	0.00	0.00	
<b>3.09</b>	<b>Prueba de jarras</b>						-
3.09.01	Caracterización del agua a tratar	glb	2	1.00	0.00	0.00	
3.09.02	Pruebas de neutralización	glb	2	1.00	0.00	0.00	
3.09.03	Pruebas de coagulación y floculación	glb	2	1.00	0.00	0.00	
3.09.04	Pruebas de ajuste de pH	glb	2	1.00	0.00	0.00	
3.09.05	Pruebas de pre o post tratamiento	glb	2	1.00	0.00	0.00	
<b>3.10</b>	<b>Trabajos preliminares</b>						-
3.10.01	Limpieza, desbroce, acondicionamiento de accesos, movimiento de tierras, etc.	glb	1	1.00	0.00	0.00	

	<b>Costo Directo</b>	<b>S/.</b>	<b>-</b>
	<b>Gastos Generales</b>	<b>S/.</b>	<b>-</b>
	<b>Utilidades</b>	<b>S/.</b>	<b>-</b>
	<b>Subtotal</b>	<b>S/.</b>	<b>-</b>
	<b>IGV (18%)</b>	<b>S/.</b>	<b>-</b>
	<b>Total</b>	<b>S/.</b>	<b>-</b>

(\*) Servicios de terceros a todo costo sin IGV