

SERVICIO DE “ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTACIÓN DE POZAS DE SEDIMENTACIÓN, CLARIFICACIÓN Y LÍNEA DE TRASLADO DE LODOS EN LA PLANTA DE QUIULACOCHA, CERRO DE PASCO”.

Preparado para:

Activos Mineros SAC

Av. Prolongación Pedro Miotta N° 421
San Juan de Miraflores, Lima – PERÚ.
Tel: (51-1) 204 – 9000; www.amsac.pe

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Enero, 2022

CGT-AMSAC-CP-001

© CGT Company SAC
Av. Del Parque Sur N° 699 - Oficina 209
San Borja, Lima – PERÚ.
Central: +51 436 3000
www.cgtcompany.com
administracion@cgtcompany.com
Central: +51 436 3000



CONTENIDO

1.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	4
1.1.	Generalidades	4
1.1.1.	Consideraciones generales	4
1.1.2.	Particulares.....	4
1.1.3.	Compatibilización y complementos.....	5
1.1.4.	Validez de especificaciones, planos y metrados	5
1.1.5.	Consultas	5
1.1.6.	Materiales	5
1.1.7.	Programación de los trabajos	6
1.1.8.	Proyecto	7
1.1.9.	Limpieza final.....	7
1.1.10.	Entrega del servicio.....	7
1.2.	Conformación de plataforma	7
1.2.1.	Proceso Constructivo	8
1.3.	Detalles en cantera de material de relleno	10
1.4.	Especificaciones técnicas por partida	12



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano en planta de la zona de plataforma de pozas	8
Figura 2: Plano de secciones de la zona de plataforma de pozas	9
Figura 3: Plano topográfico – Plano de cantera – Zona de pozas	10
Figura 4: Plano topográfico – Sección de cantera – Zona de pozas	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de coordenadas de la plataforma.....	9
Tabla 2: Cuadro de coordenadas de cantera.....	11
Tabla 3: Cuadro de movimiento de tierras en cantera	11
Tabla 4 Especificaciones del Material para Relleno Estructural	16
Tabla 5 Índices de Plasticidad para Relleno Estructural.....	16
Tabla 6 Peso de las barras por unidad de longitud.....	23
Tabla 7 Resistencia de las varillas corrugadas	23
Tabla 8 Diámetro mínimo de doblamiento	25
Tabla 9 Especificaciones técnicas geotextil tejido y no tejidos.....	38
Tabla 10 Especificaciones de la resina	43
Tabla 11 Propiedades para geomembrana SST de HDPE de 1.5mm	43
Tabla 12 Posicionamiento de paneles	48
Tabla 13 Procedimientos de ensayos no destructivos	53
Tabla 14 Procedimientos de ensayos destructivos	56
Tabla 15 Reporte de reparaciones	58



CAPÍTULO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1. Generalidades

Este documento técnico ha sido elaborado teniendo en consideración los siguientes criterios:

1.1.1. Consideraciones generales

Las presentes especificaciones técnicas son complementarias a los proyectos de ingeniería y por lo tanto los encargados de la construcción (contratistas) deben necesariamente seguirlas y obedecerlas. Cualquier cambio de especificaciones presentes es de absoluta responsabilidad del contratista así mismo la modificación de esta debe ser autorizada previa coordinación con la empresa Activos Mineros SAC, donde la empresa AMSAC está facultado a rechazar las actividades no ejecutadas de acuerdo a las especificaciones contenidas en el presente documento o se haga caso omiso a las coordinaciones previas.

1.1.2. Particulares

- Las condiciones y variaciones de clima, así como las vías de comunicación y otros factores, deben ser tenidos en cuenta y previstos de manera que no perjudiquen el avance del servicio.
- Los materiales utilizados serán los indicados en el proyecto, en marca y calidad y de primer uso, si no fueran indicados, estos deberán cumplir con las especificaciones, reglamentos y normas existentes en el Perú, debiendo ser nuevos y de marca reconocida.

1.1.3. Compatibilización y complementos

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución del servicio, como complemento de los planos, memorias y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las normas ITINTEC correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas, es compatible con los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú
- Manual de Normas del A.C.I.
- Manual de Normas de A.S.T.M.
- Código Nacional de Electricidad del Perú
- Reglamento de la Ley de Industrias Eléctricas del Perú

1.1.4. Validez de especificaciones, planos y metrados

En caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto, los planos tienen primacía sobre las especificaciones técnicas previa coordinación con Activos Mineros SAC, toda conjetura e inconsistencia de los procesos contractivos con los planos y metrados debe coordinarse con Activos Mineros SAC y determinar la solución más viable.

1.1.5. Consultas

Todas las consultas relativas a la construcción serán efectuadas por el contratista, quien de considerarlo necesario podrá solicitar el apoyo de los proyectistas en coordinación con Activos Mineros SAC.

Cuando en los planos y/o especificaciones técnicas se indique: “igual o similar”, en mutuo dialogo con Activos mineros SAC se decidirá sobre la igualdad o semejanza.

1.1.6. Materiales

Todos los materiales para usarse serán de reconocida calidad, debiendo cumplir con todos los requerimientos indicados en las presentes especificaciones



técnicas. Se deberá respetar todas las indicaciones en cuanto a la forma de emplearse, almacenamiento y protección de los mismos.

Los materiales que vinieran envasados deberán entrar en la zona donde se ejecutará el servicio en sus recipientes originales, intactos y debidamente sellados.

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente el administrador de contrato.

Además, el contratista tomará especial previsión en lo referente al aprovisionamiento de materiales nacionales o importados, sus dificultades no podrán excusarlo del incumplimiento de su programación, se admitirán cambios en las especificaciones siempre y cuando se cuente con la aprobación previa del administrador de contrato.

El almacenamiento de los materiales debe hacerse de tal manera que este proceso no desmejore las propiedades de estos, ubicándolos en lugares adecuados, tanto para su descarga, protección, así como para su despacho.

El administrador de contrato está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas o con las especificaciones técnicas.

Cuando exista duda sobre la calidad, características o propiedades de algún material, el administrador de contrato podrá solicitar muestras, análisis, pruebas o ensayos del material que crea conveniente, el que previa aprobación podrá usarse en el servicio.

1.1.7. Programación de los trabajos

El contratista, de acuerdo con el estudio de los planos y documentos del proyecto programará su trabajo en el servicio en forma tal que su avance sea sistemático y pueda lograr su terminación en forma ordenada, armónica y en el tiempo previsto.



Si existiera incompatibilidad en los planos de las diferentes especialidades, el contratista deberá hacer de conocimiento al administrador de contrato, con la debida anticipación y éste deberá resolver sobre el particular a la brevedad.

El contratista deberá hacer cumplir las normas de seguridad vigentes.

1.1.8. Proyecto

En caso de discrepancias en dimensiones del proyecto, deben respetarse las dimensiones dadas en el proyecto en coordinación con Activos Mineros SAC.

1.1.9. Limpieza final

Al terminar los trabajos y antes de entregar el servicio, se procederá a la demolición de las actividades provisionales, eliminando cualquier área deteriorada por él, dejándola limpia y conforme a los planos.

1.1.10. Entrega del servicio

Al terminar el servicio, la entidad ejecutora hará entrega de la misma a Activos Mineros SAC, designándose una comisión de recepción o según designe el administrador de contrato para tal efecto de acuerdo con lo establecido en el contrato o términos de referencia.

Previamente a la inspección, hará una revisión final de todos los componentes del proyecto y establecerá su conformidad, haciéndola conocer por escrito al propietario.

1.2. Conformación de plataforma

Para conseguir la plataforma se procederá a rellenar el área de intervención donde se procederá a realizar pasadas de rodillo mecánico hasta llegar a la compactación optima según la normativa vigente, así como el talud recomendado es de 1:1, los trabajos de extendido de material de cantera para la plataforma se realizarán con motoniveladora y/o tractor.

1.2.1. Proceso Constructivo

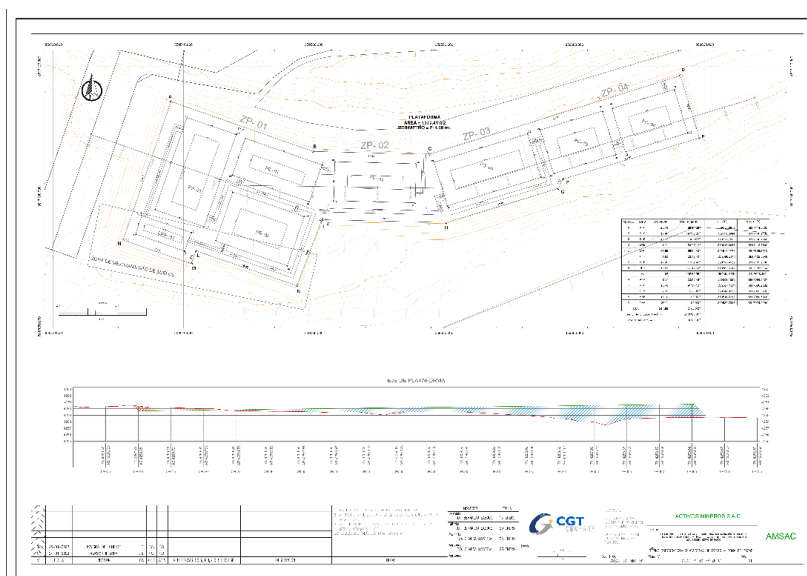
Primera Etapa

Se recomiendan realizar trabajos de relleno y compactación desde las pozas de clarificación 4 pasando por la poza de clarificación 3, poza de sedimentación 3 y terminado en la poza de clarificación 2, estas pozas conformaran la primera etapa del relleno de plataforma, inmediatamente se procede a excavar las pozas anteriormente mencionadas y se generara un volumen de material reusable que se almacenará a la altura de las pozas de sedimentación 01, poza de sedimentación 02, poza de calificación 01 y cámara rompe presión. La conformación de los taludes será mediante capas de 0.30 m.

Segunda Etapa

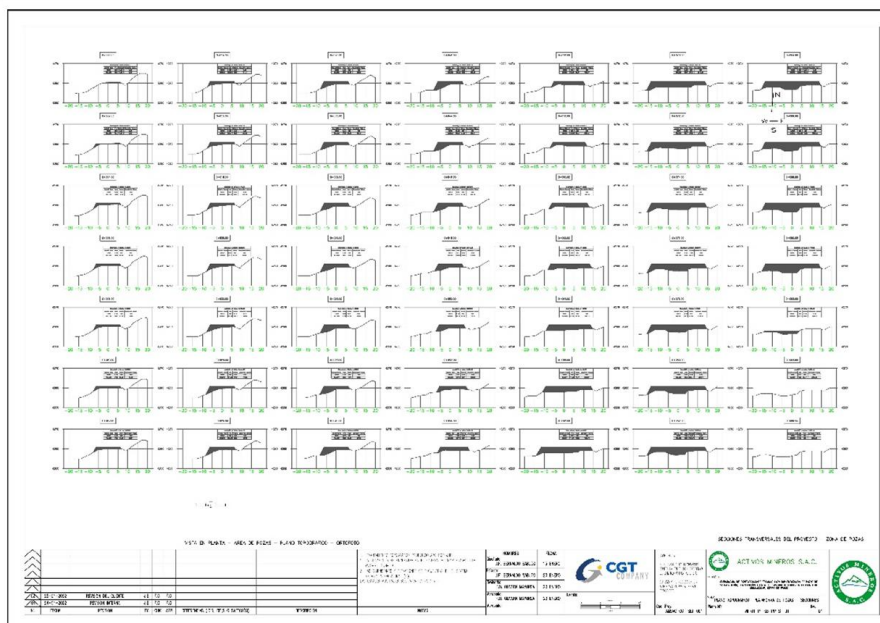
Continuando con el proceso Constructivo se plantea extender el material rehusado de la primera etapa en el área de las pozas de sedimentación 01, poza de sedimentación 02, poza de calificación 01 y cámara rompe presión y respetando los taludes de 1:1 así como la compactación respectiva que es de capas de 0.30 m.

Figura 1: Plano en planta de la zona de plataforma de pozas



Fuente: CGT Company SAC

Figura 2: Plano de secciones de la zona de plataforma de pozas



Fuente: CGT Company SAC

1.2.1.1. Cuadro de coordenadas de la Plataforma

Tabla 1: Cuadro de coordenadas de la plataforma

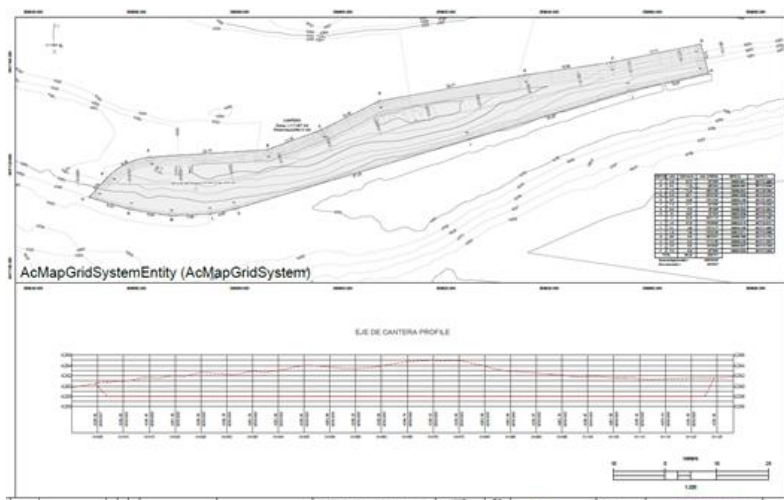
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	23.10	89°44'58"	359538.0959	8817114.5705
B	B-C	17.90	197°53'28"	359559.8944	8817106.9182
C	C-D	40.33	198°54'9"	359577.7860	8817106.4646
D	D-E	10.01	89°28'12"	359616.2638	8817118.5599
E	E-F	21.85	89°54'40"	359619.1774	8817108.9824
F	F-G	1.63	225°2'40"	359598.2611	8817102.6549
G	G-H	17.95	135°2'40"	359597.4939	8817101.2196
H	H-I	18.53	161°47'39"	359580.3242	8817095.9964
I	I-J	.67	198°30'35"	359561.8031	8817096.4121
J	J-K	10.61	232°3'46"	359561.1598	8817096.2127
K	K-L	16.40	91°37'13"	359557.4071	8817086.2882
L	L-M	2.10	270°0'0"	359541.9093	8817091.6526
M	M-N	11.10	90°0'0"	359541.2212	8817089.6646
N	N-A	22.51	90°0'0"	359530.7318	8817093.2954
TOTAL		214.69	2160°0'0"		

Fuente: CGT Company SAC

1.3. Detalles en cantera de material de relleno

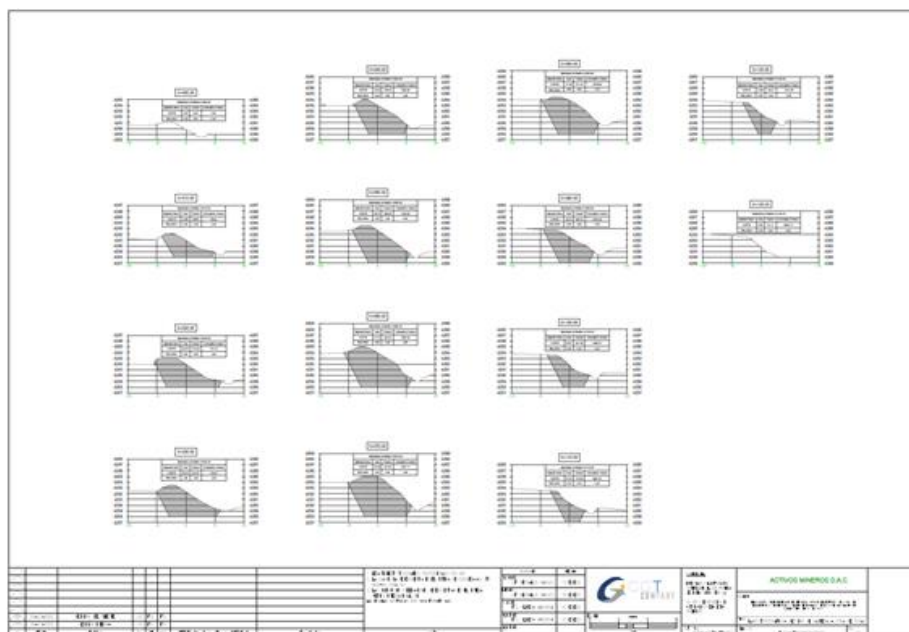
La cantera de material de relleno se encuentra ubicada al norte de la plataforma de pozas, para esta cantera de material de relleno, se considerará un área a intervenir aproximada de 1117.007 m². En cuanto al movimiento de tierras, se tendrá un volumen de corte acumulado aproximado de 3,849.12 m³.

Figura 3: Plano topográfico – Plano de cantera – Zona de pozas



Fuente: CGT Company SAC

Figura 4: Plano topográfico – Sección de cantera – Zona de pozas



Fuente: CGT Company SAC



Tabla 2: Cuadro de coordenadas de cantera

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	22.73	157°52'5"	359562.6821	8817121.4888
B	B-C	11.20	196°34'4"	359585.3661	8817122.9096
C	C-D	12.48	186°21'56"	359595.8844	8817126.7694
D	D-E	28.71	163°37'30"	359607.0526	8817132.3418
E	E-F	16.88	178°12'20"	359635.3165	8817137.3978
F	F-G	17.71	183°5'59"	359652.0218	8817139.8489
G	G-H	5.79	93°33'6"	359669.3820	8817143.3642
H	H-I	15.67	87°34'3"	359670.8796	8817137.7749
I	I-J	32.48	184°21'13"	359655.5837	8817134.3653
J	J-K	47.25	179°36'58"	359624.5115	8817124.9131
K	K-L	4.95	175°13'17"	359579.2160	8817111.4650
L	L-M	7.58	170°24'25"	359574.3711	8817110.4566
M	M-N	8.08	169°22'51"	359566.7989	8817110.1704
N	N-O	8.23	171°41'29"	359558.8108	8817111.3578
O	O-P	5.02	64°36'40"	359550.9327	8817113.7309
P	P-A	9.30	157°52'5"	359554.3020	8817117.4529
TOTAL		254.06	2520°0'1"		
Suma de ángulos (real) =			2520°00'00"		
Error acumulado =			00°00'01"		

Fuente: CGT Company SAC

Tabla 3: Cuadro de movimiento de tierras en cantera

Sección en Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Volumen reutilizable	Área de relleno	Volumen de llenado	Volumen de Corte Acumulado	Volumen Acumulado Reusable	Volumen de Relleno Acumulado	Volumen Neto Acumulado
(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
0+000.000	0.21	0	0	0.48	0	0	0	0	0
0+002.000	2.08	2.29	2.29	0.48	0.95	2.29	2.29	0.95	1.33
0+004.000	2.87	4.95	4.95	0.3	0.77	7.23	7.23	1.72	5.51
0+006.000	3.58	6.45	6.45	0.82	1.12	13.68	13.68	2.84	10.84
0+008.000	4.77	10.67	10.67	0.69	0.49	24.36	24.36	3.33	21.03
0+010.000	2.99	11.62	11.62	0.72	0.35	35.98	35.98	3.67	32.3
0+012.000	0.72	5.25	5.25	0.02	0.38	41.23	41.23	4.05	37.18
0+014.000	5.41	6.13	6.13	0	0.02	47.36	47.36	4.08	43.28
0+016.000	6.79	12.2	12.2	0.02	0.02	59.56	59.56	4.09	55.47
0+018.000	8.12	14.92	14.92	0.06	0.07	74.48	74.48	4.17	70.31
0+020.000	9.16	17.29	17.29	0.09	0.14	91.76	91.76	4.31	87.46
0+022.000	8.3	17.46	17.46	0.14	0.22	109.23	109.23	4.53	104.69
0+024.000	0.83	9.13	9.13	2.37	2.51	118.36	118.36	7.05	111.31
0+026.000	0	0.83	0.83	5.4	7.77	119.19	119.19	14.82	104.37
0+028.000	0	0	0	5.87	11.27	119.19	119.19	26.09	93.1
0+030.000	0	0	0	5.59	11.46	119.19	119.19	37.55	81.64
0+032.000	0	0	0	5.16	10.75	119.19	119.19	48.31	70.88
0+034.000	0.03	0.03	0.03	4.4	9.57	119.22	119.22	57.87	61.35
0+036.000	0.58	0.61	0.61	3.65	8.05	119.83	119.83	65.92	53.91
0+038.000	1.61	2.19	2.19	2.81	6.46	122.03	122.03	72.38	49.64
0+040.000	2.5	4.11	4.11	2.13	4.95	126.14	126.14	77.33	48.81
0+040.759	2.66	1.96	1.96	2.06	1.59	128.09	128.09	78.92	49.17

Fuente: CGT Company SAC



1.4. Especificaciones técnicas por partida

01 TRABAJOS PROVISIONALES Y PRELIMINARES

01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

01.01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01 TRAZO Y REPLANTEO DEL PROYECTO

Descripción

Esta partida comprende, trazar la planimetría sobre el terreno y sobre ellos los niveles establecidos en los planos, referente al área de trabajo. El replanteo se refiere a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de su ejecución.

Unidad de medida

Este trabajo será considerado por metro cuadrado, considerando el área donde se realizarán los trabajos correspondientes al servicio.

Forma de pago

Las cantidades medidas para esta partida serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cuadrado. Dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, equipos y herramientas empleados y por los imprevistos que sean necesarios.

02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.01 HABILITACIÓN DE ACCESO A PLANTA DE TRATAMIENTO Y POZAS

02.01.01 EXCAVACIÓN MASIVA CON MAQUINARIA

Descripción

Bajo esta partida, el ejecutor realizará todas las cortes en material o roca sueltos con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el administrador de contrato.



A continuación, se describen las definiciones de los materiales mencionados:

- Excavación en material suelto: Se denominará material suelto a todo material que pueda ser excavado con herramientas manuales y que en consistencia no requiera el uso de procedimientos especiales para su extracción (como por ejemplo voladura, escarificado, etc.). A menos que se indique de otro modo en los planos de construcción o en estas especificaciones, todas las excavaciones en material suelto deberán llevar un talud no más empinado que 2,5:1 (H: V) o según lo determine el ingeniero de CQA.
- Excavación en roca suelta: Se denominará roca suelta a todo material rocoso que pueda ser removido con el ripper de un tractor CAT D4T o similar. A menos que se indique de otro modo en los planos de construcción o en estas especificaciones, todas las excavaciones en roca suelta deberán llevar un talud no más empinado que 2:1 (H: V) o según lo determine el administrador de contrato.

Método de construcción

Durante el proceso de excavación el contratista deberá preocuparse de mantener la estabilidad de todos los taludes, y aquellos que el administrador de contrato considere inestables deberán ser perfilados nuevamente para proporcionar estabilidad sin costo para el propietario.

A menos que se indique de otro modo en los planos de construcción o en estas especificaciones, todas las excavaciones permanentes, es decir, que permanezcan abiertas durante un periodo de más de un mes, y los taludes de relleno se deberán llevar a un talud no más empinado que 2,5:1 (H:V) en suelos arcillosos, los taludes de excavación temporales superiores a 1,2 m de profundidad dentro del suelo o roca basal fuertemente meteorizada se deberán conformar a un talud no más empinado que 1: 1 (H:V). Las excavaciones menos profundas y las que se realizan en roca basal firme a una profundidad menor a 3 m, pueden

tener taludes verticales, mientras que los taludes de las excavaciones temporales en roca basal firme superiores a dicha profundidad deberán tener taludes más abatidos a 0,5:1 (H: V), o según lo determine el administrador de contrato.

El contratista llevará a cabo la excavación con métodos, técnicas o procedimientos de excavación adecuados considerando la naturaleza suelta del material por lo que deberá tomar las precauciones necesarias para preservar la estabilidad de los taludes conformados, cumpliendo con las normas de seguridad establecidas por el propietario, bajo supervisión del administrador de contrato. El contratista será el único responsable de la seguridad del personal y equipo involucrado. El administrador de contrato deberá aprobar el uso de los materiales obtenidos de las excavaciones, siempre que estos cumplan con las especificaciones correspondientes para ello.

Unidad de medida

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material cortado en material suelto, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

Forma de pago

Las cantidades medidas para esta partida serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cúbico para la partida de eliminación de material excedente. Dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, equipos y herramientas empleados y por los imprevistos que sean necesarios para su ejecución.

02.01.02 RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ACCESO A PLANTA

Descripción

Se deben respetar las áreas de préstamo que se muestran en los planos, o bien, que designe el administrador de contrato; quien además deberá



decidir siempre, si los materiales son adecuados, mientras que el contratista será el responsable de obtenerlos desde las áreas de préstamo aprobadas, transportarlos a la ubicación requerida y procesarlos como se describe en las secciones correspondientes de estas especificaciones. En la medida de lo posible, en todas las áreas de préstamo se deberá proceder al corte durante el día.

En caso de ser necesario, el relleno deberá ser obtenido de una fuente de préstamo aprobada y colocado cumpliendo con los requerimientos de relleno estructural aquí descritos. Todos los cortes y rellenos deberán ser nivelados con una inclinación no más empinado que 2:1 (H: V) dentro de las áreas de construcción, a menos que se muestre algo diferente en los planos de construcción, o que el administrador de contrato apruebe algo diferente.

El Contratista deberá cortar las zonas altas y rellenar las zonas bajas en campo, a fin de alcanzar los niveles y dimensiones mostrados en los planos de diseño. El Contratista deberá reconstruir las áreas que hayan sido alteradas previamente por otras actividades de construcción, en las que se incluyen, sin limitarse sólo a ello, la remoción y/o renivelación de caminos de acceso temporales y plataformas existentes dentro del área de construcción con el fin de lograr la nivelación mostrada en los planos para el sistema revestimiento. A menos que el administrador de contrato lo considere aceptable, todos los restos sueltos de estas actividades deberán ser removidos y usados en áreas cercanas de relleno estructural. Los rellenos estructurales consistirán en material de suelo y rocas que cumplan los requerimientos de granulometría descritos en estas especificaciones. Todos los materiales para relleno estructural de suelo no deberán tener materia orgánica o deletérea, deberán ser inorgánicos, no meteorizados y de roca estable y deberán cumplir con los requerimientos de las Tablas 15 y 16.

Tabla 4 Especificaciones del Material para Relleno Estructural

Tamaño de Malla		% que pasa
SI	Norma EE.UU.	
200mm	8 pulgadas	100
150mm	6 pulgadas	85 -100
75mm	3 pulgadas	70 - 100
38mm	1.5 pulgada	55 - 100
13 mm	1/2 pulgada	37 -85
4,75 mm	#4	22-70
0,45 mm	#40	5-50
0,075mm	#200	0-40
Índice de Plasticidad (ASTM D-4318)		ver Tabla 4.2

Fuente CGT COMPANY

Tabla 5 Índices de Plasticidad para Relleno Estructural

%que Pasa 0.075 mm (#200)	Índice de Plasticidad (IP) (valor máximo)
30 - 40	12
25 - 30	17
16 - 25	20
5 - 15	25
Menor a 5	30

Fuente CGT COMPANY

Las superficies aprobadas para la colocación de relleno estructural que no sean cubiertas por el contratista oportunamente y que por razones del clima u otros, sufran algún daño, deberán ser retrabajadas y acondicionadas nuevamente antes de iniciar la colocación del material de relleno estructural, para lo cual se deberá contar con la aprobación del administrador de contrato.

En taludes más empinados que 5:1 (H: V) o donde lo indique el administrador de contrato se deberán construir escalonamientos para acomodar el relleno estructural, con la finalidad de incrementar la resistencia al deslizamiento de las superficies en contacto. Los escalonamientos deberán tener las dimensiones indicadas en los planos o indicadas por el administrador de contrato. Sin embargo, de preferencia

las capas de relleno estructural deberán ser colocadas en forma horizontal, de tal forma que se logre cubrir el área total (en longitud y ancho), antes de la colocación de las capas posteriores.

Todo relleno de suelo deberá ser colocado en capas sueltas de .300 mm como máximo, acondicionado según lo indicado en el ídem 1.1.2.

El administrador de contrato deberá supervisar la colocación del relleno y verificar que se haya realizado el acondicionamiento de humedad correcto, se hayan cumplido los requerimientos de densidad y que se hayan utilizado los métodos de construcción apropiados.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá la colocación de relleno estructural en áreas con presencia de estancamientos o empozamientos de agua, siendo responsabilidad del Contratista tomar las precauciones necesarias para impedir que la precipitación directa y el agua de escorrentía superficial erosionen o sature los materiales de relleno.

El administrador de contrato deberá verificar que todos los ensayos estén completos, que se hayan obtenido los valores de la humedad y de densidad requeridos mediante métodos de construcción apropiados. Es responsabilidad del personal encargado de control de calidad realizar las pruebas de densidad/humedad en campo y las pruebas de laboratorio con una frecuencia mínima igual a la especificada en el Manual de Aseguramiento de la Calidad en la Construcción (en adelante Manual de CQA) del proyecto.

Medición

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos y capas filtrantes será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de material compactado medido en su posición final, y, aceptado por el administrador de contrato. No se considera los volúmenes ocupados por las estructuras de concreto, tubos de drenaje y cualquier otro elemento de drenaje cubierto por el relleno. Los volúmenes serán determinados por el método de áreas promedios de secciones transversales del proyecto

localizado, en su posición final, verificadas por el administrador de contrato antes y después de ser ejecutados los trabajos.

Forma de pago

El trabajo ejecutado con material y equipo aprobados, medido de acuerdo a lo determinado en el párrafo anterior, será pagado según el precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluirá la compensación total por el relleno y compactación, incluyendo mano de obra, suministro de equipo, herramientas, combustible, costo de los en-sayos de laboratorio y trabajos adicionales que pudieran requerirse.

2.02 ESTABILIZACIÓN DE ZONAS INESTABLES

02.02.01 EXCAVACIÓN MASIVA CON MAQUINARIA EN ZONA INESTABLE

Ver Ítem 02.01.01

02.02.02 EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO D= 1.0 KM

Descripción

La extracción y apilamiento de material de préstamo se realizará en cantera previamente seleccionada de acuerdo al estudio de canteras, el material a extraerse deberá cumplir con los requerimientos mínimos establecidos para los diferentes tipos de rellenos.

El transporte de material seleccionado consiste en el traslado de material de préstamo desde la cantera hasta el lugar de ejecución de los trabajos.

Método de Ejecución

La extracción del material de cantera de préstamo será de los puntos autorizados e indicados de acuerdo al estudio de canteras presentado o las indicadas por el administrador de contrato, el cual se realizará por medio de maquinaria pesada. Posteriormente a la extracción se procederá con el zarandeo a fin de lograr un material homogéneo para luego ser trasladados mediante equipo mecánico (camiones volquete) hacia el lugar de ejecución de los trabajos.

Las partidas serán ejecutadas previa aprobación del administrador de contrato en la cantidad y a los lugares que determinen.

Para el traslado de material deberá realizarse de tal forma que no se produzca segregación, derrames ni se cause daño o contaminación de la superficie existente. Cualquier contaminación que se presente, deberá ser subsanada antes de continuar con el trabajo.

Deberá proveerse oportunamente del equipo, accesorios, herramientas y mano de obra necesarias, para la extracción y apilamiento, zarandeo, carguío, transportes necesarios para la ejecución del servicio.

Unidad de medida

El volumen a reconocerse como trabajo ejecutado será el número de metros cúbicos (m³) de material colocado en el lugar respectivo, de acuerdo a la dosificación aprobada por el administrador de contrato.

Forma de pago

La valorización mensual se realizará con el metrado diario acumulado mensual por el precio unitario de la partida material seleccionado, el cual constituye compensación por la utilización de la mano de obra, materiales, herramientas, equipos, etc. y otros elementos necesarios para ejecutar dicha partida, bajo aprobación del administrador de contrato.

02.02.03 RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZONA INESTABLE

2.03 PREPARACIÓN DE PLATAFORMA DE POZAS DE SEDIMENTACIÓN Y CLARIFICACIÓN Y CANALES

02.03.01 EXCAVACIÓN DE TOPSOIL EN PLATAFORMA DE POZAS

Ver Ítem 02.01.01

02.03.02 EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO D= 1.0 KM

Ver Ítem 02.02.02

02.03.03 RELLENO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE POZAS

Ver Ítem 02.01.02



02.03.04 EXCAVACIÓN DE POZAS Y CANALES SOBRE LA PLATAFORMA CONFORMADA

Ver Ítem 02.01.01

2.04 RAMPA DE ACCESO

02.04.01 ENCOFRADO PARA TAPAS DE CONCRETO

Descripción

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto, de modo que éste, al endurecer tome la forma que se estipule en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

Ejecución

El ejecutor diseñará y preparará planos y especificaciones del encofrado del puente. Estos planos y eventualmente sus hojas de cálculo respectivas, serán presentadas al administrador de contrato para su aprobación, antes de iniciarse su construcción. Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del llenado, y la carga viva durante la construcción, sin deformarse y teniendo en cuenta las contra flechas correspondientes para cada caso. Para los diseños, además del peso propio y sobre carga se considerará un coeficiente de amplificación por impacto, igual al 50 % del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado; se construirán empleando materiales adecuados que resistan los esfuerzos solicitados, debiendo obtener la aprobación de la supervisión. Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el ejecutor deberá obtener la autorización escrita del administrador de contrato. La aprobación de los planos del encofrado y autorización para la construcción no relevan al ejecutor de su responsabilidad de que éstos soporten adecuadamente las cargas a que estarán sometidos. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y aquellos con aristas, serán fileteados. Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por

medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se pueda fácilmente desencofrar. Antes de recibir al concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del concreto. No se podrá efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del administrador de contrato, quien previamente habrá inspeccionado y comprobado la buena ejecución de los encofrados de acuerdo a los planos, así como las características de los materiales empleados. Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el administrador de contrato lo autorice:

- Fondo de vigas 21 días
- Estructuras bajo vigas 14 días
- Soportes bajo losas planas 14 días
- Losas de piso 14 días
- Placa superior en alcantarillas de cajón 14 días
- Lados de vigas 24 horas

Todo encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeo ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado nuevamente.

Encofrado Cara no vista

Los encofrados corrientes pueden ser contruidos con madera en bruto, pero las juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

Encofrado Cara vista

Los encofrados curvos y cara vista serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, madera machihembrado, aparejada y cepillada o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas para impedir la fuga de la pasta. En la superficie en contacto con el concreto las juntas deberán ser cubiertas con cintas aprobadas por el administrador de contrato, para evitar la formación de rebabas. Dichas

cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Método de medición

Se efectuará por cada metro cuadrado (m²).

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Metro cuadrado(m²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida. La valoración se efectuará según los avances de obra, previa verificación del administrador de contrato.

02.04.02 SUMINISTRO Y HABILITACIÓN DE ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del administrador de contrato.

Materiales

- Barras de refuerzo deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31, ASTM A615 y ASTM A-706.
- Alambre y mallas de alambre deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

- Pesos teóricos de las barras de refuerzo para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 6 Peso de las barras por unidad de longitud

Barra N°	Diámetro Nominal en mm (pulg.)	Peso kg/m
3	9,5 (3 /8")	0.56
4	12,7 (1/2")	1
5	15,7 (5/8")	1.55
6	19,1 (3/4")	2.24
8	25,4 (1")	3.97

Fuentes; CGT COMPANY

La resistencia de las varillas corrugadas debe ser $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$; además debe cumplir con lo siguiente:

Tabla 7 Resistencia de las varillas corrugadas

Tensión de rotura	6,327 Kg/cm^2
Tensión de fluencia (Límite mínimo)	4,218 Kg/cm^2 (
Tensión Admisible	1,687 Kg/cm^2 (

Fuentes; CGT COMPANY

El ejecutor deberá presentar la certificación de calidad proporcionado por el fabricante para su aprobación por la supervisión.

Equipo

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el ejecutor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores. Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección. Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización del administrador de contrato.

Requerimientos de construcción

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atadas corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de los ensayos certificados por la fábrica, los cuales se entregarán al administrador de contrato antes de ingresar el material a la obra.

Planos y despiece

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el ejecutor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el ejecutor para la aprobación del administrador de contrato, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el ejecutor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente. Las barras ASTM-615 y ASTM 706 serán almacenadas en lugares separados, antes y después de la habilitación. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos. Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no protección podría originar procesos erosivos del suelo. Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir libres de polvo, pintura, óxido, grasas o cualquier otra materia que disminuya su adherencia.

Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el administrador de contrato. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la tabla siguiente: El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores.

Tabla 8 Diámetro mínimo de doblamiento

Numero de Barra	Diámetro mínimo
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	8 diámetros de barra
14 a 18	10 diámetros de barra

Fuente: CGT COMPANY

En caso de usarse ganchos para el anclaje de las barras y a menos que se estipule otra cosa en los planos, estos deberán tener un radio no menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 12 diámetros de la barra, para ganchos de más de 90 grados, el radio deberá ser menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 4 diámetros de la barra.

Colocación y amarre

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero. Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que

entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera. Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 1,58 mm o 2,32 mm, o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo. Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318. Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación. El administrador de contrato deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el ejecutor inicie la colocación del concreto.

Traslapes y Uniones

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el administrador de contrato, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto. El ejecutor podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el administrador de contrato, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el ejecutor. En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, con relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

Aceptación de los trabajos

(a) Controles durante la ejecución de los trabajos, el administrador de contrato adelantará los siguientes controles principales:

- Solicitar al ejecutor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

(b) Calidad del acero, las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes. El ejecutor deberá suministrar al administrador de contrato una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

En caso de que el ejecutor no cumpla este requisito, el administrador de contrato ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la Norma AWS D1.4.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión serán rechazadas.

Área

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño. Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el ejecutor, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por el administrador de contrato y a plena satisfacción de éste.



Unidad de medida

Se efectuará por cada kilogramo colocado (kg).

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario por kilogramo (kg) de acero colocado y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas y materiales necesarios.

02.04.03 CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA TAPAS DE CONCRETO

Generalidades

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

Materiales

Cemento

El cemento a usar será Portland tipo I o normal de acuerdo a la clasificación usada, normalmente este cemento se expende en bolsas de 42,5 kg.

por bolsa. El peso del cemento en bolsas no debe tener una variación de más del 1 % del peso indicado.



Se permitirá el uso del cemento a granel, siempre y cuando sea del tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y en sus características físicas.

El Residente controlará la toma de muestras correspondientes de acuerdo a las normas ASTM-C-150, para asegurarse su buena calidad y su envío a laboratorios especializados para la realización de las pruebas físicas indicadas en dichas normas en forma periódica. El cemento no debe tener grumos, por lo que deberá protegerse debidamente, ya sea en bolsas o en silos en forma tal que no sea afectado por la humedad producida por agua libre o la del ambiente.

Agua

El agua que se empleará en la mezcla será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas y otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero, tampoco debe contener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

Se podrá usar agua no potable siempre que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena tengan por lo menos 90 % de la resistencia a los 7 y 28 días de las probetas de mortero preparadas con aguas potables y curadas en las mismas condiciones y ensayadas de acuerdo a las normas ASTM-C-109.

Agregados

Los agregados que se usarán son: la arena gruesa (piedra partida), y la piedra chancada de ½". Ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Los agregados para el concreto deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de la ASTM-C-33, pueden usarse agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que hayan demostrado por medio de la práctica o de ensayos especiales, que

producen concreto de resistencia y durabilidad adecuados, siempre que el residente autorice su uso, previo estudio de los diseños de mezcla, los cuales deberán estar acompañados por los certificados otorgados por algún laboratorio especializado.

Arena

Debe cumplir los siguientes requisitos:

- Será limpia, de grano rugoso y resistente. No contendrá un porcentaje con respecto al peso total de más del 5 % de material que pase por el tamiz No. 200 en caso contrario el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente.
- El porcentaje total de arena en la mezcla puede variar entre 30 % y 46 % de tal manera que de la consistencia deseada al concreto para el trabajo que se requiera.
- El criterio general para determinar la consistencia será el emplear concreto tan consistente como se pueda, sin que deje de ser fácilmente trabajable dentro de las condiciones de llenado que se esté ejecutando.
- No debe de haber menos del 15 % de agregado fino que pase por la malla No. 50 ni 5 % que se pase por la malla No. 100, esto deberá tenerse muy en cuenta para el concreto expuesto.
- La materia orgánica de la arena se controlará por el método de ASTM-C-40 y el material más fino que pase el tamiz No. 200 por el método ASTM-C-17.

Piedra partida

El agregado grueso puede ser piedra partida o grava limpia libre de partículas de arcilla plástica en su superficie y proveniente de rocas que no se encuentran en proceso de descomposición.

El residente tomará las correspondientes muestras para someter a los agregados a los ensayos correspondientes de durabilidad ante el sulfato de sodio, sulfato de magnesio y ensayo de "Abrasión de los Ángeles", de acuerdo a las normas ASTM-C-33.

El tamaño máximo será de 1 ½" para el concreto armado. En elementos de espesor reducido o cuando exista gran densidad de armadura se podrá disminuir el tamaño del agregado siempre que se obtenga una buena trabajabilidad y que se cumpla con el "slump" o asentamiento requerido y que la resistencia del concreto que se obtenga sea la indicada en los planos.

En general el tamaño máximo del agregado tendrá una medida tal que no sea mayor de 1/5 de la medida más pequeña entre los costados interiores de las formas, dentro de las cuales se verterá el concreto; ni mayor de 1/3 del peralte de losas, o los 3/4 del máximo espacio libre entre barras individuales de refuerzo o entre grupo de barras.

Almacenamiento

Para el almacenamiento de los materiales tales como el cemento, los agregados, se debe de seguir las especificaciones técnicas generales correspondientes a la

partida de concreto armado.

Dosificación de mezclas de concreto

La determinación de las proporciones de cemento, agua y agregados se hará tomando como base la resistencia empleada en nuestro caso una resistencia de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Relación agua/cemento: máximas permisibles

Resistencia a la compresión relación máxima agua/cemento

Especificada a los 28 días sin aire incorporado

El agua aquí indicada es el agua total, es decir el agua adicionada más el agua que tienen los agregados. La máxima cantidad de agua que puedan tener los agregados en forma estimada es:

No se permitirá trabajar en obra, con relaciones agua - cemento mayores de las indicadas.



El residente al inicio del proyecto hará los diseños de mezcla correspondientes para obtener la resistencia que se indique en los planos, los que serán aprobados por el administrador de contrato.

La dosificación de los ingredientes del concreto para zapatas será realizada en el proyecto.

Mezclado de concreto

Antes del preparado del concreto para las zapatas, el equipo para el mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo de mezclado que haya estado guardado desde el día anterior será eliminada y se llenarán nuevamente con agua limpia y fresca.

El concreto deberá ser mezclado sólo en cantidades que se vayan a usar de inmediato, el concreto excedente o no usado deberá ser eliminado.

Transporte del concreto

El concreto para las zapatas, deberá ser transportado al final del depósito o colocado tan pronto como sea posible, por métodos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes y en tal forma que se asegure que el concreto que se va a depositar en las formas sea de la calidad requerida. El equipo de transvase (chutes) y de transporte debe ser tal que aseguren un flujo continuo de concreto y será de la medida y diseño apropiado.

Referente a los chutes deberá de seguirse las especificaciones generales de esta partida.

No se permitirá que de la mezcladora se vacíe sin chutes directamente a una tolva, ni que la cachimba esté descentrada con respecto a la tolva. Los "buguis" que se usen en tal transporte deben ser movidos sobre superficies planas y estarán dotados preferentemente de llantas de jebe.

El administrador de contrato se reserva el derecho de conformidad de todos los sistemas de transporte, transvase y colocación.



Colocación del concreto

Zapatas, evitando la segregación debida a manipuleos o movimientos excesivos; el vaciado se hará a velocidades que el concreto se conserve todo el tiempo en estado plástico y fluya fácilmente entre los espacios en las varillas.

No se depositará en la estructura, ningún concreto que haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias extrañas, ni se volverá a mezclar a menos que el residente dé su aprobación. La velocidad de colocación del concreto debe ser tal que el concreto antes colocado esté todavía plástico y se integre con el concreto simple del solado.

Consolidación del concreto

La consolidación se hará de preferencia mediante vibradores; el Residente vigilará de modo que la operación de vibración del concreto tome solamente el tiempo suficiente para su adecuada consolidación el que fluctuará entre 5 a 15 segundos, se manifiesta cuando una delgada película de mortero aparece en la superficie del concreto y todavía se alcanza a ver el agregado grueso rodeado de mortero.

La velocidad del vaciado del concreto no será mayor que la velocidad de vibración. El vibrado debe ser tal que embeba en concreto todas las barras de refuerzo, que el concreto llegue a todas las esquinas, que queden embebidas todos los anclajes, sujetadores, etc., y se elimine todo el aire de tal manera que no queden "cangrejas", ni vacío tipo panal de abeja, ni planos débiles.

Se deberá seguir las recomendaciones del ACI-306 y ACI-605 para proteger el concreto en condiciones ambientales adversas.

Curado del concreto

El concreto deberá ser curado por lo menos 7 días durante los cuales se mantendrá el concreto sobre los 15 grados centígrados y en condición húmeda, a partir de las 10 o 12 horas del vaciado.

Cuando el curado se realiza con agua, los elementos horizontales se mantendrán con agua especialmente en las horas de mayor calor.

Unidad de medida

El trabajo efectuado se medirá por metro cubico (m³)

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida. La valoración se efectuará según los avances de obra, previa verificación del administrador de contrato.

02.04.04 INSTALACIÓN DE TAPAS DE CONCRETO PRE FABRICADO

3 POZAS DE SEDIMENTACIÓN Y CLARIFICACIÓN

3.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOSINTÉTICOS EN POZAS Y CANALES

03.01.01 PERFILADO MANUAL DE POZAS (TALUDES Y FONDOS)

Descripción

El trabajo comprende el conjunto de actividades de escarificado, perfilado y nivelación del terreno de fundación en zonas de corte comprendidas dentro del prisma donde ha de colocarse la geomembrana (paredes laterales de las pozas).

Equipo

El constructor propondrá, en consideración del administrador de contrato, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos será con la autorización del administrador de contrato. Cuando

se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el administrador de contrato, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Método de ejecución

Antes de iniciar el perfilado en zonas de corte se requiere la aprobación, por parte del administrador de contrato, de los trabajos de trazo, replanteo, limpieza y excavación no clasificada para explanaciones.

Al alcanzar el nivel del terreno de fundación en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad mínima, conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación definidas en las presentes especificaciones.

Aceptación de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el administrador de contrato efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el supervisor del contratista disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas.
- Verificar la compactación de la sub rasante.
- Medir las áreas de trabajo ejecutado por el supervisor del contratista en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo de perfilado, nivelación y compactación de la sub rasante en zonas de corte, se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la sub rasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, con estas especificaciones y las instrucciones del administrador de contrato.

Forma de medición

El área por el cual se pagará será el número de metros cuadrados (m²) de superficie preparada, de acuerdo con los planos, medida en su posición final.

No se incluirá en la medición el área del terreno de fundación que no haya sido perfilado siguiendo las indicaciones señaladas para esta partida y complementada por el supervisor del contratista.

Método de medición

El área por el cual se pagará será el número de metros cuadrados (m²) de superficie preparada, de acuerdo con los planos, medida en su posición final.

No se incluirá en la medición el área del terreno de fundación que no haya sido perfilado siguiendo las indicaciones señaladas para esta partida y complementada por el supervisor del contratista.

Forma de pago

La valorización mensual se realizará con el metrado diario acumulado mensual por el precio unitario de la partida, el cual constituye compensación por la utilización de la mano de obra, materiales, herramientas, equipos, etc. Y otros elementos necesarios para ejecutar el trabajo, bajo aprobación del administrador de contrato.

03.01.02 INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL 250 G/M2 SELLADA CON TERMOFUSIÓN

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, material y equipo para la ejecución de los trabajos necesarios para la colocación del geotextil. Este se ubicará y tendrá las dimensiones especificadas en los planos y el proceso de instalación y control de calidad serán las que se especifiquen.

Calidad de material

Este tipo de geotextil no tejido cumplirá la norma ASTM D-526 y debe estar compuesto de fibras de polipropileno, agujado y estabilizado frente a los rayos UV.

La estabilización frente a los rayos UV, se mide en términos de durabilidad, bajo la norma ASTM D4355 la cual indica que, en 500 horas de exposición, el geotextil conserve todavía el 70 % de sus propiedades mecánicas iniciales.

Cumplirán las siguientes funciones: separación (anticontaminante), drenaje (el fluido pasa a través, sin ninguna dificultad), filtro (abertura de poros controlada), refuerzo (redistribuye las cargas) y principalmente protección de la geomembrana (colchón protector). Debe tener excelentes propiedades mecánicas tales como: resistencia a la tensión y punzonamiento.

Certificación ISO

El geotextil suministrado para el servicio debe contar con el Certificado ISO 9001:2000 y el laboratorio de control de calidad del fabricante debe tener una certificación nacional o internacional que garantice la frecuencia de ensayos.

Materiales

Los geotextiles deberán ser no tejidos compuestos de fibras sintéticas. Las fibras deberán estar compuestas por no menos de 85 % en peso de polipropileno, poliéster o poliamidas.

Los geotextiles deberán ser resistentes al deterioro resultante de la exposición a la luz solar.

Los geotextiles deberán estar libres de defectos que afecten sus propiedades físicas y de filtración

El geotextil de 250 g/m² tendrá las siguientes especificaciones:

Tabla 9 Especificaciones técnicas geotextil tejido y no tejidos

	PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	150	200	250	275	300	350	400
PROPIEDADES MECANICAS	Método Grab									
	Resistencia a la Tensión	ASTM D-4632	N (lb)	580 (132)	760 (171)	955 (215)	1050 (236)	1320 (297)	1380 (310)	1600 (360)
	Elongación		%	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
	Resistencia al Punzonamiento	ASTM D-4833	N (lb)	330 (75)	440 (99)	522 (117)	580 (130)	725 (163)	760 (171)	870 (196)
	Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D-4533	N (lb)	230 (53)	300 (68)	360 (82)	380 (85)	450 (101)	490 (110)	540 (121)
	Método Mullen Burst	ASTM D-3786	kPa (psi)	1656 (240)	2138 (310)	2552 (370)	2827 (410)	3378 (490)	3654 (530)	4206 (610)
PROPIEDADES HIDRAULICAS	Método de la Tira Ancha	ASTM D-4595	kN/m	10	14	17	19	22	24	28
	Resistencia a la Tensión		%	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
PROPIEDADES FISICAS	Res. UV %Ret.@500Horas	ASTM D-6241	kN	1.9	2.2	2.8	3.1	3.7	4.0	4.7
	Tamaño de Abertura	ASTM D-4751	mm (No.Tamiz)	0.150(100)	0.125(120)	0.125(120)	0.106(140)	0.09(170)	0.09 (170)	0.106(140)
	Permeabilidad	ASTM D-4491	cm/s	38 x 10 ⁻²	34 x 10 ⁻²	36 x 10 ⁻²	30 x 10 ⁻²	30 x 10 ⁻²	31 x 10 ⁻²	30 x 10 ⁻²
RESISTENCIA	Permitividad	ASTM D-4491	s ⁻¹	2.4	1.80	1.70	1.30	1.1	1.1	1.0
	Tasa de Flujo	ASTM D-4491	L/min/m ²	7015	5225	4787	3700	3300	3100	2900
	Masa por Unidad de Area	ASTM D-5261	g/m ²	150	204	250	272	340	350	408
	Espesor	ASTM D-5199	mm	1.6	1.9	2.1	2.3	2.7	2.8	3.1
RESISTENCIA	Rollo Ancho	Medido	m	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	Rollo Largo	Medido	m	140	120	90	100	90	110	80
	Rollo Area	Calculado	m	560	480	360	400	360	440	320
RESISTENCIA	Resistencia UV	ASTM D-4355	%	> 70	> 70	> 70	> 70	> 70	> 70	> 70
	(% retenido @ 500h)									

Fuente CGT COMPANY

- (1) Valor MARV: valor mínimo promedio por rollo, calculado a partir de los valores obtenidos de los datos de ensayos.
- (2) Después de 500 horas de exposición.

Construcción

Procedimiento de instalación

El sentido de su instalación debe tomar en cuenta el sentido del geosintéticos. El siguiente panel debe ser colocado sobre el panel anterior instalado con un traslape mínimo de 0,30 m. Con la colocación de varios paneles, las uniones y sobre posiciones deben estar alternadas.

En los tramos en curva el geotextil será colocado formando traslapes no paralelos in céntricas sobre su posición. La colocación del geotextil quedará lo suficientemente suelto sobre la superficie, evitando así el exceso de esfuerzos. En las esquinas vivas se colocará una faja adicional de geotextil o creando una sobre posición.

Se debe tomar todo el cuidado para que las partículas y objetos punzo cortantes no vayan a intercalarse entre ellos. En los taludes los paneles deben ser desenrollados preferencialmente en el sentido de la inclinación del talud y sólidamente anclado en la cresta. La unión transversal del geotextil será realizada por un simple traslape, costura o sellado por fusión. Antes de la cobertura, el geotextil debe ser inspeccionado por administrador de contrato certificado o por el ingeniero para asegurar que el geotextil no haya sido dañado durante la instalación (p.e., agujeros, rasgaduras, uniones, descosidas, etc.). Los geotextiles muy dañados (1 m de rotura), como lo haya identificado el Ingeniero, deben ser eliminados.

Para garantizar que no se mueva el sistema de geosintéticos estos deben ser anclados en forma conjunta.

Para colocar el geosintético sobre el geotextil debe asegurarse de que el anclaje preliminar sea efectuado. Este anclaje será mediante bolsas de arena o material del lugar de 2 kg. Aproximadamente distanciados 1 m entre ellos.

Trincheras de anclaje

En lo que refiere las trincheras de anclaje, el contratista tendrá especial cuidado en la colocación y compactación del relleno, de forma tal que; ésta no ocasione ningún daño al geotextil y que el relleno de las zanjas se ajuste a las especificaciones dadas para la compactación.

Reparaciones

En referencia, a todo otro defecto que pudiera presentarse en el transcurso de los trabajos de instalación, como son punzonados, rasgaduras, huecos, etc., serán debidamente marcados, identificados, reparados, y documentados totalmente. Las reparaciones de agujeros serán mediante el recubrimiento del área afectada, con un pedazo

ovalado de geotextil (parche con 30 cm mayor que el defecto) y sellado por fusión o costura continua.

Todas las reparaciones serán documentadas y reportadas al administrador de contrato como parte integral del procedimiento de control de calidad, con la siguiente información:

- Fecha y hora.
- Identificación del Proyecto.
- Identificación de la reparación.
- Identificación del técnico.

Control y calidad

El etiquetado, envío y almacenaje deben seguir la norma ASTM D 4873. Las etiquetas de los productos deben mostrar claramente el nombre del fabricante o del proveedor, nombre del estilo y el número del rollo. Cada documento de envío debe incluir una nota certificando que el material cumple con el certificado del fabricante.

Para garantizar el buen desempeño del geotextil, es necesario un control de ejecución tomando en cuenta:

Antes de la instalación del geotextil:

- Verificar si las condiciones de preparación del terreno corresponden a las especificaciones del proyecto y a aquellas que condujeron a la elección del geotextil.

Durante la instalación del geotextil:

- La orientación y distribución de los paneles.
- La buena ejecución de las uniones, en particular, el sentido y tamaño de las sobre posiciones de los paneles.
- El cuidado en relación con el levantamiento de los paneles por la acción del viento.
- El impedimento de la circulación de vehículos y equipos sobre el geotextil.



- Tamaño de anclajes.
- El estado del geotextil (rasgos agujeros, etc.)

Durante la colocación del geosintético:

- Verificar que las partículas de piedra u otro material corto punzante no vaya intercalarse entre ellos.

Certificación e Informe Final

Una vez finalizados todos los trabajos de instalación del geotextil, el contratista, presentará un informe final certificando todos los resultados obtenidos y trabajos realizados según los requerimientos técnicos de diseño y el presente procedimiento de control de calidad. El informe será presentado al administrador de contrato.

El informe final contendrá la información siguiente:

- Listados de todos los documentos concernientes al proyecto.
- Listado de todo el personal que participó a la ejecución del proyecto.
- Descripción de todos los trabajos ejecutados.
- Descripción de los métodos de instalación utilizados.
- Certificación completa del trabajo.
- Plano a escala “como construido”, donde se indicará la posición de paneles de geotextiles y su numeración.

Medición y forma de pago

Esta se medirá en metros cuadrados (m²) de geotextil colocado e instalado, debiéndose cumplir con las normas y criterios expuestos. Estos metrados incluye los traslapes.

03.01.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA DE 1.5 MM SELLADA CON TERMO FUSIÓN

Activos Mineros SAC		41
Enero, 2022	Especificaciones Técnicas	



La presente especificación incluye, sin limitarse solo a ello, abastecimiento e instalación de geomembrana de HDPE. Una vez que el instalador de geomembrana de HDPE, empiece a trabajar o empiece a colocar la geomembrana en un área determinada, se asumirá que este acepta las condiciones de los aspectos del servicio previamente completada por el Contratista de movimiento de tierras en esa área.

Todo trabajo deberá completarse según el documento de ingeniería, los planos de construcción y estas especificaciones técnicas.

La importancia de las de las estructuras impermeabilizadas con geomembranas y los fines que se persiguen con ellas, como prevenir la propagación de contaminantes, reducir pérdidas de soluciones, encausar fluidos, evitando impactar el ambiente a través la descarga o esparcido de desechos sólidos o líquidos, filtraciones o emisiones gaseosas, motiva el desarrollo de prácticas y métodos que garanticen la calidad de estas estructuras y el cumplimiento de los objetivos buscados con su concepción.

Calidad de material

Los requerimientos técnicos especificados en este documento se aplicarán a todos los materiales geosintéticos instalados por el proveedor, el cual será responsable de la instalación e integridad del material hasta su entrega al cliente.

Certificación ISO

La geomembrana suministrada al servicio debe contar con el Certificado ISO 9001:2000 y el laboratorio de control de calidad del fabricante debe tener una certificación nacional o internacional que garantice la frecuencia de ensayos. La geomembrana tendrá las siguientes especificaciones:

Especificaciones de la Resina

Tabla 10 Especificaciones de la resina

PROPIEDAD	DESIGNACION DEL ENSAYO	VALORES ESPECIFICADOS
Gravedad específica	ASTM D-1505	HDPE: 0.940
Índice de Fusión	ASTM D-1238	<1 gramo por 10 minutos
	Condición E	

Fuente: CGT COMPANY

Nota: Esta tabla es parte de una sección completa de las especificaciones técnicas para este material. Si el fabricante de materiales a ser suministrados para este proyecto ha recibido únicamente las tablas de propiedades, es su obligación solicitar las especificaciones completas de los materiales.

Propiedades para geomembrana SST de HDPE de 1.5mm
Tabla 11 Propiedades para geomembrana SST de HDPE de 1.5mm

PROPIEDAD	DESIGNACIÓN DEL ENSAYO	REQUERIMIENTO	FRECUENCIA DEL ENSAYO (Mínimo)
Espesor de Lamina	ASTM D-5994	Min. 1.42 Prom Proy 1.50 mm Nota 01	Cada rollo
Altura de la aspereza (nota 2)	GM-12	Mínimo 0.25mm Máximo 0.60mm	Cada 2do rollo (nota 3)
Resistencia a la tracción en el punto de Rotura (nota4)	ASTM D-6693 Tipo IV	Min. 22N/mm	9,000kg
Elongación en el punto de rotura (nota 4)	ASTM D-6693 Tipo IV	Min. Prom. Rollo 400% Min. 190N	9,000kg
Resistencia al desgarro	ASTM D-1004	Min. 190N	20,000kg
Resistencia al punzonamiento	ASTM D-4833	Min. 400N	20,000kg
Elongación Multiaxial en el punto de rotura	ASTM D-5617	Min. 30%	Para cada formulación

PROPIEDAD	DESIGNACIÓN DEL ENSAYO	REQUERIMIENTO	FRECUENCIA DEL ENSAYO (Mínimo)
Contenido de negro humo	ASTM D-1603 (nota5)	2 a 3%	9,000kg
Dispersión de negro humo	ASTM D-5596	(nota 6)	20,000kg
Tiempo de inducción a la Oxidación (OIT) (min prom.) (nota 7) OIT Estándar, OIT alta presión	ASTM D-3895 ASTM D-5885	100 min. 400 min.	90,000kg
Envejecimiento en horno a 85° (nota 8) OIT estándar (min prom) % retenido después de 90 días alta presión (min prom) % retenido después de 90 días	ASTM D-5721 ASTM D-3895 ASTM D-5885	55% 60%	Para cada formulación
Resistencia UV (nota 9) OIT estándar (min promedio) OIT a alta presión (min prom.) % retenido después de 1600hrs (nota 11)	GM-11 ASTM D-3895 ASTM D-5885	N. R. (nota 10) 35%	Para cada formulación
Separación en plano SIP	(nota 12)	No permitido	Cada 2do rollo

Fuente: CGT COMPANY

Método de construcción

Instalación

Sub Rasante Preparada

El Ingeniero o supervisor de la contratista y el control de calidad de la empresa proveedora del servicio de instalación inspeccionarán la sub rasante preparada para garantizar que ésta constituya una base firme para la construcción del sistema de revestimiento. Cualquier área que se observe como excesivamente blanda deberá ser excavada, retrabajada o removida y se deberán colocar materiales adecuados de conformidad con los requerimientos de densidad del proyecto.

La compactación y la preparación del piso, zanjas de anclaje y de los taludes considerando los niveles establecidos y de acuerdo a las



exigencias del proyecto aquí referido estarán a cargo del contratista de movimiento de tierras.

La superficie del suelo estará libre de rocas, objetos punzantes, desechos, escombros, u otros objetos que puedan afectar la integridad o función de las Geomembranas.

La empresa proveedora del servicio procederá a la colocación de la geomembrana cuando las condiciones del terreno sean aprobadas por el administrador de contrato de la contratista o el cliente.

El proveedor entregará un formulario indicando la aceptación del terreno y de ninguna manera extenderá la geomembrana en áreas no aceptadas.

Excavación y relleno de la trinchera de anclaje

Las trincheras de anclaje se excavarán de acuerdo a las líneas y niveles aproximados que figuran en los planos del contrato para esto el ingeniero y el control de calidad del proveedor verificarán la distancia requerida para llevar a cabo la instalación de la geomembrana de HDPE. En las etapas iniciales de la excavación de la trinchera, el instalador y el ingeniero controlarán las paredes laterales de la trinchera de excesiva desecación de los materiales de la subrasante preparada. El instalador verificará que el borde de entrada de las trincheras de anclaje sea redondeado para minimizar las formas agudas en el material de revestimiento y así evitar que los paneles se encuentren expuestos a una constante fatiga.

Manipuleo de la geomembrana

La geomembrana de HDPE se empacará en rollos de manera que no sea dañada durante su manipuleo (transporte, almacenamiento e instalación). Todos los daños observados serán documentados en el formulario de aceptación de paneles y serán rechazados o aceptados por el administrador de contrato.

Los rollos se almacenarán en una superficie libre de material corto punzante, y no estarán expuestas a los rayos solares.



Transporte

El equipo que llevará los paneles hacia el área a impermeabilizar es aquel que sea capaz de cargar un peso aprox. de 01 tonelada métrica.

Despliegue

Se realizará conforme a lo establecido en el plano de distribución de paneles realizado por el proveedor y documentado en su respectivo formulario de distribución de paneles.

Colocación

La colocación de los paneles de geomembrana de HDPE será realizada de tal forma de minimizar la formación de arrugas y prevenir los dobleces y pliegues. La distribución de paneles será definido una vez revisado los planos correspondientes a impermeabilizarse.

La colocación de la geomembrana será realizada mediante maniobras adecuadas orientadas por el proveedor y cuadrillas de obreros suficientes para mover o un panel de 1,000 kg aproximadamente.

Durante la colocación de la geomembrana el proveedor colocará sacos de arena (u otro material disponible en la zona) a lo largo y de forma continua, en todos los bordes desplegado en campo con el fin de evitar el levantamiento del material por la acción del viento. Estos sacos tendrán un peso aproximado de 15 kg y serán colocados a una distancia entre ellos no mayor de 2 m. Un reaseguramiento (aumento de carga o disminución de la distancia) de esta carga será efectuado especialmente en los días libres, de noche y cuando se sospeche tiempos tormentosos.

La colocación de la geomembrana será realizada por el proveedor de forma que todas las soldaduras sean orientadas en el sentido del talud (perpendicularmente al borde superior de todos los taludes. Los paneles de geomembrana serán colocados en campo de forma de asegurar un traslape nominal de 150 mm (15 cm) en el caso de sellado por fusión y que en ningún caso será menor a 100mm (10 cm.).

Para el caso de sellado químico debe mantenerse un traslape entre 10 cm y 15 cm. Estos aspectos técnicos y su vez la disposición de los rollos, la configuración e identificación de las soldaduras y otros detalles de la instalación de la geomembrana serán incluidos en el plano de distribución de paneles, el cual será suministrado por el proveedor.

El equipo utilizado en el despliegue no debe dañar la superficie del terreno.

El personal que tomará contacto con la geomembrana de HDPE deberá tomar en cuenta las restricciones siguientes:

- No debe usar zapatos que dañen la geomembrana. Así como también deberá revisar que en la planta de los zapatos no ingresen piedras u objetos punzantes que puedan dañar la geomembrana.
- No fumar en el área de trabajo
- Manipular equipos y herramientas de manera que no se ocasionen daños a la geomembrana.
- Se debe desplegar sobre terreno preparado adecuadamente previniendo el uso de anclajes temporales para evitar daños o accidentes por incidencia del viento.
- El anclaje temporal para utilizar (sacos con PL) no deberá ser arrastrado sobre la geomembrana.

El técnico de control de calidad del instalador deberá identificar cada panel anotando con marcador (indeleble) la información siguiente:

(N.º de panel. Temperatura ambiental. Velocidad del Viento. Dimensión del Panel. Fecha y Hora de despliegue.)

El formato modelo es mostrado a continuación en la siguiente tabla:

Activos Mineros SAC		47
Enero, 2022	Especificaciones Técnicas	

Tabla 12 Posicionamiento de paneles

POSICIONAMIENTO DE PANELES						
OBRA					Pag. 1 de	
CLIENTE					MATERIAL	
PANEL N°	FECHA	HORA	ESTADO	ANCHO	LARGO	AREA
PROVEEDOR					CLIENTE	

Fuente: CGT COMPANY

Soldadura de paneles

El proveedor realizará las soldaduras de campo solo bajo excelentes condiciones ambientales, en seco, en una superficie compactada, lisa y de manera tal de impedir la entrada de polvo o cualquier otro material que pueda alojarse en la soldadura.

Soldadura por termofusión.

Para esta actividad, el proveedor prioritariamente utilizara el sellado químico con THF, pero como alternativa se considera un sellado por termofusión sin dejar un canal o dejando un canal para realizar la prueba de presión de aire.

a. Calibración del equipo

Para la calibración de la máquina de sellado por termofusión se tomará en consideración los puntos siguientes:

- Ajuste de los rodillos de tracción
- Regulación de rodillos locos superiores e inferiores
- Selección de la temperatura y velocidad de trabajo

b. Equipos requeridos

El equipo de soldadura por termofusión debe estar provisto de:

- Reloj controlador de temperatura (digital)
- Controlador de velocidad.
- Equipos y elementos accesorios
- Generador eléctrico (220 V, 6,5 KVA como mínimo)
- Extensiones eléctricas (50 m máximo y cable 12 AWG)
- Medidor de voltaje.
- Llaves Allen.
- Cortante con punta “pico de loro”
- Termómetro digital de contacto
- Paño de algodón
- Guantes

c. Acciones Previas

Antes de comenzar la soldadura se deben realizar los siguientes pasos:

- Verificar que los equipos funcionan correctamente y tienen autonomía suficiente.
- Medir el voltaje a la salida del generador y a la llegada de la máquina de termofusión con un voltímetro y asegurarse que el generador no esté inclinado (especialmente en generadores chicos)}
- Constatar que se dispone de todas las herramientas y materiales necesarios para efectuar el trabajo sin contratiempos.
- Determinar el tipo de material y espesor de geomembrana a soldar.
- Chequear las condiciones ambientales imperantes.
- Verificar que la temperatura de la lámina esté en el rango 0 °C y 50 °C, medida con un termómetro a 5 cm de la superficie de la lámina.
- Antes de comenzar a ejecutar soldaduras en terreno, calibrar la cuña y ejecutar las pruebas iniciales. El proceso de soldadura sólo se realizará una vez que las pruebas iniciales hayan sido ensayadas y aprobadas.
- Anotar en la lámina los datos necesarios para control de calidad

Nombre Operador, Fecha y hora de ejecución, No cuña, Temperatura, Velocidad

d. Preparación para la soldadura.

Antes de soldar, realizar un reconocimiento del área a soldar en toda su extensión en busca de condiciones conflictivas verificando los puntos siguientes:

- Orientación de traslape con respecto al viento.
- Ancho del traslape de la línea a soldar: 15 cm como máximo y 10 cm como mínimo.
- Daños en el borde de la lámina producto de la descarga y transporte del rollo.
- Presencia de arrugas.
- Cambios bruscos o puntuales en la superficie de apoyo, pendiente, compactación, humedad (ej. Barro/ chuzca).
- Temperatura de la lámina al momento del despliegue y la temperatura a la cual se va a iniciar la soldadura.

e. Descripción del Proceso de Soldadura por Fusión

- Encendido de la máquina
- Desenganchar la cuña y los rodillos de tracción.
- Enchufar la máquina con el motor y el control de temperatura apagado, luego seleccionar la temperatura de operación en el reloj de control. La temperatura debe aumentar en forma constante.
- Una vez que la temperatura mostrada en el visor del reloj controlador se estabilice en el valor seleccionado, esperar 5 minutos para asegurarse que toda la cuña ha alcanzado una temperatura de trabajo.
- Limpiar con un paño limpio y seco 5 metros de traslape delante de la posición inicial de la cuña.
- Verificar que la temperatura del reloj del control sea la seleccionada. Si es necesario, medir la temperatura de la cuña con un termómetro de contacto.

- Con el motor apagado y el control de velocidad desconectado, posicionar la cuña en la costura, primero la lámina inferior y después la superior.
- Enganchar los rodillos de tracción, conectar el motor y seleccionar la velocidad de trabajo fijando la cuña en su posición.
Limpiar la superficie de las láminas a soldar delante de la cuña con un paño de algodón limpio y seco.
- Verificar constantemente el traslapo, presencia de arrugas, aspecto de la soldadura, temperatura y velocidad de la cuña.
- Antes que los rodillos de tracción lleguen al final de la línea de soldar, apagar el motor y desenganchar la cuña inmediatamente, desenganchar los rodillos y apague el motor.
- Al comenzar la soldadura y al finalizar la misma cortar una probeta y ensayarla al desgarrar manualmente con dos pinzas o clamps. Comprobar que la rotura se produce fuera de la soldadura y que no existe falla de adhesión entre las dos láminas soldadas.
- Desmontar la cuña de la costura y dejarla en un lugar seguro sin peligro de rodar por el talud o caer dentro de la zanja de anclaje.
- Revisar que los rodillos de tracción y la cuña no tengan restos de suciedad y geomembrana fundida antes de proceder a soldar nuevamente. Limpiar si es necesario.

Recomendaciones Generales para la Ejecución de la Soldadura

Nunca realizar una soldadura con lluvia, humedad ambiental excesiva o película de agua sobre la lámina (rocío).

Evitar soldar sobre arrugas que tienen formas y tamaños diferentes en la lámina superior y en la lámina inferior.

Mantener la cuña alineada con la línea de soldadura. Si se dificulta controlar la desalineación:

- Desenganchar la cuña y recomenzar la soldadura más adelante.
- Marcar en la lámina para facilitar los procedimientos de QA/QC.
- Inmediatamente colocar un saco para evitar la acción del viento.

En caso de quemar la lámina:

- Desenganchar la cuña y detener la soldadura.
- Limpiar cuidadosamente la cuña y los rodillos del exceso de plástico fundido antes de intentar reiniciar la soldadura.
- Marcar la zona afectada en la lámina para facilitar los procedimientos de QA/QC.
- Inmediatamente colocar un saco para evitar la acción del viento.

Soldadura en láminas de distinto espesor y/o textura:

- Recalibrar la cuña cuando exista una diferencia de espesor o textura entre las láminas a soldar.
- Evitar la soldadura de espesores distintos; de no ser posible, la diferencia entre espesores no debe ser superior a 0,5 mm.
- Revisar permanentemente el desgaste de piezas, posición de la cuña, ajuste de rodillos y que no se doblen los ejes.
- Utilizar rodillos de goma (preferentemente Concord o Columbine)
- Utilizar una tira del mismo material que se está soldando entre la superficie de apoyo y la cuña, de modo que esta se desplace sobre la tira de material y no sobre la superficie de apoyo.

Soldaduras en uniones “T”, este tipo de uniones no se debe realizar ya que descalibran la máquina; los pasos a seguir para esta situación son los siguientes:

- Desconectar la cuña y los rodillos de tracción.
- Adelantar la cuña y reiniciar la soldadura.
- Inmediatamente colocar un saco para evitar la acción del viento.
- Mantener la temperatura constante y variar la velocidad.
- Utilizar un cortante “pico de loro” para reducir el exceso.
- Verificar que no se haya cortado la lámina del traslape inferior.
- Squeeze out o flashing es más de lo normal o no hay detener la soldadura y recalibrar la cuña.

Control y calidad

a) Ensayos no destructivos

El propósito de los ensayos no destructivos es la verificación de la conformidad o hermeticidad de la soldadura y deben ser efectuados en forma permanente y de acuerdo con el avance de los trabajos y cabe mencionar que estas pruebas no reemplazan a las pruebas destructivas.

Inspección visual

En toda soldadura química o de fusión se debe realizar una inspección visual al 100 % verificando el aspecto de la soldadura, flashing, quemaduras, soldadura en frío, traslapes cortos, alineamientos, patinadas, presencia de arrugas, etc.

Prueba de lanceta de aire

Se llevarán a cabo en muestras de geomembranas formadas por franjas selladas, a las cuales se lanzará un chorro de aire mínimo de 35 PSI y máximo de 50 PSI a la junta sellada uniformemente distribuida sobre los dos bordes opuestos a una distancia de 2". Esta prueba será realizada inmediatamente al finalizar el sellado. El desprendimiento de una geomembrana indicará un mal sellado.

El formato modelo es mostrado a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 13 Procedimientos de ensayos no destructivos

PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS										
OBRA							Pag 1 de			
CLIENTE							MATERIAL			
SOLDADURA										
Soldadura No.	Fecha de soldadura	Hora de soldadura	Longitud de soldadura	Soldador	Fecha de ensayo	Hora de ensayo	Presión PSI	Resultado	Aprobado	Desaprobado
01							35 a 50			
02							35 a 50			
03							35 a 50			
04							35 a 50			
05							35 a 50			
PROVEEDOR							CLIENTE			



Fuente: CGT COMPANY

Esta prueba se realiza en cada soldadura y a solicitud de la supervisión.

Procedimiento de una junta fallada por prueba de lanceta de aire

- Reposición de aparatos para reprobar la misma sección.
- Reparar el área del agujero con soldadura de extrusión (parches) y realizar la prueba de vacíos.

b) Ensayos destructivos

Pre Weld (pre soldadura)

Diariamente antes de comenzar y durante el proceso de soldadura, se realizará una prueba de pre-soldadura, la cual será ensayada y aceptada usando los criterios especificados para el proyecto.

La pre-soldadura se hará sobre piezas de un tamaño apropiado de geomembrana para verificar que las condiciones de soldadura y procedimientos sean los correctos.

A cada pre-soldadura se le asignará un número y el resultado de la prueba será registrado, archivado y remitido al equipo de control de calidad y al cliente en un formato aprobado.

La pre-soldadura la realizará cada soldador con su respectivo equipo de sellado. Se hará bajo las mismas condiciones: materiales y técnicas de sellado que se usarán durante la instalación en terreno.

La misma frecuencia para obtener muestras de campo por máquina o equipo en operación es:

- Antes de comenzar las operaciones de soldado de las costuras.
- Después de 5 horas de operación continua (una en la mañana y otra en la tarde).
- Después de reparar una máquina o transferido a otra área de trabajo.

- Cuando sea requerido por el administrador de contrato, el equipo de aseguramiento de calidad o el cliente.

Los especímenes de ensayo de pre-soldadura tendrán un ancho mínimo de 300 mm y un largo mínimo de 1000 mm. En la plancha se anotará: fecha y hora de soldado, temperatura ambiente, número de máquina, temperatura y nombre del técnico soldador.

Se debe cortar 05 cupones (1 pulg. de ancho por 8 pulg. de largo) para realizar el ensayo de “Despegue” (Peel) para la soldadura por termofusión y 5 para el ensayo de “Corte” (shear) para la soldadura química y por fusión. Los cupones extraídos serán ensayados por el contratista usando un tensiómetro que cumpla con las especificaciones del proyecto. Antes de ejecutar los ensayos se verificará el espesor de los cupones (geomembrana) haciendo uso del calibrador. Todos los cupones de shear y peel probados deberán igualar o exceder los requerimientos de resistencia y tipo de falla de la geomembrana.

Ubicación y Frecuencia

La frecuencia de ubicación es de un testigo por cada 150 metros lineales de junta soldada o a petición del cliente. Se obtendrá muestras de todas las costuras de campo y de todas las reparaciones (parches). Las muestras obtenidas deben ser perpendiculares a la costura.

Tamaño de los testigos.

Un testigo debe tener las siguientes dimensiones 1000 mm de largo por 300 mm de ancho.

Identificación de testigos.

Los especímenes deben ser marcados e identificados con un sistema apropiado: número de destructiva, nombre del técnico soldador, temperatura ambiente (opcional), n° de máquina, temperatura de máquina, velocidad de máquina, fecha de soldado, hora de soldado y tipo de geomembrana.

Ensayo de corte (Shear)

En base a la norma ASTM D 882, el ensayo de corte consiste en someter a un espécimen (donde la soldadura se encuentre centrada) de 1" (25mm) de ancho y 8" (200 mm) de largo, a una tasa de esfuerzo constante de 2 pulg/min (50 mm/min), con el fin de determinar su resistencia. Esta prueba destructiva se realizará a las soldaduras realizadas por termofusión. Las cinco probetas cumplen con la resistencia mínima requerida.

El formato modelo es mostrado a continuación en la siguiente tabla.

Ensayo de desgarre (Peel)

En base a la norma ASTM D 882, el ensayo consiste en someter a un espécimen (donde la soldadura se encuentre centrada) de 1" (25 mm) de ancho a una tasa de esfuerzo constante de 2 pulg/min (50 mm/min). El criterio será aplicado solamente para ambos lados de la soldadura de fusión.

El formato modelo es mostrado a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 14 Procedimientos de ensayos destructivos

ENSAYOS DESTRUCTIVOS										
OBRA								Pag. 1 de		
CLIENTE:								MATERIAL		
ENSAYO No.	FECHA	HORA	UBICACIÓN DE LAS PRUEBAS	ESFUERZO DE PELAJE REQUERIDO	ESFUERZO DE PELAJE OBTENIDO	APROBADO	DESAPROBADO	TIPO DE RUPTURA AL PELAJE	INSPECTOR	COMENTARIOS
				6Kg/pulg.						
				6Kg/pulg.						
				6Kg/pulg.						
				6Kg/pulg.						
				6Kg/pulg.						
PROVEEDOR					CLIENTE					

Fuente: CGT COMPANY



En caso de no cumplir con los criterios de aceptación se deberá seguir el siguiente procedimiento:

Se deberán extraer muestras adicionales del mismo tamaño a una distancia no mayor de 3 m de la muestra sacada en ambas direcciones. Estas nuevas muestras deberán ser ensayadas de la misma manera que la muestra original y verificar su aceptación o rechazo. En caso de fallar, se deberá repetir el procedimiento hasta obtener un resultado satisfactorio.

Una vez que el ensayo sea aprobado de acuerdo al criterio de aceptación, se reparará la zona intervenida utilizando un reemplazo de junta con un cap y sus respectivos parches y control de calidad. Las reparaciones mediante la aplicación de cordones de soldadura sobre la soldadura existente no están permitidas.

Estas nuevas uniones deberán ser sometidas a los mismos ensayos, tanto no destructivos como destructivos para garantizar la calidad de los trabajos.

Reparaciones de la geomembrana

No se permitirá realizar ninguna reparación donde intervengan soldaduras cualquiera sea su tipo cuando haya lluvia, humedad, viento, polvo o agua estancada, debido a que se atentaría contra la calidad de la junta soldada.

El ingeniero y el instalador deberán realizar una inspección final de las uniones en búsqueda de defectos, agujeros, burbujas, materia prima no dispersada, o signos de contaminación por materiales extraños. El ingeniero deberá decidir si se necesita limpiar la superficie de la geomembrana y las soldaduras para facilitar la inspección, en cuyo caso el Instalador deberá barrer, soplar, o lavar la superficie requerida. La reparación de las áreas deberá ser marcada notoriamente con una descripción del tipo de reparación requerida.

Se deberán parchar todos los agujeros, burbujas, materia prima no dispersada, o signos de contaminación por materiales extraños. Las roturas deberán ser parchadas para lo cual previamente se deberá redondear los bordes de la rotura. Los parches deberán tener forma redondeada u ovalada y deberán ser del mismo material que la geomembrana. Deberán cubrir 150 mm por fuera del borde del defecto y ser como mínimo de 300 mm de diámetro. El parche no debe ser cortado con la lámina de reparación en contacto con la geomembrana y deberá ser soldado a la geomembrana mediante la soldadura química o aire caliente para luego ser ensayado con el método lanceta de aire. El resultado del ensayo deberá ser marcado en la lámina con la fecha y nombre de aquel que haya efectuado el ensayo.

Tabla 15 Reporte de reparaciones

REPORTE DE REPARACIONES						
OBRA					Pag 1 de .	
CLIENTE					MATERIAL	
REPARACION No.	TIPO	LOCALIZACION DE LA SOLDADURA	FECHA DE REPARACION	FECHA DE VERIFICACION (TEST)	VERIFICADO	ACEPTADO
PROVEEDOR						CLIENTE

Fuente: CGT COMPANY

Planos As-Built

Será responsabilidad del instalador preparar un juego de planos as-built o de registrarlos, los cuales se deberán realizar durante el transcurso de la construcción. Estos deberán ubicar con precisión todos los ítems de la construcción, que incluyan la ubicación del sistema de tuberías, la extensión y espesor de los componentes del sistema de colección y

revestimiento, etc. El contratante proporcionará todos los mapas base que se necesiten para desarrollar los planos del registro, siendo enviados estos últimos en primera instancia a su representante en campo para que los revise y apruebe dentro de dos semanas luego de terminar cada fase de construcción y luego remitidos en forma final (revisada) al ingeniero después de recibir e incorporar los comentarios del representante en campo. A su vez, el contratante puede llevar a cabo levantamientos topográficos y preparar la documentación as-built durante la culminación del trabajo. Sin embargo, esto no exime al instalador de sus obligaciones de preparar registros as-built para el proyecto, como se requiere en estas especificaciones.

Método de medición

La unidad de medida del suministro y colocación de geomembrana de HDPE de 1,5 mm será el metro cuadrado (m²) aproximado al entero, suministrado y colocado, a satisfacción del administrador de contrato.

Forma de pago

La forma de pago del suministro y colocación de geomembrana de HDPE de 1,5 mm será por cantidades aceptadas de geomembrana deberán ser pagadas al precio unitario por metro cuadrado.

4 SISTEMA DE TRANSPORTE DE LODOS

4.01 SISTEMA DE SUCCIÓN DE LODOS

04.01.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA HDPE 8" P/SUCCION DE LODOS

Ver Ítem 03.01.03

04.01.02 VÁLVULAS PARA TUBERIA HDPE D=8"

Ver Ítem 03.01.03

04.01.03 ACCESORIO HDPE "T" DE D=8"

Ver Ítem 03.01.03

4.02 POZA PARA LODOS 6.0M X 3.0M X 1.5 M

04.02.01 EXCAVACIÓN P/POZA DE CONCRETO PARA LODOS



Ver Ítem 02.01.01

04.02.02 REFINE DE POZA DE CONCRETO

Ver Ítem 02.01.02

04.02.03 IMPERMEABILIZACIÓN DE CIMENTACIÓN

Descripción

Consiste en la impermeabilización de las cimentaciones existentes. Incluye todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Procedimiento de ejecución

- Consultar estudio de suelos y planos de cimentación.
- Verificar excavaciones.
- Localizar la cimentación existente y verificar las partes donde se requiere la impermeabilización, por presencia de humedades evidentes.
- Aprobar el alcance y cantidad de la ejecución de esta actividad con la interventoría.
- La impermeabilización de la cimentación se realiza por tramos, cavando por secciones aproximadas de 1,00 m y en número impar de las mismas, desmontando primero los números pares.
- Instalar guías.
- Esparcir morteros en áreas de pega.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.

Unidad de medición

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de impermeabilización de cimentación existente, ejecutado y debidamente aceptado por la Interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

Activos Mineros SAC		60
Enero, 2022	Especificaciones Técnicas	

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos y/o estructurales.

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos y todos los gastos que demande el cumplimiento del trabajo.

04.02.04 CONCRETO SOLADO E=0.05 M, F'C=80 KG/CM2

Descripción

Esta partida se refiere a la ejecución de una capa de concreto simple de $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ y de un espesor de 5 cm.

Su finalidad es nivelar, uniformizar y mejorar la capacidad portante del terreno.

Método de ejecución

La capa de concreto simple, según el espesor indicado en los planos, se ejecuta en el fondo de las excavaciones de cimentación proporcionando una superficie plana para la colocación de la armadura.

Unidad de medición

La unidad de medida de esta partida es el metro cuadrado (m^2).

Forma de pago

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo, imprevisto y en general todo lo necesario para completar la partida.

04.02.05 ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS

Ver Ítem 02.04.01



04.02.06 SUMINISTRO Y HABILITACIÓN DE ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2

Ver Ítem 02.04.02

04.02.07 CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS

Ver Ítem 02.04.03

04.02.08 INSTALACIÓN DE BOMBA DE IMPULSIÓN DE LODOS LANZAMIENTO A 500 M DE DISTANCIA

I. Objeto

La instalación y capacitación de bomba de impulsión, a un nivel de tensión de 460 Watts para el servicio en actividades de impulsión, del tratamiento de aguas acidas en la planta de tratamiento Quiulacocha.

II. Condiciones generales

Condiciones de servicio

La bomba de impulsión de lodos o bomba de impulsión de agua acida suministrará el servicio de impulsión necesario según las necesidades del proyecto.

condiciones ambientales

Se deben cumplir las siguientes condiciones en materia de medio ambiente para emisión de gases, ruido y contaminación de la siguiente manera (si aplican):

- Cumplir con las disposiciones de EPA y CARB en cuanto a emisiones de Gases y contención de gases en recipientes presurizados.
- Bajos niveles de ruido y vibración para espacios de trabajo.

Condiciones de seguridad

Deberá cumplir con las siguientes condiciones de seguridad:

- Norma API (American Petroleum Institute)
- Las disposiciones de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) que puedan aplicar.

- Normas y directrices de Activos Mineros SAC para la operación y manejo de equipos.

Normas técnicas aplicables

- Norma API (American Petroleum Institute) API spec 7k mud pumps

Pruebas

La bomba de impulsión de lodos y bomba de impulsión de agua acida deberá ser probado en fábrica y/o en los talleres del representante exclusivo en Perú, para las condiciones de operación requeridas por la Gerencia de Activos Mineros SAC. El Proveedor entregara el reporte de rendimiento obtenido de la realización de la prueba de capacidad, resistencia, entre otros en fábrica (“Engine Perfomance Report”, o similar), en donde mínimo se indique la siguiente información:

- Fecha de la prueba
- Presión de trabajo en la que fue realizada la prueba. Posición optima de operación
- Capacidades y volúmenes de operación. Medición de parámetros eléctricos
- Observaciones y acciones correctivas tomadas en fábrica
- Garantía de Fabrica

III. Especificaciones.

Dimensiones del equipo

Suministradas por el fabricante previa coordinación con Activos Mineros SAC.

Desempeño

La bomba de impulsión de lodos y bomba de impulsión de aguas acidas debe tener entre sus especificaciones de igual manera se debe coordinar con Activos Mineros SAC para ajustar especificaciones según las necesidades del proyecto tómese como referencia las siguientes especificaciones:

ELECTRIC MOTOR

Power [kW-HP]	44-60
Voltage [V]/Current [A]	460/68
Phases/Poles/Frequency [Hz]	3/4/60
Speed [RPM]	1750
Insulation class	H
Power cable 20m (IEC 60245- 4)	H07RN-F 4G35

MATERIALS

Casing	Spheroidal cast iron EN-GJS-500-7 (EN 1563)
Motor housing	Cast iron EN-GJL-250 (EN 1561)
Wear parts	High chrome EN-GJN-HV600 (XCr18) (EN 12513)
Main shaft	High tensile steel 39NiCrMo3 (AISI 9840)

SEALS / LUBRICANT

Motor side seals	2 lip seals (BUNA)
Impeller side seals	5 lip seals (3 BUNA + 2 PTFE) + 1 V-RING (TPU)
Oil type	ISO 320

Motor y accesorios

La bomba de impulsión de lodos y/o bomba de impulsión de agua acida debe incluir skid para transporte, Dampers de succión y descarga, sistema de enfriamiento con intercambiador de calor, bomba centrífuga de succión y bomba de lubricación de pistones.

Generalidades del suministro

El proveedor deberá presentar en su propuesta las especificaciones generales y de detalle, incluyendo un plano de montaje, donde indique los equipos y componentes instalados.

Pintura de los equipos

Los equipos deberán estar protegidos con pintura industrial, apta para este tipo de aplicación y condiciones de operación a la intemperie.

Idioma

Los letreros identificadores del panel de instrumentos serán en idioma español, así como la totalidad de los letreros de precaución y emergencia. Los manuales

de mantenimiento, catálogos de partes se entregarán en versión de idioma español.

V. **Transferencia tecnológica**

Documentación técnica

Con la compra del equipo se suministrarán dos (2) ejemplares de la siguiente información para su instalación, operación y mantenimiento:

- Catálogo de partes y especificaciones técnicas del equipo (copia dura y en medio electrónico).
- Diagramas de conexiónado eléctrico, electrónico (de existir) y mecánico.
- Especificaciones de equipos de control, protección y maniobra.
- Manual de operación y mantenimiento, Programa de mantenimiento sugerido.
- Manual de reparación (o de taller).
- Información general.

Certificados de calidad y pruebas

El fabricante o representante en Perú del proveedor deberá extender una certificación de calidad y realizará las pruebas establecidas dentro de su plan de calidad, que garanticen la correcta funcionalidad de los equipos, y deberá entregar los certificados que comprueben y certifiquen la calidad.

Facilidades para el mantenimiento

Los equipos ofrecidos deberán permitir el intercambio de todos sus componentes con máquinas de los mismos modelos y características, de tal forma que permita la normalización, unificación o estandarización, reduciendo el almacenamiento de materiales y repuestos, para facilitar la implantación de un sistema de administración del mantenimiento, y prever la reducción de costos si se adquieren nuevos equipos de las mismas características.

Asistencia técnica

El proveedor deberá suministrar los equipos a entera satisfacción de Activos Mineros SAC, otorgando la asistencia técnica para pruebas de operación, carga y puesta en marcha. La asistencia técnica será desarrollada por el proveedor mínimo por un lapso de cinco días, iniciando en las fechas que indique El proveedor de acuerdo con sus necesidades y condiciones operacionales.

La asistencia técnica se deberá realizar en el área de Operaciones de la Planta de Quiulacocha, donde el proveedor debe contar con la existencia de taller autorizado en Perú. Los costos de esta asistencia técnica, incluyendo pasajes aéreos y terrestres, alimentación, hospedaje y todos los demás costos asociados a esta actividad, deberán estar incluidos en la oferta.

En su oferta, el proveedor deberá certificar la existencia del apoyo técnico en Perú para asistencia técnica y para la ejecución de reparaciones mayores en el país.

Capacitación

El proveedor dará capacitación teórica y práctica al personal operativo que designe Activos Mineros SAC, en el momento de la entrega de los equipos. Esta capacitación deberá hacerse en las instalaciones de Activos Mineros SAC en Planta Quiulacocha, Pasco, o en la zona de influencia de la Poza de Control de Lodos. Con duración mínima de 48 horas. A los funcionarios que reciban la capacitación les debe acreditar un certificado de asistencia en la “operación y manejo” de La bomba de impulsión de lodos y/o bomba de impulsión de agua acida del Modelo emitido por el proveedor, representante o empresa fabricante.

Costos de la asistencia técnica y capacitación

Los costos de la asistencia técnica y de la capacitación, incluyendo pasajes aéreos y terrestres, alimentación, hospedaje para una persona, y todos los demás costos asociados a esta actividad, deberán estar asumidos por el proveedor previa coordinación con Activos Mineros SAC.

Si por cualquier motivo imputable a Activos Mineros SAC, el proveedor no cumple con el programa completo de asistencia técnica y capacitación, posteriormente deberá concluirlo en las fechas acordadas con Activos Mineros



SAC ,y los costos de dicha asistencia técnica, incluyendo pasajes aéreos y terrestres, alimentación, hospedaje para una persona, y todos los demás costos asociados a esta actividad, serán asumidos por el proveedor, tantas veces como sea necesario, para completar el tiempo de capacitación, asistencia técnica y puesta en marcha requerido.

El proveedor debe certificar la competencia de las personas capacitadas bajo la norma vigente.

Si el proveedor, una vez suministrado el equipo, se negara a prestar la asistencia técnica y la capacitación exigidas en la presente especificación técnica, y en las condiciones aquí establecidas, Activos Mineros SAC podrá hacer efectivas las pólizas de cumplimiento y calidad del suministro.