

	CONTRATO: Proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)” REGIÓN: LA LIBERTAD	Revisión: R00
		Emisión: 30/06/2023
		Páginas: 1 de 160

**D30011 - EDI CONSTRUCCIÓN - ESPECIFICACIONES
 TÉCNICAS – QDAS. PAMPA HERMOSA - QUIRRIPANO
 / PAMPAS DE JAGUEY - PAQUETE 2 - PROYECTO 4 -
 DISEÑO - RÍO CHICAMA**

400195-OHL001-651-XX-SP-ZZ-000001

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
R00	30/06/2023	Emitido para revisión y comentarios	Alberto Prieto Jefe de Proyecto INYPESA		
FIRMAS:					

	CONTRATO: ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS RÍO CHICAMA Y RÍO VIRÚ (PAQUETE 9R-06)	Versión: V00
		Emisión: 30/06/2023
		Páginas:2 de 160

 OHLA Por APROBACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS	
☐	ACEPTADO
☐	RECHAZADO
REVISADO POR: _____	FECHA: _____

**D30011 - EDI CONSTRUCCIÓN - ESPECIFICACIONES
 TÉCNICAS - QDAS PAMPA HERMOSA - QUIRRIPANO /
 PAMPAS DE JAGUEY - PAQUETE 2 - PROYECTO 4 -
 DISEÑO - RÍO CHICAMA
 400195-OHL001-651-XX-SP-ZZ-000001**

VER Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
V00	30/06/2023	Emitido para revisión y comentarios	Eduard Cadavid	Alberto Prieto	Alberto Prieto
FIRMAS:					

D30011 - EDI CONSTRUCCIÓN - ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS - QDAS PAMPA HERMOSA - QUIRRIPANO
/ PAMPAS DE JAGUEY - PAQUETE 2 - PROYECTO 4 -
DISEÑO - RÍO CHICAMA
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SOLUCIONES INTEGRALES ENTREGA DE LAS
DEFENSAS RIBEREÑAS RÍOS CHICAMA Y RÍO VIRÚ
(PAQUETE 9 R-06)

Propuesto por	Revisado por	Aprobado por
INYPsa	Jefe de Proyecto INYPsa	Jefe de Proyecto INYPsa
EDUARD CADAVID,	ALBERTO PRIETO TOMÉ,	ALBERTO PRIETO TOMÉ,
		

Nivel de seguridad: Uso Público

Alcance: 400195 Proyecto Río Chicama

Histórico de versiones

<i>Ver.</i>	<i>Fecha</i>	<i>Texto</i>
V00	30/06/2023	Primera entrega

Documentación relacionada y aplicable

<i>Código</i>	<i>Título</i>
C-200-TR 003V1	TDR Entrega de las Defensas Ribereñas Río Virú (Paquete R-06)
C-200-TR 004V2	TDR Entrega de las Defensas Ribereñas Río Virú (Paquete R-06)

Definiciones

Matriz del Conocimiento

CATEGORÍA	FUNCIONES
☐ Todas las categorías	☒ Todas las funciones
☐ Consejero Delegado	☐ Asesoría Jurídica
☐ Directores Generales	☐ Económico Financiera
☐ Dirección General	☐ Organización
☐ Director Corporativo	☐ RR.HH y SSGG
☐ Director	☐ Sistemas de Información
☐ Jefe Corporativo de	☐ Soporte Corporativo
☐ Jefe de	☐ Soporte Técnico
☐ Técnico	☐ Línea/Producción
☒ Especialista	☐ Otros:.....
☐ Administrativo	
☐ Operario cualificado	

Responsable de distribución: Eduard Cadavid

INDICE

1	GENERALIDADES.....	16
2	CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	17
2.1	ALCANCES.....	17
3	NORMAS TÉCNICAS	19
4	MATERIALES	20
5	TIPOLOGÍA DE OBRAS CONSIDERADAS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	21
5.1	DEFINICIÓN DE DIQUES LONGITUDINALES DE CONTROL DE INUNDACIONES.....	21
5.2	APLICACIÓN AL PROYECTO DE INVERSIÓN.....	21
5.3	PARTIDAS DE CONSTRUCCIÓN CONSIDERADAS.....	21
5.3.1	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	22
5.3.2	TRABAJOS MEDIOAMBIENTALES.....	23
5.4	CONTENIDO GENERAL DE LAS PARTIDAS.....	26
5.4.1	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.....	26
5.4.2	DISPOSICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA.....	26
5.4.3	UNIDAD DE MEDIDA.....	26
5.5	PARTIDAS DEL PRESUPUESTO	27
01.	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	27
01.01.	OBRAS PROVISIONALES.....	27
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD 7.00 m x 3.50 m	27
01.01.02	MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS DE OBRA.....	28
01.01.03	DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS DE OBRA.....	30
01.02.	OBRAS PRELIMINARES.....	31
01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO AL INICIO DE OBRA.....	31
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA.....	31
01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO AL FINAL DE OBRA.....	31
01.03.	CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS NUEVOS.....	32
01.03.01	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN PARA ACCESOS.....	32
01.03.02	EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA.....	34
01.03.03	EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA CON MARTILLO.....	37
01.03.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$	40
01.03.05	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$	43
01.03.06	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO PARA ACCESOS.....	45
01.03.07	PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	49
01.03.08	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, $D \leq 1\text{KM}$	51
01.03.09	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	51
01.03.10	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $D \leq 1\text{KM}$	52
01.03.11	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $D > 1\text{KM}$	52
01.03.12	COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE AFIRMADO $e=0.20\text{ m}$	52

01.04.	REHABILITACIÓN DE ACCESOS EXISTENTES.....	55
01.05.	MANTENIMIENTO DE ACCESOS (L<15KM)	56
01.06.	SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	57
01.07.	CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS (TALLERES, ALMACENES Y OFICINAS)	59
01.07.01	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN PARA CAMPAMENTOS.....	59
01.07.02	CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS	60
01.07.03	MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTOS.....	62
01.07.04	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	63
01.07.05	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, D≤1KM	64
01.07.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, D>1KM	64
01.08.	IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.....	64
01.09.	ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS PARA DME Y DMO.....	65
01.10.	CONFORMACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME Y DMO.....	67
01.11.	RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS.....	68
02.	BARRERAS DINÁMICAS.....	69
02.01.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE - PH-BD-1 - QDA. PAMPA HERMOSA	69
02.01.01.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE CONTRA FLUJO DE DETRITOS N°1: B=92 m_b=85m_H=4.00m.....	69
02.02.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE - QH-BD-1 - QDA. QUIRRIPANO. 88	
02.02.01.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE CONTRA FLUJO DE DETRITOS N°1: B=388.5 M_B=384 M_H=4.00M.....	88
03.	DIQUE DE RETENCIÓN	88
03.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	88
03.01.01	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	88
03.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, d≤1km	88
03.01.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, d>1km	88
03.01.04	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	88
03.01.05	EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA.....	88
03.01.06	EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA CON MARTILLO HIDRÁULICO	88
03.01.07	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, d≤1km.....	88
03.01.08	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, d>1km.....	88
03.01.09	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUPERFICIE PARA FUNDACIÓN CON EQUIPO PESADO	88
03.02.	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN.....	90
03.02.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL GRAVA ARENOSA 3A T _{máx.} =0.40 m CON EQUIPO PESADO.....	90
03.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3A T _{máx.} =0.40 m PARA RELLENO, d≤1km	94
03.02.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3A T _{máx.} =0.40 m PARA RELLENO, d>1km	94

03.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL GRAVA ARENOSA 3B T _{máx.} =0.80 m CON EQUIPO PESADO.....	94
03.02.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3B T _{máx.} =0.80 m PARA RELLENO, d≤1km	97
03.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3B T _{máx.} =0.80 m PARA RELLENO, d>1km	97
03.02.07	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA CORONA DE DIQUE	97
03.02.08	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA CORONA, D≤1km	101
03.02.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA CORONA, D>1km	101
03.02.10	PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO	101
03.03.	TRANSICIÓN.....	102
03.03.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR 2A EN TRANSICIÓN, CON EQUIPO PESADO.....	102
03.03.02	PRODUCCIÓN DE MATERIAL GRANULAR EN TRANSICIÓN, CON EQUIPO PESADO (2A)	104
03.03.03	PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO	105
03.03.04	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO EN TRANSICIÓN, d≤1km	105
03.03.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO EN TRANSICIÓN, d>1km	105
03.04.	ENROCADO DE PROTECCIÓN (RIP-RAP)	105
03.04.01	COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA 3C T _{máx.} =0.80 m EN CARA SECA DE TALUD	105
03.04.02	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA 3C DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN T _{máx.} =0.80m, d≤1km.....	108
03.04.03	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA 3C DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN T _{máx.} =0.80m, d>1km.....	108
03.05.	PANTALLA DE CONCRETO (GEOCELDA).....	109
03.05.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO EN ZANJA PARA GEOCELDA, CON EQUIPO PESADO.....	109
03.05.02	PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	109
03.05.03	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE SISTEMA DE CONFINAMIENTO GEOCELDA h=300 mm.....	109
03.05.04	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOMALLA BIAXIAL 150/150 KN/m	111
03.05.05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 KG/CM2 PARA GEOCELDA	112
03.05.06	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, d≤1km.....	112
03.05.07	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, d>1km.....	114
03.05.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE PARA GEOTEXTIL	114
03.05.09	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	115
03.05.10	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 270 g/m2	115
04.	DIQUES DEFLECTORES.....	117

04.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	117
04.01.01	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	117
04.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$	117
04.01.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d > 1\text{km}$	118
04.01.04	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	118
04.01.05	EXCAVACIÓN PARA CONFORMACIÓN DE UÑA ANTISOCAVANTE.....	118
04.01.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$	119
04.01.07	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$	119
04.01.08	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUPERFICIE PARA FUNDACIÓN CON EQUIPO PESADO	119
04.01.09	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	119
04.01.10	PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO	119
04.01.11	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 g/m ²	119
04.01.12	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	122
04.01.13	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, $d \leq 1\text{km}$	122
04.01.14	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, $d > 1\text{km}$	122
04.02.	ENROCADO DE PROTECCIÓN.....	122
04.02.01	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, $d \leq 1\text{km}$	122
04.02.02	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, $d > 1\text{km}$	122
04.02.03	COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN CARA HÚMEDA DE TALUD	122
04.02.04	COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN UÑA ANTISOCAVANTE	126
05.	ENCAUZAMIENTO DE QUEBRADA	126
05.01.	DESCOLMATACIÓN DE CAUCE DE QUEBRADA	126
05.01.01	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	126
05.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$	126
05.01.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d > 1\text{km}$	126
05.01.04	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN SATURADO	126
05.01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL COMÚN SATURADO EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$	126
05.01.06	TRANSPORTE DE MATERIAL COMÚN SATURADO EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$	126
05.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA DIQUES LONGITUDINALES.....	126
05.02.01	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	126
05.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$	127
05.02.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d > 1\text{km}$	127
05.02.04	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	127
05.02.05	EXCAVACIÓN PARA CONFORMACIÓN DE UÑA ANTISOCAVANTE.....	127
05.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$	128
05.02.07	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$	128
05.02.08	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUPERFICIE DE FUNDACIÓN CON EQUIPO PESADO	128

05.02.09	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	130
05.02.10	PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO	130
05.02.11	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 g/m ²	130
05.02.12	PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	130
05.02.13	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, d≤1km.....	132
05.02.14	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	132
05.02.15	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, d≤1km.....	132
05.02.16	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, d>1km.....	132
05.03.	ENROCADO DE PROTECCIÓN.....	132
05.03.01	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, d≤1km.....	132
05.03.02	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, d>1km.....	132
05.03.03	COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN CARA HÚMEDA DE TALUD	132
05.03.04	COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN UÑA ANTISOCAVANTE	132
06.	BADÉN	132
06.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	132
06.01.01	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	132
06.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, d≤1km.....	132
06.01.03	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	133
06.01.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	133
06.01.05	PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	135
06.01.06	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	136
06.01.07	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, d≤1km.....	136
06.01.08	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, d>1km.....	136
06.01.09	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, d≤1km.....	136
06.01.10	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, d>1km.....	136
06.02.	CONCRETO ARMADO.....	136
06.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO f'c=100 kg/cm ² ; e=0.10 m PARA SOLADO	136
06.02.02	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS.....	137
06.02.03	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	142
06.02.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO f'c=280 kg/cm ²	144
06.02.05	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, d≤1km.....	157
06.02.06	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, d>1km.....	158
06.03.	ENROCADO DE PROTECCIÓN.....	158
06.03.01	COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA PARA PROTECCIÓN DE BADÉN	158
06.03.02	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN Tmáx.=0.80m, d≤1km.....	158

06.03.03	TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADOS DE PROTECCIÓN $T_{\text{máx.}}=0.80\text{m}$, $d>1\text{km}$	158
06.04.	CARPETA DE RODADURA.....	158
06.04.01	CARPETA ASFÁLTICA 2"	158
06.04.02	TRANSPORTE DE MATERIAL DE ASFALTO 2", PARA CARPETA ASFÁLTICA $D\leq 1\text{KM.}$..	158
06.04.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE ASFALTO 2", PARA CARPETA ASFÁLTICA $D>1\text{KM.}$..	158
06.05.	JUNTAS	158
06.05.01	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON SELLO ELASTOMÉRICO	158
07.	SIFÓN	160
07.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	160
07.01.01	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	160
07.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d\leq 1\text{km}$	160
07.01.03	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	160
07.01.04	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	160
07.01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d\leq 1\text{km}$	160
07.01.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d>1\text{km}$	160
07.01.07	PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	160
07.01.08	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	160
07.01.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d\leq 1\text{km}$	160
07.01.10	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d>1\text{km}$	160
07.01.11	COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CAMA DE ARENA $E=0.10\text{ M}$	160
07.01.12	TRANSPORTE DE ARENA, $d\leq 1\text{km}$	162
07.01.13	TRANSPORTE DE ARENA, $d>1\text{km}$	162
07.02.	CONCRETO ARMADO.....	162
07.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=100\text{ kg/cm}^2$; $e=0.10\text{ m}$ PARA SOLADO	162
07.02.02	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS.....	162
07.02.03	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$	162
07.02.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO $f'c=280\text{ kg/cm}^2$	162
07.02.05	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d\leq 1\text{km}$	162
07.02.06	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d>1\text{km}$	162
07.02.07	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON WATER STOP 6"	162
07.02.08	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON SELLO ELASTOMÉRICO	164
07.03.	CONCRETO SIMPLE.....	164
07.02.09	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $F'C=210\text{ KG/CM}^2$, PARA DADOS	164
07.04.	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	164

07.04.01.	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACION DE TUBERÍA HDPE CORRUGADO DN 1800 mm	164
07.04.02.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODOS PARA TUBERÍA HDPE CORRUGADO DN 1800 MM	166
07.05.	OTROS.....	167
07.05.01.	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE REJILLA METÁLICA DE 1.80 X 1.80 M	167
08.	CANAL DE ALIVIO.....	168
08.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	168
08.01.01.	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	168
08.01.02.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$	168
08.01.03.	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	168
08.01.04.	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	168
08.01.05.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$	168
08.01.06.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$	168
08.01.07.	PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	168
08.01.08.	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	168
08.01.09.	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$	168
08.01.10.	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$	168
08.01.11.	COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CAMA DE ARENA $E=0.10\text{ M}$	169
08.01.12.	TRANSPORTE DE ARENA, $d \leq 1\text{km}$	169
08.01.13.	TRANSPORTE DE ARENA, $d > 1\text{km}$	169
08.02.	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	169
08.02.01	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE CORRUGADO DN 1800 MM	169
09.	ALCANTARILLA.....	169
09.01.	CONCRETO ARMADO.....	169
09.01.01.	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=100\text{ kg/cm}^2$; $e=0.10\text{ m}$ PARA SOLADO	169
09.01.02.	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS.....	169
09.01.03.	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$	169
09.01.04.	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO $f'c=280\text{ kg/cm}^2$	169
09.01.05.	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d \leq 1\text{km}$	169
09.01.06.	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d > 1\text{km}$	169
09.01.07.	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON WATER STOP 6" 170	
09.01.08.	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN	170
09.02.	OTROS.....	170
09.02.01	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE REJILLA METÁLICA DE $B=1.20\text{ M}$ X $H=1.20\text{ M}$	170

10.	CANAL PROYECTADO	170
10.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	170
10.01.01	DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	170
10.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$	170
10.01.03	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	170
10.01.04	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	170
10.01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$	170
10.01.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$	170
10.01.07	PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	170
10.01.08	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	170
10.01.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN A DME, $d \leq 1\text{km}$	171
10.01.10	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN A DME, $d > 1\text{km}$	171
10.02.	CONCRETO ARMADO	172
10.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$; $e=0.10\text{m}$ PARA SOLADO	172
10.02.02	SUMINISTRO, HABILITACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	172
10.02.03	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	172
10.02.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	172
10.02.05	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d \leq 1\text{km}$	172
10.02.06	TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d > 1\text{km}$	172
10.03.	JUNTAS	172
10.03.01	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE JUNTAS CON WATER STOP 6" ...	172
10.04.	OTROS	172
10.04.01	SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE COMPUERTA METÁLICA 1.00x1.50 m	172
11.	VARIANTES Y RAMPAS DE ACCESO	176
11.01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	176
11.01.01	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	176
11.01.02	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	176
11.01.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$	176
11.01.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$	176
11.01.05	PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	176
11.01.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$	176
11.01.07	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$	176
11.01.08	COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE AFIRMADO $e=0.20 \text{ m}$	176
11.01.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$	176
11.01.10	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$	176
11.01.11	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN	177

12.	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	177
12.01.	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA SUELOS	177
12.02.	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA CONCRETO.....	177
12.03.	PRUEBA HIDRÁULICAS PARA TUBERÍAS HDPE	179

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Lista de Normas y Especificaciones aplicables a las Obras del Proyecto.....	19
Tabla 2 Proyecto de Inversión de Control de Inundaciones declarado Viable por el MEF en la Cuenca Chicama	21
Tabla 3 Código de colores para el almacenamiento de residuos	24
Tabla 4 Tolerancias admisibles en los trabajos de topografía	31
Tabla 5 Requisitos del material afirmado	52
Tabla 6 Ensayos y Frecuencias del Afirmado	53
Tabla 7: Granulometría del material de relleno para el cuerpo del dique de tamaño máximo de 6".....	98
Tabla 8: Granulometría del material de relleno para el cuerpo del dique de tamaño máximo de 4".....	99
Tabla 9: Características y frecuencias de ensayos de los materiales de relleno en el cuerpo del dique	99
Tabla 10 Frecuencia de ensayos	107
Tabla 11 Propiedades de geotextil no tejido Clase I	115
Tabla 12 Propiedades de geotextil no tejido Clase I	120
Tabla 13 Ensayos de material y frecuencia	131
Tabla 14 Granulometría del agregado fino para concreto estructural	146
Tabla 15 Granulometría del agregado grueso para concreto estructural	148
Tabla 16 Requisitos de performance del concreto para el agua de mezcla	149
Tabla 17 Límites químicos opcionales para el agua de mezcla	149

1 GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas, conjuntamente con la Memoria y Planos, tienen como objeto normar las condiciones generales de construcción a ser aplicadas por el Subcontratista en la ejecución de las obras componentes del Proyecto.

Las partes de este subcontrato están conformadas por la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, en adelante la ARCC (el Cliente); OHLA en adelante de El Contratista; El Supervisor de Calidad en adelante la Supervisión y la empresa o consorcio subcontratado para ejecutar los trabajos, en adelante el Subcontratista.

El Subcontratista coordinará directa y únicamente con El Contratista y con el Supervisor de Calidad.

El Subcontratista suministrará todos los elementos de construcción, seguros, dirección de obra y pruebas de laboratorio.

De El Contratista y la Supervisión, más allá de lo establecido en estas especificaciones, velará por el correcto cumplimiento de las mismas, en lo que respecta a la ingeniería de detalle, calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir en cualquier trabajo.

Este documento se ha elaborado tomando en consideración los criterios de las buenas prácticas constructivas. Estas especificaciones técnicas son compatibles con los reglamentos vigentes.

2 CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1 ALCANCES

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen como objeto, normar las condiciones de construcción a ser aplicadas en ejecución de las obras de Protección ante Inundaciones de los Proyectos que forma parte el Paquete 2, Proyecto Soluciones Integrales Entrega de las defensas Ribereñas río Chicama: Protección y Encauzamiento.

Este informe define cada una de las partidas que conforman el metrado y los Presupuestos del Expediente Técnico correspondientes a la obra de Control de Inundación del Proyecto del Paquete 2 Río Chicama: Protección y Encauzamiento, precisando según lo indicado en los planos, las normas y procedimientos que serán aplicados durante la ejecución de los trabajos; y estableciendo la modalidad de medición de cada una de las partidas de obra.

En la Normativa Peruana no existe una Norma Técnica específica sobre Especificaciones Técnicas de Obras de Defensas Ribereñas de Control de Inundaciones. Por ello, se han tomado como referencia las siguientes normas o manuales relacionadas con Especificaciones Técnicas de Obras o de Construcción en general:

1. Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, 08 de Julio de 2014.
2. Decreto Supremo N° 082-2019-EF, Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, Ministerio de Economía y Finanzas, 12 de marzo del 2019.
3. Decreto Supremo N° 250-2020-EF, Establecen disposiciones en el marco del Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225 Ley de Contrataciones del Estado y modifican el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, Ministerio de Economía y Finanzas, 04 de Setiembre de 2020.
4. Decreto Supremo N° 344-2018-EF, Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, Ministerio de Economía y Finanzas, 31 de diciembre de 2018.
5. Manual de Carreteras, Especificaciones Técnicas para Construcción EG-2013, revisada y corregida a junio 2013, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
6. Decreto Supremo N° 011-2006-vivienda, Reglamento Nacional de Edificaciones, modificados al 08 de Julio de 2021 por los Decretos Supremos N° 192-2021.-VIVIENDA y N° 188-2021-VIVIENDA, Ministerio de Vivienda.
7. Resolución Directoral N° 021-2017-INACAL/DN, aprobación de Normas Técnicas Peruanas sobre coordinación modular de la construcción, andamios, dibujo técnico y otros, Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad – INACAL, 06 de junio de 2017.

Las Normas y Manuales que describen Especificaciones Técnicas sobre la materia, consideran el tratamiento de los siguientes aspectos:

- Descripción
- Materiales
- Equipo
- Requerimientos de construcción
- Unidad de medida
- Bases de pago

Con el propósito de que las Especificaciones Técnicas no sean repetitivas en partidas similares o que correspondan a trabajos del mismo rubro, los ítems referentes a la calidad de materiales y al control de calidad, han sido detallados de manera integral, según como corresponda. Asimismo, en las partidas comunes a varios frentes o rubros se indica los números de partidas presupuestarias correspondientes.

- Identificación de los ejes de diques proyectados en la fase 3 en la margen derecha e izquierda del río.
- Verificación y toma de datos en campo de la infraestructura existente principales. (Puentes, bocatomas, canales, tomas, diques existentes, enrocados existentes, enrocados validados, etc.).
- Identificación de terrazas inundables propuesta en la fase 3.
- Verificación de zonas inundables del modelamiento de la solución propuesta.
- Identificación de huellas de inundación para eventos extraordinarios en las estructuras hidráulicas existentes.
- Identificación y caracterización visual del material de arrastre, deposición de sedimentos y procesos erosivos.

3 NORMAS TÉCNICAS

Todos los materiales, procedimientos de construcción y equipos, incluyendo la fabricación y pruebas de estos, se registrarán por las últimas normas aplicables y a las especificaciones contenidas en la siguiente lista:

Tabla 1 Lista de Normas y Especificaciones aplicables a las Obras del Proyecto

ASTM	American Society for Testing and Materials
ACI	American Concrete Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ANSI	American National Standards Institute
AISC	American Institute of Steel Construction
USBR	U.S. Bureau of Reclamation
AWWA	American Water Works Association
HI	Hydraulic Institute (U.S.A.)
NBS	National Bureau of Standards (U.S.A.)
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Protección a la Propiedad Intelectual
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones

En todos los casos, se sobreentiende que serán consideradas las Especificaciones Técnicas contenidas en la última edición de estas normas.

4 MATERIALES

Los materiales de relleno y de terraplén deben provenir de los materiales excavados y/o de las canteras aprobadas para el proyecto y/o de otra fuente aprobada por el Contratista Gestor.

Todos los materiales de relleno y terraplén deben cumplir con las exigencias de las presentes especificaciones técnicas independientemente de la fuente utilizada.

Todos los materiales manufacturados y utilizados en las obras deben ser nuevos y deben ser conformes a las exigencias de las presentes especificaciones técnicas.

5 TIPOLOGÍA DE OBRAS CONSIDERADAS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

5.1 DEFINICIÓN DE DIQUES LONGITUDINALES DE CONTROL DE INUNDACIONES

Las obras de defensas ribereñas de control de inundaciones están constituidas básicamente por diques longitudinales que corren a lo largo y de manera paralela a las riberas del cauce del río Chicama. La función principal de estas obras es de protección de las Unidades Productoras Públicas susceptibles de ser afectadas

5.2 APLICACIÓN AL PROYECTO DE INVERSIÓN

El Paquete 4 comprende el Proyecto de Inversión Declarado Viable por el Invierte.pe, el cual, se presenta en la Tabla siguiente:

Tabla 2 Proyecto de Inversión de Control de Inundaciones declarado Viable por el MEF en la Cuenca Chicama

CUENCA	NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	NÚMERO DE CÓDIGO SNIP	FECHA DE DECLARATORIA DE VIABILIDAD/ESTADO
Chicama	"CREACION DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN EN LA RIBERA DE LAS QUEBRADAS ASCOPE, EL OSO, ALTO PERÚ, PAMPA HERMOSA, QUIRRIPANO Y SANTANERO, VULNERABLES ANTE EL PELIGRO DE INUNDACIÓN EN LOS DISTRITOS DE ASCOPE, CHICAMA Y SAN BENITO DE LA PROVINCIA DE ASCOPE DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD Y LA PROVINCIA DE CONTUMAZA DEL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"	CUI 2509655	03/02/2021

5.3 PARTIDAS DE CONSTRUCCIÓN CONSIDERADAS

Las presentes Especificaciones Técnicas se aplicarán a las partidas de metrados, análisis de precios unitarios y presupuestos, y cronograma, según lo detallado en la memoria descriptiva, planos, normas y procedimientos, establecidos en el Expediente Técnico del Proyecto de Inversión del Paquete 2: Río Chicama considerados.

El Subcontratista tomará todas las medidas que considere necesarias e indispensables para proteger la vida y salud de su personal, y mitigar los impactos negativos al medio ambiente; teniendo en cuenta los niveles de control de riesgo establecidos en la normativa nacional vigente:

Ilustración 1 Niveles de Control de Riesgo



Fuente: OHSAS-18001

Eliminación: se modifica el diseño para eliminar el peligro; por ejemplo, la introducción de dispositivos de elevación mecánica para eliminar el peligro de la manipulación manual.

Sustitución: se deben sustituir los materiales peligrosos por materiales menos peligrosos o reducir la energía del sistema.

Los controles de ingeniería: se deben instalar sistemas de ventilación, protección de máquinas, enclavamientos, aislamiento de sonidos, etc.

Señalar, advertir y controles administrativos: las señales de seguridad, la señalización de zonas peligrosas, señales luminiscentes y sonoras, barreras rígidas, procedimientos de seguridad, inspecciones de equipos, control de acceso, etiquetado, permisos de trabajo, capacitaciones, charlas de seguridad, etc.

Equipo de protección personal: gafas de seguridad, protección auditiva, protectores para la cara, arnés de seguridad, guantes, etc., según requerimientos de la actividad.

Todos estos controles servirán como base para la elaboración del “Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente” y del “Plan de Prevención y Control del COVID-19 en el Trabajo”.

Cualquier detalle no incluido en las presentes Especificaciones Técnicas u omisión aparente en ellas, o la falta de una descripción detallada concerniente a cualquier trabajo que deba ser realizado y de materiales o equipos que deben ser suministrados, será considerado como que se requerirá la mejor práctica de Ingeniería establecida y que se utilizará equipo, mano de obra y materiales de la mejor calidad.

5.3.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Descripción

El Subcontratista como responsable de la seguridad y salud de todas las personas que se encuentren o realicen actividades dentro de las áreas o componentes del proyecto, y en cumplimiento de la normativa nacional vigente, y tomando como referencia los niveles de control de riesgo establecidos deberá:

Elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo con todas las medidas que crea necesarias implementar.

Asignar a personal cualificado para asegurar y controlar la correcta implementación de este plan.

A continuación, se citan algunas medidas a aplicar que no deben ser consideradas como completas, sino más bien como indicativas:

Para determinados trabajos donde sea necesario se pondrá a disposición del personal, ropa y calzado apropiados, que éste deberá usar.

En aquellos lugares de la obra donde existe el peligro de lesiones de cabeza, todas las personas deberán llevar cascos protectores.

Se repartirán máscaras de protección entre todas aquellas personas que trabajan bajo influencia del polvo. Además, el Subcontratista deberá evitar la acción molesta del polvo mediante rociamiento de agua.

Clavos, hierros viejos, encofrados o partes encofradas y otros materiales no deberán estar esparcidos por el suelo, sino que serán recogidos y depositados ordenadamente.

Las conducciones eléctricas han de estar provistas de un buen aislamiento, debiéndose observar para ello las prescripciones especiales.

Si los trabajos tuvieran lugar en pendientes o en excavaciones, fosas, muros, etc., los obreros deberán asegurarse mediante cables apropiados, etc.

Para todos los vehículos, aparatos elevadores, grúas y demás equipos y máquinas que solamente pueden ser operados por el personal capacitado se deberá observar las medidas de seguridad prescritas para el caso.

El Subcontratista tomará por iniciativa propia, las medidas de seguridad que él juzgue indispensables y considerará en todo momento las sugerencias e indicaciones del Ingeniero respecto a la seguridad en las obras.

El Subcontratista deberá tomar todas las medidas de seguridad para desvíos y trabajos en carreteras, proveyendo de los carteles de avisos preventivos necesarios, los mecheros nocturnos y disponer de personal para control adecuado del tráfico.

5.3.2 TRABAJOS MEDIOAMBIENTALES

Descripción

El Subcontratista realizará todas las medidas ambientales que crea necesarias para mitigar los impactos producidos al entorno producto de las actividades constructivas, tomando como base la normativa nacional vigente y los niveles de control de riesgo establecidos.

A continuación, se citan algunas medidas que no deben ser consideradas como completas, sino más bien como indicativas:

Manejo de residuos sólidos

La segregación, recolección, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos que se generen como consecuencia de las obras será de responsabilidad del Subcontratista. En este sentido, el Subcontratista destinará áreas en cada frente de trabajo y/o componente de obra para el acopio temporal y segregación de los residuos sólidos; de manera de facilitar la disposición final de los mismos según los tipos de residuos.

De acuerdo con los tipos de residuos a generarse en obra y las formas de disposición final prevista de estos, la segregación y almacenamiento de los residuos sólidos para el presente proyecto será realizada, en contenedores o instalaciones apropiadas para tal fin, considerando lo reglamentado en la NTP. 900.058.2019 “GESTIÓN AMBIENTAL. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos”, normalizada por INDECOPI. En la siguiente tabla se presenta la descripción del almacenamiento de residuos sólidos.

Tabla 3 Código de colores para el almacenamiento de residuos

TIPO DE RESIDUO		COLOR	DESCRIPCIÓN
No Peligroso	Papel y cartón		Papel, cartón
	Plástico	Blanco	Plástico que no tengan restos de sustancias peligrosas
	Metales		Metales (latas, entre otros)
	Orgánico		Restos de alimentos, restos de poda y hojarasca
	Vidrio		Restos de vidrio
	No aprovechable		Papel encerado, metalizado. cerámicos, colillas de cigarro, residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)
Peligroso	Residuos peligrosos		Pilas, lámparas y luminarias, medicinas vencidas, empaques de plaguicidas y mascarillas, guantes otros.

Fuente: NTP.900.058.2019

El Subcontratista deberá contratar a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EO-RS) certificada, para la disposición final de todos los residuos sólidos. Asimismo, deberá llevar un registro diario de residuos sólidos con el volumen, peso y características de los residuos transportados por la EO -RS.

Los residuos sólidos peligrosos, serán trasladados desde los almacenes temporales hacia el almacén central de residuos, desde donde la Empresa operadora de Residuos Sólidos (EO -RS), los recolectara para su posterior disposición final.

Manejo y control de efluentes (residuos líquidos)

Con el objetivo de evitar la contaminación de los suelos, la vegetación y las afectaciones que puedan ocurrir con la fauna silvestre, además de la población, se establecen medidas de manejo que permita lograr un adecuado manejo de efluentes, los que se pueden generar por desarrollo de actividades durante la ejecución de las obras del proyecto. Se contempla las siguientes medidas:

Queda prohibido todo tipo de vertimiento de residuos líquidos dentro de la zona del proyecto por personal de la obra.

Para el manejo de los efluentes líquidos domésticos generados por los trabajadores de obra, se alquilarán baños químicos portátiles para el uso de servicios higiénicos debido a que en el área del

proyecto no se cuenta con infraestructura o servicio de alcantarillado. La gestión de las aguas residuales domésticas generadas en los frentes de trabajo será tercerizado a través de una EO-RS autorizada ante el MINAM y estará a cargo de la empresa proveedora de los baños químicos portátiles.

No se generarán efluentes de tipo industrial en el patio de máquinas, debido a que los subcontratistas encargados de brindar el servicio de alquiler de maquinaria se harán cargo del mantenimiento y limpieza en centros autorizados.

Queda terminantemente prohibido disponer residuos de los baños químicos en quebradas, ríos o riachuelos, o enterrarlos en lugares que no han sido autorizados y no se han hecho estudios técnicos para tal caso.

Medidas de seguimiento y control

Como parte de las actividades de seguimiento y control ambiental, en cumplimiento a lo establecido en la normativa ambiental vigente, el Subcontratista ejecutará periódicamente el monitoreo de la calidad del aire, ruido ambiental y agua en zonas próximas a los receptores más cercanos al área del proyecto.

La ubicación de estas estaciones podría ser modificadas en función a la accesibilidad de las mismas, lo cual será definido en campo, considerando que el monitoreo se realizará durante el periodo de la etapa de construcción.

Medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación

Las medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación tienen como propósito velar por la mínima afectación o impacto al entorno durante el desarrollo del proceso constructivo de las obras.

De acuerdo con la evaluación ambiental efectuada, se tiene que los elementos ambientales que estarían expuestos a mayor riesgo son para la seguridad ciudadana, el suelo y aire. En este sentido, se implementarán medidas como:

Regado periódico de vías para mitigar la generación de polvo.

Instalación de silenciadores en equipos para mitigar la generación de ruido.

Instalación de señalización ambiental del tipo informativo y preventivo en torno a la protección del medio ambiente, para lo cual se colocarán letreros de advertencia en las afueras de la obra, para que los transeúntes o público en general, estén informados de las diversas actividades que se están realizando o se van a realizar.

Se debe asegurar que la señalización, sobre todo el exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.

Capacitación y educación ambiental

El Subcontratista realizará la capacitación y educación ambiental tanto a sus trabajadores como a la población, para lo cual deberá contar con locales, disponer de cartillas, folletos, documentos, cuadernillos y efectuar campañas radiales.

Se debe contar con equipos multimedia, computador, ecran, mobiliario y disponer de útiles de oficina y letreros de concientización.

El Subcontratista plasmará todas las medidas que ha previsto implementar en un Plan de Manejo Ambiental; y asignará a personal cualificado para asegurar y controlar la correcta implementación de este plan.

5.4 CONTENIDO GENERAL DE LAS PARTIDAS

5.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA

Este ítem describe el alcance de la partida, es decir considera: materiales, mano de obra, equipo, herramientas, etc., para la ejecución de determinado trabajo. Precisa si los precios de los materiales son puestos en obra o es necesario complementar con la partida Flete correspondiente si es indicado.

La descripción de los materiales a utilizar en la producción está claramente identificada, y no se permite designarlos por el nombre de una marca. Siempre están referidos a la especificación establecida por una norma, como, por ejemplo, ASTM.

Este ítem no necesariamente transcribe parcial o totalmente el contenido de reglamentos, como, por ejemplo, el ACI-318 o ACI-350, o el contenido de las normas ASTM para agregados, cemento. Sólo cita qué normas o qué artículos considera el Diseñador aplicables para materializar correctamente en obra, la estructura diseñada. Igual criterio aplica para todas y cada una de las partidas necesarias.

5.4.2 DISPOSICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA

Este ítem realiza la descripción de cómo debe ejecutarse la partida, la cual ha sido valorizada en los Análisis de Costos Unitarios.

5.4.3 UNIDAD DE MEDIDA

Este ítem precisa la unidad que se utilizará para efectuar el metrado de los trabajos realmente ejecutados, y que luego serán valorizados de acuerdo con los precios unitarios que ofertó el Subcontratista.

5.5 PARTIDAS DEL PRESUPUESTO

01. OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES

01.01. OBRAS PROVISIONALES

01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD 7.00 m x 3.50 m

Descripción

Esta partida consiste en el suministro, habilitación y colocación del cartel de obra cuyas dimensiones serán de 7.00 x 3.50 m. Los parantes, así como el armazón del panel donde irá la gigantografía, serán de madera tornillo; los parantes irán anclados en zapatas aisladas, de concreto, siendo también recomendable el uso de arriostres anclados al terreno natural, para garantizar la estabilidad del Cartel de Obra, a las solicitaciones de viento.

Las ubicaciones, detalles y contenido, serán proporcionados por la ARCC al inicio de la obra u ordenado en forma escrita por el Contratista Gestor. El cartel contendrá, sin carácter limitativo, la siguiente información básica:

- Autoridad para la Reconstrucción Con Cambios (ARCC) - UKDT-OHLA
- Nombre de la obra a ser ejecutada.
- Monto de obra.
- Plazo de ejecución.
- Modalidad de ejecución.
- Nombre del Contratista Gestor.
- Nombre del Sub-Contratista

Materiales

Se aplican los siguientes materiales:

- Madera Tornillo
- Alambre Negro # 16.
- Clavos.
- Gigantografía.
- Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Equipo

El Sub-Contratista determinará en base a su expertise, los equipos y herramientas idóneos, tanto para la fabricación como para el izaje e instalación del cartel de obra.

Requerimiento de construcción

La colocación de los carteles de obra, de ninguna manera deberá significar nuevos peligros para el tránsito peatonal o vehicular.

El método a utilizar en la fabricación del cartel de obra depende del expertise del Sub-Contratista, debiendo tener la suficiente estabilidad y duración a lo largo de todo el plazo de ejecución de la obra.

Se controlará que los carteles de obra sean colocados con la estabilidad adecuada pudiendo ser rechazados aquellos que no se encuentren estables a criterio del Contratista Gestor. Asimismo, se verificará que el Subcontratista coloque las inscripciones dadas por la ARCC y/o el Contratista.

Aceptación de Los Trabajos

El Contratista Gestor seguirá todo el proceso constructivo, verificando que el Cartel tiene la suficiente estabilidad y seguridad de duración a lo largo del plazo de ejecución del Proyecto; de ser así, se dará por aceptada la ejecución de la partida, de lo contrario, el Sub-Contratista tendrá que levantar las observaciones a entera satisfacción del Contratista Gestor .

La aceptación no exonera al Sub-Contratista de su responsabilidad sobre el buen estado del Cartel, desde su instalación hasta la firma del Acta de Entrega-Recepción de las obras, sin observaciones, o según lo que indique el Contratista Gestor.

Unidad de medida

La unidad de medida de Cartel de Identificación de Actividad es la Unidad (Und).

Bases de pago

El pago se efectuará al precio unitario establecido en el Contrato, siendo indispensable la conformidad por escrito del Contratista Gestor . El precio constituye la compensación total por el suministro, fabricación, instalación y mantenimiento del Cartel de obra, a entera satisfacción del Contratista Gestor . Si durante el plazo de ejecución de la obra, el cartel de obra sufriera deterioro, robo, u otra afectación, el Sub-Contratista está obligado a su reposición inmediata.

01.01.02 MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS DE OBRA

Descripción

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables), herramientas, accesorios para la ejecución de las obras, cualquiera sea su punto de partida, hacia el área aprobada por el Contratista Gestor : campamento, maestranza, etc. El precio unitario de la movilización incluye la carga, transporte, descarga en obra, manipuleo, operadores, autorizaciones, permisos, seguros, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la presente partida.

Equipo

El equipo a considerar en la verificación de cumplimiento de la presente partida es el que el Sub-Contratista ofertó en su Propuesta Técnica Económica, durante el proceso de selección correspondiente (la cual es igual o mayor que la Relación de Equipo Mínimo establecido en el EDI). No tienen derecho a pago, los equipos adicionales que el Sub-Contratista desplace a obra, para incrementar su producción, o por reemplazo.

Requerimiento de construcción

El Sub-Contratista transportará el equipo ofrecido en su Propuesta para la ejecución de la obra, utilizando, además de la Carretera Panamericana Norte, los caminos de acceso autorizados por el Contratista Gestor . Durante esta actividad se evitará causar daños a propiedades de terceros, los cuales en caso de ocurrir serán de entera responsabilidad del Sub-Contratista.

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El equipo que el Sub-Contratista ha ofertado en su Propuesta Técnica Económica, al llegar a obra, será revisado por el Contratista Gestor en la obra, que, de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad, lo rechazará, debiendo ser reemplazado de inmediato por otro equipo de similares características, en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no genera ningún derecho a reclamo y pago por parte del Sub-Contratista.

Además, el Sub-Contratista deberá solicitar ante el MTC, la AUTORIZACION DE CIRCULACION DE VEHICULOS ESPECIALES para cumplir con las disposiciones del Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular para la circulación en la red vial nacional.

Si el Sub-Contratista transporta un equipo de menor capacidad o potencia, que el ofertado, no será valorizado por el Contratista Gestor , debiendo efectuar la subsanación, movilizándolo a obra el equipo con la capacidad ofertada.

El Sub-Contratista está obligado a tener los equipos de retén que sean necesarios, para el inmediato reemplazo de aquellas unidades que quedaron inoperativas por cualquier motivo, a fin de que el Calendario de Ejecución de Obras, no se vea afectado, lo cual originaría perjuicio al Contratista Gestor.

Si el Sub-Contratista desmoviliza algún equipo sin la autorización escrita del Contratista Gestor , este tendrá que retornar a obra o ser reemplazado de inmediato por uno similar, de lo contrario se considerará como un deductivo que se aplicará en la valorización de la partida 01.01.03 Desmovilización.

Unidad de medida

La movilización se medirá en forma global (Glb.) El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Sub-Contratista en el proceso de licitación.

El precio unitario incluye todos los costos de materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, autorizaciones, seguros, y todo tipo de bien y/o servicio necesario para la correcta realización de la presente partida.

Bases de pago

Se pagará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

El 100% del monto global será pagado cuando el Contratista Gestor , encuentra conforme la totalidad de equipos ofertados por el Sub-Contratista, que ya se encuentren en obra, con sus respectivos operadores, y estos con toda su documentación en regla incluyendo el examen médico ocupacional.

01.01.03 DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS DE OBRA

Descripción

Esta partida consiste en el retiro de equipos (transportables y autotransportables) cuando ya se ha culminado, sin observaciones, las partidas en las cuales participan durante el proceso de ejecución de las obras, cualquiera sea su punto de destino. La desmovilización incluye la carga, transporte, descarga en obra, manipuleo, operadores, autorizaciones, permisos, seguros, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la presente partida.

Equipo

El equipo a considerar en la presente partida es el que el Sub-Contratista ofertó en su Propuesta Técnica Económica, durante el proceso de selección, correspondiente. No tienen derecho a pago, los equipos adicionales que el Sub-Contratista desplazó a obra, para incrementar su producción, o por reemplazo.

Requerimiento de construcción

Para la desmovilización de sus equipos, el Sub-Contratista utilizará, además de la Carretera Panamericana Norte, los caminos de acceso autorizados. Durante esta actividad se evitará causar daños a terrenos y propiedades de terceros, los cuales en caso de ocurrir serán de entera responsabilidad del Sub-Contratista.

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

Además, el Sub-Contratista deberá solicitar ante el MTC, la AUTORIZACION DE CIRCULACION DE VEHICULOS ESPECIALES para cumplir con las disposiciones del Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular para la circulación en la red vial nacional.

Unidad de medida

La desmovilización se medirá en forma global (Glb.) El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Sub-Contratista en el proceso de licitación.

El precio unitario incluye todos los costos de materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, autorizaciones, seguros, y todo tipo de bien y/o servicio necesario para la correcta realización de la presente partida.

Bases de pago

Se pagará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

El 100% del monto global será pagado cuando el Contratista Gestor, ha retirado la totalidad de los equipos que participaron en la ejecución de la obra.

01.02. OBRAS PRELIMINARES

01.02.01 TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO AL INICIO DE OBRA

01.02.02 TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA

01.02.03 TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO AL FINAL DE OBRA

Descripción

La presente partida se refiere a los trabajos conducentes al trazo y replanteo de todas las estructuras que forman parte de las metas físicas del presente Contrato de Ejecución de Obra, de acuerdo a las indicaciones establecidas en los planos del proyecto, así como aquellas modificaciones que el Contratista Gestor autoricen mediante el Cuaderno de Obra.

Incluye los trabajos de control topográfico durante el proceso, así como los trabajos relacionados a la preparación de los planos “conforme a obra” que formarán parte de la información que el Sub-Contratista deberá entregar al Contratista Gestor, como parte de la documentación adjunta al Acta de Entrega-Recepción de las obras, para que a su vez sean entregadas a la entidad responsable de la operación y mantenimiento de las obras construidas.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios en materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, y todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Requerimiento de construcción

Antes del inicio de los trabajos el Sub-Contratista deberá coordinar con el Contratista Gestor, en base a los planos del Proyecto, sobre los puntos geodésicos establecidos en el proyecto, BM's, y todo lo relacionado a los puntos de control horizontal y vertical, la monumentación, referenciación, tipos de marcas y colores en las estacas, el resguardo que se implementará en cada caso, y todo lo concerniente a la eficiente ejecución de la presente partida.

Se utilizará el World Geodetic System 1984 (WGS 84) y el nivel medio del mar, aislado de las oscilaciones periódicas y corregido de las variaciones no periódicas (geoide).

Las tolerancias admisibles en los trabajos de topografía serán las siguientes.

Tabla 4 Tolerancias admisibles en los trabajos de topografía

Tolerancia de Fase de Trabajo	Tolerancia Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	± 10 mm.	± 5 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y otras estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	-
Estacas de subrasante en cortes	± 50 mm.	± 30 mm.
Estacas de rasante en rellenos	± 50 mm.	± 20 mm.
Enrocado en uña	± 150 mm	± 150 mm
Enrocado en paramento	± 100 mm	± 100 mm

Independientemente de lo que establezcan las Bases de Licitación, el Sub-Contratista propondrá al Contratista Gestor , equipos topográficos de última generación, con certificados de calibración cuya antigüedad sea no mayor que 30 días calendario, emitida por entidad de prestigio, reconocida en el medio nacional.

Todas las obras serán replanteadas y construidas de acuerdo a los alineamientos, cotas y dimensiones que establecen los planos del proyecto.

La responsabilidad por la adecuada conservación y cuidado de los puntos geodésicos, Bench Mark, estacas, tizados, etc., en lo que corresponde a su ubicación, cotas, alineamientos, nitidez y correcta información de BM's, estacas, etc., corresponde exclusivamente al Sub-Contratista.

Absolutamente todos los trabajos de movimiento de tierras, para fines de sustentación de los metrados realmente ejecutados, requieren contar con levantamiento topográfico antes y después de ejecutados los trabajos. Es indispensable, además, que dichos levantamientos topográficos, cuenten con la conformidad del Contratista Gestor .

En el caso de estructuras lineales (trabajos relacionados a diques, caminos, canales, líneas de tubería, y similares), el Contratista Gestor , verificará el levantamiento topográfico de secciones transversales a cada 20 metros en tramos en tangente y a cada 10 metros en tramos en curva.

Unidad de medida

La unidad de medida es el mes.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas, con la conformidad por escrito del Contratista Gestor. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.03. CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS NUEVOS

01.03.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN PARA ACCESOS

Descripción

Esta partida consiste en todos los trabajos necesarios para excavar el material existente, a partir del nivel de terreno natural, clasificado geotécnicamente como material suelto, es decir, aquel suelo que puede ser removido mediante medios mecánicos (excavadora) y/o mano de obra.

Para iniciar los trabajos de la presente partida, es indispensable que el Contratista Gestor haya aprobado los trabajos de trazo y replanteo. Así mismo, el área debe estar completamente limpia de basura, vegetales de cualquier tipo y naturaleza, y todo material indeseable para la calidad, vida útil y seguridad de la estructura a construir, sea esta temporal o definitiva.

El precio unitario incluye el costo de equipos, herramientas, mano de obra, y todos los costos necesarios para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor. También incluye el costo de postes, vallas, cintas de seguridad, y toda aquella medida necesaria para señalar la presencia de la excavación, en salvaguarda del personal que ejecuta los trabajos correspondientes al presente proyecto, así como de personas que residan cerca a los frentes de trabajo.

Equipo

Previamente, y con la oportunidad debida, el Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor, el Plan de Trabajo para la ejecución de la presente partida, el cual debe incluir entre otros aspectos, los equipos que utilizará. Sin esta aprobación previa, no se podrá iniciar los trabajos.

El Sub-Contratista deberá contar con los equipos necesarios (incluyendo equipos de retén) para estar en condiciones de cumplir con las presentes especificaciones técnicas, en el plazo contractual establecido.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores; la omisión de éstos será con la autorización del Contratista Gestor. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista Gestor conjuntamente a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido superan a los niveles máximos establecidos en la legislación vigente en la materia.

Así mismo, los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, en lo referente a emisión de gases contaminantes.

Requerimiento de construcción

La excavación de los taludes se realizará respetando la naturaleza geológica y geotécnica del material existente a fin de evitar potencial descompresión o generación de superficies de falla, que comprometan la estabilidad del talud de corte.

El ancho de la terraza del prisma de corte deberá permitir la operación cómoda de los equipos de construcción, así como del personal que participa en la dirección técnica y ejecución de los trabajos.

Teniendo en cuenta que los trabajos correspondientes a la tipología de la presente obra, se ejecutan dentro o próximos a cauces naturales, siempre exista la posibilidad de encontrar flujo superficial y/o subsuperficial; por lo tanto, el Sub-Contratista deberá tomar, a su costo, todas las previsiones que sean necesarias para la implementación exitosa de drenaje y/o subdrenaje, a fin de que los trabajos se realicen sin la presencia de agua, incluyendo su cuidado y estabilidad hasta la ejecución de las siguientes partidas establecidas en el presente Contrato.

Los taludes de corte están establecidos en los planos correspondientes, sin embargo, estos podrían ser adecuados de acuerdo con la naturaleza geotécnica del material realmente encontrado, a la presencia de flujo subsuperficial, abatimiento del nivel freático, altura del prisma de corte, etc. El otro criterio a considerar es la seguridad de la excavación, así como la seguridad del personal participante en la ejecución de los trabajos correspondientes al presente proyecto.

Si el material producto de la excavación satisface las especificaciones técnicas establecidas en el presente proyecto y, por lo tanto, puede calificar parcial o totalmente como material propio, será acopiado de manera ordenada en el área autorizada por el Contratista Gestor. El material que sea desechado será acopiado también de manera ordenada en el área autorizada a fin de que posteriormente sea cargado y eliminado hacia los DME y/o DMO que correspondan.

No están permitidas las sobreexcavaciones; en caso ocurrieran, estas deberán ser rellenadas a costo del Sub-Contratista con concreto $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ hasta alcanzar el talud de excavación establecido o, previa autorización escrita del Contratista Gestor, con concreto de la misma resistencia a la compresión que el especificado en la estructura.

Es indispensable el chequeo de los niveles de corte, a fin de verificar que se ha alcanzado las cotas que los planos del Expediente Técnico han establecido.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cúbico (m³), medido de acuerdo con las dimensiones, taludes, y demás características establecidas en los planos del proyecto, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas, con la conformidad por escrito del Contratista Gestor. El pago se realizará de acuerdo con el precio unitario establecido en el Contrato.

01.03.02 EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA

Descripción

Antes de iniciar las excavaciones de roca fracturada se requiere la aprobación, por parte del Contratista y Supervisor, de los trabajos de topografía, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para excavar el material proveniente de la superficie del terreno natural clasificado como roca fracturada, que corresponden a todos aquellos depósitos de pizarras, rocas descompuestas y cualquier otro material que requiere previamente ser aflojado o removido por medios mecánicos, y/o con la uña de un tractor sobre oruga, opcionalmente se puede utilizar una excavadora con martillo hidráulico para acelerar el proceso.

Equipo

El Subcontratista utilizará equipos aprobados por el Contratista para la ejecución de las actividades de excavación de roca fracturada

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista.

Requerimiento de construcción

Excavación

Se deberá efectuar los cortes requeridos del terreno hasta el nivel indicado para los taludes y subrasante descrito en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), debiendo fragmentarse el material de roca hasta un tamaño adecuado, para luego ser almacenado temporalmente en las zonas aprobadas por el Contratista para su eliminación. El Subcontratista no podrá disponer de estos ni retirarlos para fines distintos del Proyecto sin autorización previa del Contratista.

Ejes, rasantes y niveles

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Subcontratista.

Toda excavación en roca será hasta 15 cm por debajo de las cotas de rasante, dicha área allanada y libre de puntas de roca, se deberá rellenar, conformar y compactar con material seleccionado, según lo determine el Contratista.

Talud

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad del talud.

Los trabajos de excavación de taludes de cualquier tipo de material se deben ajustar a las consideraciones geológicas para garantizar la estabilidad.

Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 10 m (en roca) o según lo especifique los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá garantizar que los trabajos se realicen en forma segura.

En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte, el Subcontratista deberá establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación evitando que el agua entre en contacto con las áreas removidas y antes de continuar con los trabajos de estabilización del talud; en caso contrario, el Subcontratista será responsable de la inestabilidad operativa y de cualquier consecuencia como resultado de la misma.

Prescripciones para excavaciones

Los anchos y taludes de las excavaciones serán los indicados en los Planos Aprobados para Construcción (APC).

Los bloques aislados de rocas que sobresalgan de las líneas de los taludes de excavación prevista en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), podrán ser dejados en su posición original, siempre que se garantice la estabilidad del mismo, debidamente justificado.

Protección de las excavaciones

Protección provisional

El Subcontratista durante la ejecución de las excavaciones y hasta el momento de ser rellenados, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de las superficies excavadas, empleando las protecciones más convenientes.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir el acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio.

Protección permanente

Los taludes de las excavaciones permanentes serán indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). De acuerdo a las condiciones encontradas en el momento de la excavación, se podrá utilizar en los taludes de roca las protecciones más convenientes.

Reutilización del material de excavación

Cuando los materiales excavados sean considerados aptos para agregados de concreto, rellenos de terraplenes, enrocados, etc., el Subcontratista podrá utilizarlo limitando al mínimo posible la explotación de canteras de préstamo, previamente aprobado por la el contratista y la Supervisión.

Derrumbes y sobre excavaciones

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de la línea fijada para la excavación, serán removidos y los taludes serán regularizados según disposiciones del Contratista. La limpieza de los derrumbes, así como los mayores rellenos requeridos serán a cuenta del Subcontratista, siempre y cuando las causas de éstas no se deban a fallas geológicas, deslizamientos de taludes, o a sobre excavaciones indicadas en los Planos Aprobados para Construcción (PAC) y/o autorizadas por el Contratista. El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

Cuando el derrumbe o sobre excavación se efectúe en la zona destinada a estar en contacto con estructuras de concreto, los espacios dejados serán rellenos con concreto pobre de regularización hasta recuperar la línea de excavación teórica; o por razón de orden constructiva, pueden ser rellenos a la vez con el mismo concreto de la estructura en contacto directo.

Procedimiento

Una vez delimitada la zona a excavar y replanteada por topografía, se utilizará una excavadora y/o la uña de un tractor o similares para remover la roca fracturada.

Opcionalmente se utilizará una excavadora con martillo hidráulico para acelerar el proceso.

En los taludes, se desquincharán o desatarán las rocas sueltas con excavadoras y por medios manuales, utilizando una varilla hexagonal diseñada para desate de rocas.

El material removido será acopiado y transportado para reutilización o dispuesto en un DME.

Cuando sea necesario, se utilizará una cisterna de agua para control del polvo durante la excavación con martillo hidráulico.

Unidad de medida

La excavación de roca fracturada se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todas las excavaciones para roca fracturada serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

No se medirán las excavaciones que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre excavación). Los costos, correspondientes a sobre excavaciones, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados de acuerdo con el Contrato. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Subcontratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis unitarios fijados.

01.03.03 EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA CON MARTILLO

Descripción

Antes de iniciar las excavaciones de roca fija con martillo Hidráulico se requiere la aprobación, por parte del Contratista y Supervisor, de los trabajos de topografía, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para excavar el material proveniente de la superficie del terreno natural clasificado como roca fija, que corresponden a todos aquellos depósitos de masas de roca mediana o fuertemente litificadas, que, debido a su cementación y consolidación, requiere la utilización de excavadoras con martillo hidráulico y/o el uso de explosivos.

Equipo

El Subcontratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a edificaciones, estructuras existentes, así como a cultivos aledaños; los cuales garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista.

Requerimiento de construcción

Excavación

El trabajo se ejecutará empleando excavadoras sobre orugas equipadas con martillo hidráulico.

Ejes, rasantes y niveles

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Subcontratista.

Talud

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad del talud.

Los trabajos de excavación de taludes de cualquier tipo de material, se deben ajustar a las consideraciones geológicas para garantizar la estabilidad.

Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 10 m (en roca) o según lo especifique los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá garantizar que los trabajos se realicen en forma segura.

En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte, el Subcontratista deberá establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación evitando que el agua entre en contacto con las áreas removidas y antes de continuar con los trabajos de estabilización del talud; en caso contrario, el Subcontratista será responsable de inestabilidad operativa y de cualquier consecuencia como resultado de la misma.

Prescripciones para excavaciones

Los anchos y taludes de las excavaciones serán los indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Los bloques aislados de rocas que sobresalgan de las líneas de los taludes de excavación prevista en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), podrán ser conservados en su posición original, siempre que se garantice la estabilidad del mismo, debidamente justificado.

Protección de las excavaciones

Protección provisional

El Subcontratista durante la ejecución de las excavaciones y hasta el momento de ser rellenados, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de las superficies excavadas, empleando las protecciones más convenientes.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir el acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio.

Protección permanente

Los taludes de las excavaciones permanentes serán indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). De acuerdo a las condiciones encontradas en el momento de la excavación, se podrá utilizar en los taludes de roca las protecciones más convenientes.

Reutilización del material de excavación

Cuando los materiales excavados sean considerados aptos para agregados de concreto, rellenos de terraplenes, enrocados, etc., el Subcontratista podrá utilizarlo limitando al mínimo posible la explotación de canteras de préstamo, previamente aprobado por el Contratista y la Supervisión.

Derrumbes y sobre excavaciones

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de la línea fijada para la excavación, serán removidos y los taludes serán regularizados según disposiciones del Contratista.

La limpieza de los derrumbes, así como los mayores rellenos requeridos serán a cuenta del Subcontratista. El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

Cuando el derrumbe o sobre excavación se efectúe en la zona destinada a estar en contacto con estructuras de concreto, los espacios dejados serán rellenos con concreto pobre de regularización hasta recuperar la línea de excavación teórica; o por razón de orden constructiva, pueden ser rellenos a la vez con el mismo concreto de la estructura en contacto directo, de ser el caso.

Procedimiento

Una vez delimitada la zona a excavar y replanteada por topografía, se utilizará una excavadora con un martillo hidráulico para este propósito.

La excavación por percusión será alternada por la limpieza o despeje de roca fracturada, para permitir controlar los niveles de excavación. Para este propósito se utilizará un tractor o una excavadora con cuchara, que podrá ser la misma que contenga el acople para el martillo hidráulico.

En los taludes, se desquincharán o retirarán las rocas sueltas de ser necesario con excavadoras y/o manualmente, utilizando una barreta hexagonal diseñada para desate de rocas.

El material removido será acopiado y transportado para reutilización o dispuesto en un DME.

Cuando sea necesario, se utilizará una cisterna de agua para control del polvo durante la excavación con martillo hidráulico.

Unidad de medida

La excavación de roca fija se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todas las excavaciones para roca fija serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

No se medirán las excavaciones que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre excavación). Los costos, correspondientes a sobre excavaciones, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en un camino existente, el Subcontratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de costos unitarios fijados.

01.03.04 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D≤1KM

Descripción

El transporte de los diferentes materiales se pagará tomando en cuenta el volumen de transporte (m3), consideradas en las siguientes partidas:

Transporte de material proveniente de cantera para d≤1km

Transporte de eliminación de material a DME/DMO para d≤1km

Este transporte incluye el volumen de todo material a colocar y/o eliminar en la zona de la obra. Los volúmenes de material granular, rellenos en general, agregados para concreto de cemento Portland, filtros, son determinados en su posición final. La distancia de transporte está considerada dentro del área de influencia de los trabajos y hasta un 01 kilómetro de distancia.

El transporte interno, es aquel que se realiza desde la zona de extracción y apilamiento a la zona de proceso (zarandeo y/o chancado). En el caso que el procesamiento esté dentro del área de explotación de la cantera, no se reconocerá pago alguno por el transporte interno, pues está siendo reconocido dentro del precio unitario de la partida del material procesado.

El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento y la contracción del material a transportar deben estar considerados dentro de los correspondientes precios unitarios, el carguío se reconoce en las partidas de Transporte D≤1KM.

Unidad de medida

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m3) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación.

El transporte se medirá en metro cúbicos (m3), de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto.

Todos los transportes serán medidos por volumen ejecutado y medido con base en las áreas de excavación o relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el TRANSPORTE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D>1KM

Descripción

El transporte de los diferentes materiales se pagará tomando en cuenta el volumen por la distancia de transporte (m3-km), consideradas en las siguientes partidas:

Transporte de material proveniente de cantera para d>1km

Transporte de eliminación de material a DME/DMO para d>1km

Transporte de material propio para relleno en inmediaciones del proyecto para d>1km

Este transporte incluye el volumen de todo material a colocar y/o eliminar en la zona de la obra. Los volúmenes de material granular, para rellenos en general, agregados para concreto de cemento Portland y/o filtros, son medidos en su posición final. La distancia de transporte correspondiente se

calculará utilizando las canteras aprobadas. Las distancias y volúmenes serán verificados y aceptados por El Contratista.

El transporte interno, es aquel que se realiza desde la zona de extracción y apilamiento a la zona de proceso (zarandeo y/o chancado). En el caso que el procesamiento esté dentro del área de explotación de la cantera, no se reconocerá pago alguno por el transporte interno, pues está siendo reconocido dentro del precio unitario de la partida del material procesado.

El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento y la contracción del material a transportar deben estar considerados dentro de los correspondientes precios unitarios, y el carguío no se reconoce en las partidas de Transporte.

Las rutas de transporte están indicadas en el análisis del proyecto. Si el Subcontratista elige transportar por un camino más largo, los cálculos para el pago se harán con la distancia de transporte indicada en los planos y especificada en el proyecto; si el Subcontratista elige usar una ruta más corta, y esta fuera aprobado por El Contratista, los cálculos para el pago se harán con esta nueva distancia medida a lo largo de la ruta elegida, no se pagarán los trabajos que haya realizado el Subcontratista en un nuevo camino de acceso.

Para materiales provenientes de cantera, la distancia deberá incluir el acceso; definiéndose como acceso, a la distancia que existe entre la intersección del eje de la vía principal y de la vía hacia la cantera. El final de la distancia de acceso se fija en los casos siguientes:

- Para materiales sin proceso: se medirá hasta la zona de apilamiento de materiales.
- Para materiales procesados: se medirá hasta la zona de ubicación de las plantas de proceso (zaranda y/o chancadora).

Distancia libre de Transporte

Se entiende como distancia libre de transporte a aquella que no recibe pago directo, debiendo estar su costo incorporado en las partidas para cuya construcción se emplea el transporte. Esta distancia está definida como ciento veinte metros (120 m).

Distancia de Transporte

Para materiales provenientes de excavaciones (excedente de corte)

Esta distancia se medirá de los centros de gravedad de los orígenes y destinos del material, descontándose la distancia libre de transporte. Para material de cantera (granular, material rocoso y rellenos en general, además agregados para concreto Portland, agregado para filtros, drenes). Es decir, para todo tipo de material utilizado en movimiento de tierras, obras de arte y también para toda eliminación de materiales en general.

En todos los casos se descontará la distancia libre de transporte.

Método de medición

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m³-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia de transporte determinada de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por El Contratista. A continuación, se indica algunos criterios de cálculo del material a transportar:

1. Centro de Gravedad:

Se calcula considerando el Centro de Gravedad del material a transportar (determinado en el campo y aprobado por El Contratista), desde el kilómetro inicial entre las progresivas i-j, descontando la distancia de acarreo libre (120 m), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material a transportar.

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Donde:

T = Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j} = Volumen de corte de material de la plataforma en su posición inicial, entre Progresivas i-j, (m³).

c = Distancia (km) desde el centro de gravedad entre progresivas i-j, hasta:

- La salida al DME/DMO (ingreso al acceso) o,
- Al centro de gravedad del lugar de uso del material en la vía.

d = Distancia (km) desde donde termina la distancia "c", al centro de gravedad del depósito de materiales excedentes al camino de acceso.

Cuando el material es dispuesto sobre el prisma el valor de c, es cero (0).

2. Transporte de Materiales Provenientes de Cantera o Eliminación de Materiales a DME/DMO

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera (o del material a eliminar) hasta el Centro de Gravedad de la estructura que requiere el uso del material en su posición final compactado o al DME/DMO empleado. El costo unitario de transportes de El Subcontratista debe considerar los esponjamientos y contracciones que estime convenientes, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Donde:

T = Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j} = Volumen de material en su posición final de colocación entre progresivas i-j, (m³).

c = Es la distancia (km) correspondiente al tramo de acceso desde la estructura hasta la cantera, medida desde el centro de gravedad de la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la estructura entre progresivas i-j.

d = Distancia (km) desde el empalme con la carretera del tramo de acceso a la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la vía entre las progresivas i-j (km).

Unidad de medida

El transporte se medirá en metro cúbicos-kilometro (m³-km), de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto.

Todos los transportes serán medidos por volumen ejecutado y medido, multiplicado por la distancia de transporte con base en las áreas de excavación o relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por El Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

No se medirán los materiales transportados que El Subcontratista haya realizado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto. Los costos, correspondientes a estos transportes incurridos por El Subcontratista, serán considerados como costos desestimados de acuerdo al Subcontrato.

01.03.05 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D>1KM

Descripción

El transporte de los diferentes materiales, se pagará tomando en cuenta el volumen por la distancia de transporte (m³-km), consideradas en las siguientes partidas:

Transporte de material proveniente de cantera para d>1km

Transporte de eliminación de material a DME/DMO para d>1km

Este transporte incluye el volumen de todo material a colocar y/o eliminar en la zona de la obra.

Los volúmenes de material granular, rellenos en general, agregados para concreto de cemento Portland, filtros, son determinados en su posición final. La distancia de transporte correspondiente se calculará utilizando las canteras aprobadas. Las distancias y volúmenes serán verificados y aceptados por el Contratista.

El transporte interno, es aquel que se realiza desde la zona de extracción y apilamiento a la zona de proceso (zarandeo y/o chancado). En el caso que el procesamiento esté dentro del área de explotación de la cantera, no se reconocerá pago alguno por el transporte interno, pues está siendo reconocido dentro del precio unitario de la partida del material procesado.

El criterio general para las partidas de transporte, es que el esponjamiento y la contracción del material a transportar deben estar considerados dentro de los correspondientes precios unitarios, y el carguío no se reconoce en las partidas de Transporte.

Distancia Total de Transporte

Las rutas de transporte están indicadas en el Plan de Gestión de Tráfico.

Si el Subcontratista elige transportar por un camino más largo, los cálculos para el pago se harán con la distancia de transporte indicada en los planos del Plan de Gestión de Tráfico; si el Subcontratista elige usar una ruta más corta, que este dentro del Plan de Gestión de Tráfico y esta fuera aprobado por el Contratista, los cálculos para el pago se harán con esta nueva distancia medida a lo largo de la ruta elegida, no se pagaran los trabajos que haya realizado el Subcontratista en un nuevo camino de acceso.

Para materiales provenientes de cantera, la distancia deberá incluir el acceso; definiéndose como acceso, a la distancia que existe entre la intersección del eje de la vía principal y de la vía hacia la cantera. El final de la distancia de acceso se fija en los casos siguientes:

Para materiales sin proceso: se medirá hasta la zona de apilamiento de materiales.

Para materiales procesados: se medirá hasta la zona de ubicación de las plantas de proceso (zaranda y/o chancadora).

Distancia libre de Transporte

Se entiende como distancia libre de transporte a aquella que no recibe pago directo, debiendo estar su costo incorporado en las partidas para cuya construcción se emplea el transporte. Esta distancia está definida como ciento veinte metros (120 m).

Distancia de Transporte

Para materiales provenientes de excavaciones (excedente de corte)

Esta distancia se medirá de los centros de gravedad de los orígenes y destinos del material, descontándose la distancia libre de transporte. Para material de cantera (granular, material rocoso y rellenos en general, además agregados para concreto Portland, agregado para filtros, drenes). Es decir, para todo tipo de material utilizado en movimiento de tierras, obras de arte y también para toda eliminación de materiales en general.

En todos los casos se descontará la distancia libre de transporte.

Método de Medición

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m³-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia de transporte determinada de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por el Contratista. A continuación, se indica algunos criterios de cálculo del material a transportar:

1. Centro de Gravedad:

Se calcula considerando el Centro de Gravedad del material a transportar (determinado en el campo y aprobado por el Contratista), desde el kilómetro inicial entre las progresivas i-j, descontando la distancia de acarreo libre (120 m), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material a transportar.

$$T = \text{Viejo} \times (cd)$$

Donde:

$$T = \text{Transporte a pagar (m}^3\text{-km)}$$

$$Vi-j = \text{Volumen de corte de material de la plataforma en su posición inicial, entre Progresivas i-j, (m}^3\text{).}$$

$$c = \text{Distancia (km) desde el centro de gravedad entre progresivas i-j, hasta:}$$

- La salida al DME/DMO (ingreso al acceso) o,
- Al centro de gravedad del lugar de uso del material en la vía.

d = Distancia (km) desde donde termina la distancia "c", al centro de gravedad del depósito de materiales excedentes al camino de acceso.

Cuando el material es dispuesto sobre el prisma el valor de c, es cero (0).

2. Transporte de Materiales Provenientes de Cantera o Eliminación de Materiales a DME/DMO

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera (o del material a eliminar) hasta el Centro de Gravedad del de la estructura que requiere el uso del material en su posición final compactado o al DME/DMO empleado. El costo unitario de transportes del Contratista debe considerar los esponjamientos y contracciones que estime convenientes, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Donde:

T = Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j} = Volumen de material en su posición final de colocación entre progresivas i-j, (m³).

c = Es la distancia (km) correspondiente al tramo de acceso desde la estructura hasta la cantera, medida desde el centro de gravedad de la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la estructura entre progresivas i-j.

d = Distancia (km) desde el empalme con la carretera del tramo de acceso a la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la vía entre las progresivas i-j (km).

Unidad de medida

El transporte se medirá en metro cúbicos-kilometro (m³-km), de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los transportes serán medidos por volumen ejecutado y medido, multiplicado por la distancia de transporte con base en las áreas de excavación o relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis unitarios fijados.

01.03.06 RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO PARA ACCESOS

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la conformación y compactación de terraplenes, de acuerdo a las secciones típicas, secciones transversales, ejes, dimensiones, niveles,

establecidos en los planos. Sin carácter limitativo, se utilizará equipo pesado de movimiento de tierras: tractor sobre orugas, motoniveladora, rodillo vibratorio y cisterna para agua.

Materiales

Se utilizarán los materiales obtenidos de las excavaciones realizadas o de áreas de préstamo autorizadas por el Contratista Gestor. El material deberá ser: GP, GM, SM, GW.

El material utilizado será graduado y no deberá contener elementos extraños, residuos, ni materiales orgánicos. El material que pasa la malla N°40 deberá tener límite líquido máximo de 40% y el índice de plasticidad máximo de 10%, como lo establece la Tabla 38.

Tabla 38 Características de los materiales del dique

CONDICIÓN	CUERPO DE DIQUE
Tamaño máximo del material del dique	15 cm
Capa superior de cuerpo del dique; e=0.30 m	10 cm
Máximo de fragmentos de roca > 7.62 cm	30%
Índice de plasticidad	< 10 %

- Desgaste de los Ángeles: 60% máx.
- Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3
- Índice de Plasticidad < 10 %
- En la capa superior del dique (corona), el tamaño máximo del material será de 3".
- El tamaño máximo del material de la penúltima capa superior del cuerpo del dique será 4".
- El tamaño máximo del material de las demás capas del cuerpo del dique será 6".
- En todos los casos, el espesor de cada capa, terminado, compactado, será de 30 cm.
- Los materiales a ser utilizados en la conformación del cuerpo del dique deberán ser ensayados en origen, conforme a la frecuencia de la Tabla 39.

Tabla 39 Características y frecuencias de ensayos de los materiales de relleno en el cuerpo del dique

Material o producto	Propiedades y características		Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Cuerpo del dique	Granulometría		MTC E 204	D 422	T 27	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Límites de consistencia		MTC E 111	D 4318	T89	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Abrasión Los ángeles		MTC E 207	C 131	T 96	1 ensayo cada 3000 m ³	Cantera (2)
	Densidad - humedad		MTC E 115	D 1557	T180	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Densidad mínima		-	D 4254	-	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Densidad Máxima		-	D 4253	-	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Compactación (3)	Base y Cuerpo	MTC E 117	D 1556	T 191	1 ensayo cada 500 m ²	Dique

	Compactación (4)	Base y Cuerpo	-	D 4914 y/o D 5030	-	1 ensayo cada 500 m ²	Dique
--	------------------	---------------	---	-------------------------	---	-------------------------------------	-------

Notas:

- (1) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico-mecánicas de los agregados. En caso de que los metrados del Proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad y /o característica.
- (2) Antes de realizar los ensayos los materiales deben ser preparados previos a su uso.
- (3) Se aplica cuando se utiliza la densidad máxima del suelo obtenida con el Proctor modificado.
- (4) Se aplica cuando se utiliza la densidad relativa.

Equipos

Previamente, y con la oportunidad debida, el Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor , el Plan de Trabajo para la ejecución de la presente partida, el cual debe incluir entre otros aspectos, los equipos que utilizará. Sin esta aprobación previa, no se podrá iniciar los trabajos.

El Sub-Contratista deberá contar con los equipos necesarios (incluyendo equipos de retén) para estar en condiciones de cumplir con la granulometría especificada, la densidad requerida, y todo el proceso de conformación del cuerpo del dique, con la calidad exigida en las presentes especificaciones técnicas, en el plazo contractual establecido.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores; la omisión de éstos será con la autorización del Contratista Gestor. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista Gestor conjuntamente a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido superan a los niveles máximos establecidos en la legislación vigente en la materia.

Así mismo, los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, en lo referente a emisión de gases contaminantes.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar la conformación del cuerpo del dique, el terreno de fundación deberá estar desbrozado, limpio, y compactado.

Uno de los aspectos a evaluar por el Contratista Gestor, es el relacionado al método de drenaje a utilizar, el tipo de equipos, herramientas, mano de obra, y todo lo relacionado al proceso constructivo, teniendo en cuenta la alta probabilidad de que los trabajos se realicen bajo agua, de tal manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y, por lo tanto, la vida útil de las obras.

El cuerpo del dique será conformado en capas, de espesor $e=0.30$ m, compactado, terminado. No se autorizará la colocación de material para nueva capa, mientras no se haya comprobado con ensayos, que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

El Contratista Gestor sólo autorizará la colocación de materiales de dique cuando el terreno base, o de fundación, esté adecuadamente preparado, limpio, perfilado, firme y compactado. Se excluye de compactación las fundaciones con reemplazo de materiales o mejoramiento con pedraplenes.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí, de tal manera que el terraplén trabaje de manera como una sola unidad. Para ello, será necesario realizar labores de escarificado en la capa precedente. Similar cuidado se deberá tener en los traslapes entre capas ubicadas en la misma cota, a lo largo del cuerpo del dique longitudinal.

Será responsabilidad del Sub-Contratista asegurar el contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del dique.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Sub-Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Contratista Gestor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Al terminar cada jornada, la superficie del cuerpo del dique deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Está prohibido todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

El Sub-Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad del dique construido con cargo al contrato, debiendo asumir todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Contratista Gestor, no haya sido construido correctamente.

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla 39. La ubicación del lugar donde se realizará la prueba de compactación será elegida por el Contratista Gestor, pudiendo ser en cualquiera de los puntos de la sección de diseño que establecen los planos del proyecto.

Las densidades individuales del tramo (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado de referencia (D_e) para el cuerpo del dique.

$D_i \geq 0.90 D_e$ (cuerpo)

Para el cálculo de la densidad in situ, en campo, se podrá utilizar el método del cono de arena y/o densímetro nuclear, según corresponda el tamaño máximo de partícula del material especificado en planos para la conformación del terraplén y la autorización previa del Contratista Gestor.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Sub-Contratista, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL. Los certificados de calibración deben tener antigüedad máxima de 6 meses contados a la fecha de inicio de los trabajos que corresponden a conformación de rellenos.

El Sub-Contratista deberá realizar ensayos de compactación al 90 % de la máxima densidad del suelo obtenida en el Proctor Modificado, para el Cuerpo del Dique, los cuales incluyen controles como: parámetros de colocación, el espesor de capa compactada de 0.30 m. para cuerpo del dique, el tipo y peso de rodillo, el número de pasadas de rodillo, etc. Los ensayos deberán ser aplicados de acuerdo con los requisitos de la normativa aplicable.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3), con aproximación a dos decimales.

El cuerpo del dique será medido usando el método del promedio de áreas extremas, en base a la determinación de las áreas en secciones transversales consecutivas, su promedio y multiplicado por la longitud entre las secciones a lo largo de la línea del eje del dique, siendo necesaria la verificación del Contratista Gestor antes y después de ser ejecutados.

El precio unitario incluye el costo de los sobreanchos, necesarios para que la sección de diseño establecida en los planos alcance el grado de compactación especificado. Se incluye también el costo del perfilado del talud o taludes donde posteriormente se colocará la protección con enrocado u otro material establecido en los planos, así como su transporte y eliminación hacia los DME y/o DMO que ordene el Contratista Gestor .

No se medirán los diques que no formen parte de las obras del proyecto contratado o que el Sub-Contratista haya realizado para su conveniencia de trabajo, en cuyo caso el costo de su eliminación será a su cuenta, si el Contratista Gestor así lo ordena.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.03.07 PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la extracción y procesamiento de material propio y/o seleccionado para conformación y colocación de relleno de la construcción de accesos.

Generalidades

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Contratista, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Subcontratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Luego de la explotación de canteras, se deberá readecuar de acuerdo con la morfología de la zona, ya sea con cobertura vegetal o con otras obras para recuperar las características de la zona antes de su uso.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras, el Subcontratista conformará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas, de ser el caso.

En los casos que el material proceda de lechos de río o quebradas, el Subcontratista deberá solicitar al Contratista, previamente al inicio de su explotación, los permisos respectivos. Así también, el material superficial removido debe ser almacenado para ser reutilizado posteriormente para la readecuación del área de préstamo. La explotación del material se realizará fuera del nivel del agua y sobre las playas del lecho, para evitar la remoción de material que generaría aumento en la turbiedad del agua.

Si la explotación es dentro del cauce de río, y de acuerdo a “Lineamientos para emitir opinión técnica vinculante sobre la autorización de extracción de material de acarreo en cauces naturales”, se evitará hondonadas y cambios morfológicos del río. Esta labor debe realizarse en los sectores de playa más anchas utilizando toda la extensión de la misma. Paralelamente, se debe ir protegiendo las márgenes del río, a fin de evitar desbordes en épocas de creciente. Al concluir con la explotación de las canteras de río se debe efectuar la recomposición total del área afectada, no debiendo quedar hondonadas, que produzcan empozamientos del agua y por ende la creación de un medio que facilite la aparición

de enfermedades transmisibles, o que en épocas de crecidas pueda ocasionar fuertes desviaciones de la corriente y crear erosión lateral de los taludes del cauce.

Se deberán establecer controles para la protección de taludes y humedecer el área de operación o patio de carga a fin de evitar la emisión de material particulado durante la explotación de materiales. Se aprovecharán los materiales de corte, si la calidad del material lo permite, para realizar rellenos o como fuentes de materiales constructivos. Esto evitará la necesidad de explotar nuevas canteras y permitirá disminuir los costos ambientales.

Los desechos de los cortes deberán ser colocados en el lugar de disposición de materiales excedentes o reutilizados para la readecuación de la zona afectada.

Cuando los taludes excavados tienen más de tres (03) metros, y se presentan síntomas de inestabilidad, se deben de hacer terrazas o baquetas de corte, para evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que pueden interrumpir las labores de obra. Estas actividades deben tratarse adecuadamente, debido a que implica un riesgo potencial grande para la integridad física de los trabajadores

En el caso de encontrar macizo rocoso inestable y para mantener la estabilidad del mismo y salvaguardar la integridad física de las personas no se permitirán alturas de taludes superiores a los diez (10) metros, sin escalonamientos o banquetas.

Se debe presentar un registro de control, de las cantidades extraídas de la cantera a el Contratista, para evitar la sobreexplotación. La extracción por sobre las cantidades máximas de explotación se realizará únicamente con la autorización del Contratista.

Material

Para la construcción de accesos, se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras clasificados o podrán provenir de procesos de zarandeo o de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o deleznales y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Unidad de medida

La producción de material para propio y/o cantera se medirá en metros cúbicos (m3), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los rellenos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán los volúmenes de relleno que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis unitarios fijados.

01.03.08 TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, D $\leq$ 1KM

Aplican las especificaciones del Ítem 01.03.04.

01.03.09 PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Descripción

Se refiere a los trabajos de proceso y selección de material producto de la excavación masiva y/o cantera, posterior apilamiento y carguío para los rellenos que se especifican en los planos del proyecto.

Material

Para la construcción de accesos, se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras clasificadas o podrán provenir de procesos de zarandeo o de la trituration de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o deleznales y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Método de construcción

Se utilizarán los materiales obtenidos de las excavaciones realizadas de la descolmatación y diques longitudinales, siempre y cuando cumplan las especificaciones técnicas y no contengan ramas de árboles, raíces, plantas, arbustos, basura, material orgánico, o material con tamaños mayores a 6".

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro muestras y de cada fracción de ellas se realizarán ensayos de granulometría, límites de consistencia, contenido de materia orgánica, abrasión y clasificación donde se determinarán:

- Permeabilidad < 10-5 cm/s
- Límite Líquido < 40
- Índice de Plasticidad < 7
- Tamaño máximo 6" (15cm)
- Desgaste de los ángeles: 60% máx

El contenido de materia orgánica no podrá ser superior al 5% para ningún material de relleno. Donde el plano así lo indique, se usará materiales designados en la clasificación SUCS, como: SP, GP, GW, así como los ML, SC, GC, para relleno común.

De otro lado, si se detectase la presencia de material expansivo o material no apto para la cimentación del dique longitudinal, u otras estructuras que contemple el proyecto, se procederá al reemplazo de material respectivo de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, utilizando como relleno un material del tipo GC o GM de la clasificación unificada, que cumpla con los requisitos indicados anteriormente.

Equipos

El Subcontratista utilizará el equipo de selección y proceso del material que haya ofertado en su propuesta técnica, siendo aplicables equipos como zarandas estáticas de malla de acero, zarandas móviles sobre orugas, zarandas fijas mecanizadas con banda sinfín, excavadoras sobre neumáticos o sobre orugas, cargadores frontales sobre neumáticos o la combinación de estos.

Unidad de medida

La producción de material para propio y/o cantera se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a lo que indican los planos del proyecto.

Todos los rellenos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán los volúmenes de relleno que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.03.10 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, D≤1KM

Aplican las especificaciones del Ítem 01.03.04.

01.03.11 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, D>1KM

Aplican las especificaciones del Ítem 0.

01.03.12 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE AFIRMADO e=0.20 m

Descripción

Este trabajo se refiere colocación, conformación y compactación del afirmado para la reposición de un camino que permitirá el acceso a obra. Todos los materiales que se empleen deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratista Gestor, quien de ninguna manera permitirá la reposición del camino de acceso con materiales de características expansivas.

El precio unitario incluye el costo en insumos, equipos, herramientas, mano de obra, pruebas de control de calidad, y todo lo que sea necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Materiales

El material afirmado para el camino de acceso deberá cumplir los requisitos exigidos de un material granular afirmado según la tabla siguiente de estas especificaciones.

Tabla 5 Requisitos del material afirmado

Tamiz	PORCENTAJE QUE PASA
50 mm (2")	100
37.5 mm (1 1/2")	100
25 mm (1")	90-100
19 mm (3/4")	65-100
9.5 mm (3/8")	45-80
4.75 mm (N° 4")	30-65
2.0 mm (N° 10)	22-52
425 um (N40)	15-35
75 um (N°200)	5-20

Fuente: AASHTO M-147

La frecuencia de ensayos de control de calidad a los agregados serán los establecidos en la Tabla siguiente.

Tabla 6 Ensayos y Frecuencias del Afirmado

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Afirmado	Granulometría	MTC E 204	C 136	T 27	1 cada 750 m ³	Cantera
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T 89	1 cada 750 m ³	Cantera
	Abrasión de los Ángeles	MTC E 207	C 131	-	1 cada 2000 m ³	Cantera
	CBR	MTC E 132	C 1883	T 96	1 cada 2000 m ³	Cantera
	Densidad -Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 750 m ³	Camino
	Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D2922	T 191 T238	1 cada 250m ²	Camino

Fuente: AASHTO M-147

Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207)

Límite Líquido: 35% máx. (MTC E 110)

Índice de Plasticidad: 9% Max. (MTC E 111)

CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0,1" (2,5 mm).

Equipos

Los equipos y herramientas empleados para la conformación y compactación del afirmado del camino a reponer deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratista Gestor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de la construcción

El material de afirmado se descargará cuando se compruebe que el cuerpo del terraplén sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva deberán ser corregidas.

El Sub-Contratista deberá transportar y depositar el afirmado de modo que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas.

La colocación del material sobre la capa subyacente debidamente conformada y compactada, se realizará en una sola capa de 0.20 m de espesor, terminado, de afirmado.

Cuando el material tenga la humedad apropiada, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. En áreas inaccesibles a los rodillos, se usarán apisonadores mecánicos hasta lograr la densidad requerida.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles de compactación aprobados por el Contratista Gestor en la capa precedente.

Sobre la calidad y controles de los materiales se aplica lo indicado en las tablas anteriores.

La cota de cualquier punto terminado de la capa de afirmado no varíe en más de diez milímetros (0.01m.) de la cota proyectada.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Sub-Contratista, para ello deberá presentar certificados de calibración realizados por empresas acreditadas por INACAL o en su defecto por patrones acreditados por INACAL. Los certificados de calibración deben tener una antigüedad máxima de 6 meses durante la ejecución de las actividades.

Así mismo, efectuará las siguientes comprobaciones:

- **Compactación**

La determinación de la densidad de la capa compactada se realizará de acuerdo con la tabla 46 y en el tramo por aprobar se realizarán en un mínimo de 4 determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se realizarán al azar, con la aprobación del Contratista Gestor .

Las densidades individuales (D) deberán ser, como mínimo el 100% de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (MTC E 115).

En caso de no cumplirse estos términos se rechazará el tramo. Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación. La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable, de los descritos en las normas de ensayo MTC E 117, MTC E 124.

- Espesor

La tolerancia en el espesor de la capa será de +/- 1 cm, después de concluida la compactación.

Todas las áreas de afirmado donde los defectos de calidad y terminación sobrepasen las tolerancias de la presente especificación, deberán ser corregidas por el Sub-Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con las instrucciones del Contratista Gestor .

Unidad de medida

La unidad de medida, de acuerdo a lo especificado por el diseñador, es el metro cúbico (m³), medido de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.04. REHABILITACIÓN DE ACCESOS EXISTENTES

Descripción

El Subcontratista será responsable de la rehabilitación de accesos existentes y el mantenimiento de todos los accesos dentro del cauce de río para realizar las actividades: Descolmatación, Excavación de material común, Transporte de material, Colocación de Enrocado, etc. requerido para la ejecución del proyecto.

El Subcontratista deberá realizar la instalación de alcantarillas en los accesos temporales existentes si así lo requiere; el Subcontratista será responsable del mantenimiento continuo de los mismos para garantizar una superficie vial adecuada. El riego de rutina de todos los accesos para el control de polvo, incluyendo los accesos existentes del Paquete 7, será responsabilidad de El Subcontratista.

Esta partida, de ser necesario, comprende el suministro, transporte, almacenamiento de Tubería Corrugado (HDPE); para de esta manera generar una estructura de cruce y tránsito sobre el acceso a rehabilitar en el sector a intervenir.

La tubería tendrá los tamaños, tipos, diseños y dimensiones de acuerdo al Plan de Construcción de El Subcontratista. Comprende, además, el suministro de materiales incluyendo todas sus conexiones o juntas, pernos, accesorios, tuercas y cualquier elemento necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Para la instalación de las tuberías corrugado (HDPE) se deberá previamente coordinar el corte o desvío temporal del agua de los canales en servicio que pudieran afectar a la junta de usuarios y/o beneficiarios del servicio, por ende, evitar en todo momento afectar la programación de riegos o generar malestar social.

El Subcontratista será el responsable de las obras de desvío provisional del servicio de agua durante la instalación de la alcantarilla, debiendo garantizar la continuidad del flujo, así como evitar que la calidad del agua se vea afectada.

Los accesos de transporte contruidos por el Subcontratista no serán para su uso exclusivo. Otros Subcontratistas que trabajan en el emplazamiento, junto con El Contratista y la Supervisión, necesitarán usar los accesos y se les permitirá el acceso sin costo alguno.

El Subcontratista será responsable del control del tránsito en todos los accesos que estén a su cargo, ya sea contruidos por el Subcontratista o proporcionados por El Contratista.

Mantenimiento vial

Los accesos serán mantenidos en condiciones aceptables de transitabilidad y seguridad durante el periodo de ejecución de obra. La vía no pavimentada deberá ser mantenida sin baches ni depresiones y con un nivel de rugosidad que permita velocidades uniformes de operación de vehículos en todo el tramo contratado.

Antes del inicio de las obras el Subcontratista presentará al Contratista un Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial para todo el periodo de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por El Contratista.

Unidad de medición

La rehabilitación de accesos existentes se medirá por km, medido de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto. Se considerará actividad ejecutada, cuando el Contratista Gestor verifica la correcta y completa rehabilitación de todos los accesos existentes en el ámbito del proyecto.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.05. MANTENIMIENTO DE ACCESOS (L<15KM)

Descripción

Esta partida comprende el conjunto de actividades de tratamiento superficial de la capa de rodadura de los accesos existentes y nuevos a construir, limpieza del sistema de drenaje superficial, el riego de vías para control de partículas de polvo y todas las actividades que aseguren la accesibilidad continua de los vehículos y equipos durante el periodo de ejecución de las obras. Sin carácter limitativo, los trabajos incluyen:

- **Mantenimiento** permanente de todas las vías de acceso y caminos internos de obra, que se encuentran en servicio para permitir la ejecución de las obras contratadas. El mantenimiento incluye a días feriados, días que el Sub-Contratista decida no ejecutar trabajos, cualquiera sea la causal, en resumen, en la totalidad del plazo contractual.
- Limpieza de cunetas, alcantarillas, badenes, y demás estructuras de las vías de acceso existentes, así como a los caminos de acceso contruidos en el marco del presente proyecto, a fin de que se encuentren siempre operativos para atender requerimientos ante la ocurrencia de lluvias.
- Eliminación de los productos de la ejecución de la presente partida, hacia los DME y DMO autorizados por el Contratista Gestor .
- Implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad vial.

- Las vías no pavimentadas deberán permanecer sin baches, depresiones, correctamente niveladas, de tal manera que sea posible el fácil y cómodo desplazamiento de los vehículos pesados y livianos, en la totalidad del tramo contratado.
- Control de emisión de partículas de polvo en todas las vías no pavimentadas.

Materiales

Las características de las señales (contenido, colores, calidad, etc.) de las señales y dispositivos de control y seguridad vial, deberán estar de acuerdo con lo normado en el Manual de Dispositivos para "Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC.

Equipo a utilizar

El Sub-Contratista propondrá para consideración del Contratista Gestor , los equipos adecuados para las operaciones a realizar, con la frecuencia que sea necesaria. Básicamente, el Sub-Contratista pondrá para el servicio de nivelación, una motoniveladora y camión cisterna; volquetes y cargador en caso sea necesario efectuar bacheos. La necesidad de intervención del equipo será dispuesta y ordenada por el Contratista Gestor , acorde con el PMTS.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Unidad de medida

La unidad de medida es el mes. Con anticipación no menor a siete días calendario, el Sub-Contratista presentará ante el Contratista Gestor , el Plan de Mantenimiento de Caminos de acceso que ejecutará durante el mes siguiente, el cual deberá ser concordante con el Calendario Valorizado de Ejecución de Obra. En caso, el Contratista Gestor consideren que no se ha cumplido satisfactoriamente el 100% del Plan de Mantenimiento presentado, se medirá solamente una fracción de lo que se considere correcta y, por lo tanto, realmente ejecutado.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.06. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Descripción

Esta partida comprende el conjunto de actividades de colocación y mantenimiento de la señalética ubicada en las vías de acceso, de acuerdo a la normatividad vigente, con el objeto de mejorar la transitabilidad de las vías, reforzar la educación vial y orientar al personal de obra involucrado en el transporte de materiales, equipos y movilización de personal.

Señales informativas de obras

Señales que carecen de consecuencias jurídicas, es decir que no transmiten órdenes ni previenen sobre irregularidades o riesgos en la vía, salvo que contengan señales reglamentarias o preventivas (señales combinadas). Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a servicios, lugares o cualquier otra información que sea útil para el usuario que transita por la zona de obra.

Señales preventivas de obra

Señales que advierten la proximidad de una circunstancia o variación de la normalidad de la vía que puede resultar sorpresiva o peligrosa a la circulación. No imparten directivas, pero ante una advertencia se debe adoptar una actitud o conducta adecuada en la zona de obra.

Señales reglamentarias o prescriptivas

Señales que transmiten órdenes específicas, de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas, creando excepción a las reglas generales de circulación.

Se debe tener en cuenta que las señales reglamentarias que se usarán en una obra tienen las mismas características que las señales reglamentarias de carácter definitivo.

Debido a que las señales de reglamentación imponen obligaciones legales o restricciones al tránsito, cuya violación por parte de los conductores implica la sanción correspondiente, estas deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento de Tránsito. No se colocarán señales no contempladas en la normatividad.

Para las obras de señalización vial, será necesario delimitar con conos y/o malla y cinta de seguridad, además de ubicar un vigía que alerte a los conductores de los vehículos en tránsito.

Soportes

Se colocarán los postes o parantes de cuarterones de madera o tubo metálico, cuando sea necesario se construirán pedestales de concreto para anclar los postes.

Los letreros serán fijados a los parantes, con clavos, tornillos o pernos, de acuerdo al tipo de material de los mismos, que podrá ser madera, metálico, lona vinílica, entre otros, dependiendo del tiempo de uso previsto.

La elección del tipo de soporte (fijo o portátil) dependerá de la duración del trabajo a realizar. Todos los elementos que se utilicen como soporte de las señales deberán ser involcables por vientos o succión y del tipo frangible, es decir que cedan al impacto de un vehículo a los efectos de minimizar los riesgos de los conductores.

Las señales con soportes fijos deberán presentar su borde inferior a una altura de 1.30 m respecto de la cota del eje de la calzada. En zonas urbanas se debe respetar la altura de paso de peatones (2.10m).

En caso de colocación de barandas rígidas de madera o tubo metálico, estas deberán estar pintadas para evitar su desgaste temprano o corrosión. La pintura se renovará cada 6 meses o, anticipadamente, en caso de remoción por erosión.

Ubicación

Las señales serán ubicadas de manera tal que transmitan sus mensajes en forma clara y efectiva, con el diseño y alineamiento horizontal y vertical establecido en la normatividad vigente al momento de la ejecución de la obra. Estarán emplazadas de forma tal que los conductores dispongan de tiempo suficiente para captar el mensaje, reaccionar y responder a las instrucciones de estas.

Como norma general, las señales se instalarán transversalmente al costado derecho de la vía o zona del proyecto. Donde sea necesario énfasis adicional, especialmente en los accesos, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada. La ubicación longitudinal de las señales debe ser la

adecuada para que los usuarios que circulen por la vía puedan ver, leer y comprender el mensaje que entregan con la debida anticipación, considerando la velocidad a la que circulan.

Unidad de medida

La señalización de obra se medirá por mes.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por El Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

01.07. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS (TALLERES, ALMACENES Y OFICINAS)

01.07.01 CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN PARA CAMPAMENTOS

Descripción

Este trabajo consiste en la conformación, nivelación y compactación del terraplén donde se construirán el campamento y patio de maniobras.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados. No deberá talarse árboles o especies forestales que tengan un especial valor genético o paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

Materiales

Todos los materiales que se empleen en la construcción de los rellenos o terraplenes se harán con material propio, excedente de corte o transportado de cantera, debiendo ser de tipo granular clasificado como suelos tipo: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-5 y A-3, donde la granulometría del material de la cantera de relleno del Rio Chicama corresponde a un GP (Grava pobremente graduada) en clasificación SUCS y A-1-a (1) en clasificación AASHTO, cumpliendo con las especificaciones técnicas mencionadas

Este material deberá estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

El control de densidades en campo se realizará lo siguiente:

1) Contenido de humedad (ASTM D2216): la frecuencia de control es cada 1000 m3.

2) Compactación del cuerpo por reemplazo de agua (ASTM D5030): la frecuencia de control es cada 500 m2. Las capas serán ejecutadas con espesores uniformes de hasta 0.3 m, dependiendo del equipo de compactación a utilizar y de los resultados de los terraplenes de prueba que serían establecidos para tal fin.

Equipo

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Preparación del terreno

Antes de iniciar la construcción del terraplén, el terreno base de éste deberá estar limpio, el Subcontratista determinará los eventuales trabajos de remoción de capa vegetal y retiro del material inadecuado.

Una vez que el terreno se encuentre nivelado, deberá ser compactado con el equipo necesario para garantizar la estabilidad de la plataforma y su posterior uso e instalación de estructuras. El Subcontratista es responsable por evaluar y ejecutar cualquier acción necesaria para estabilizar la zona del terraplén, en caso se requiera.

Método de construcción

La secuencia constructiva será la siguiente:

- Se conformará el área con un tractor, de ser necesario, se utilizará una excavadora. El material excedente se eliminará utilizando volquetes hasta el DME autorizado.
- Se conformará, nivelará y compactará el terraplén con tractor, motoniveladora, cisterna de agua y rodillo liso. De ser necesario, se utilizará una excavadora o retroexcavadora para la construcción de zanjas de coronación o cunetas pluviales y bermas de protección hasta llegar a un grado de compactación de 90% Proctor modificado (ASTM D 1557) de acuerdo al MANUAL DE CARRETERAS Especificaciones Técnicas Generales para construcción (EG-2013) y se verificará las densidades de campo cada 500 m².

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²), medido de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto, con aproximación a dos decimales, en base a las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.07.02 CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar las construcciones e instalaciones de oficinas, almacenes, depósitos, comedores, vestuarios, servicios higiénicos y otros ambientes requeridos, incluyendo su equipamiento y amueblamiento, para el servicio del personal técnico, obrero y administrativo de la obra y para el almacenamiento y cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra, de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto.

Ejecución

El campamento estará ubicado en el lugar señalado en los planos del proyecto, cercano a las zonas donde esté concentrado o donde sea más intenso el trabajo. Debe estar ubicado en una zona estratégica evitando distancias excesivas y a los frentes de trabajo y canteras.

Deberá contar como mínimo requisito, con los siguientes ambientes:

- Oficinas
- Almacén
- Talleres
- Servicios higiénicos.
- Depósito para materiales, combustibles y lubricantes.
- Comedor.
- Estacionamiento de vehículos y equipos.
- Cerco perimétrico.

Se podrán emplear materiales recuperables en todo o en parte de las construcciones e instalaciones ya que éstas serán desarmadas y/o demolidas al final de la obra.

Respecto a las normas y especificaciones para su campamento, el Subcontratista podrá adoptar los que considere convenientes, cumpliendo con los dispositivos legales para construcción civil, pero será necesaria la aprobación de El Contratista, debiéndose tener en cuenta las áreas mínimas para el servicio del personal técnico, administrativo y obrero. En cada caso se tendrá presente los adecuados y suficientes servicios higiénicos, así como la dotación de agua potable y energía eléctrica para el personal y la construcción de ambientes destinados a comedor de obreros y comedor de empleados.

El Subcontratista tendrá en cuenta lo dispuesto en el Plan de Seguridad, Salud, Energía y Medio Ambiente, de El Subcontratista.

El Subcontratista también deberá colocar cercos de seguridad alrededor de los campamentos previstos y los carteles de identificación de las obras en dichos lugares y en los accesos de acceso más importantes al lugar de las obras.

La documentación de diseño de las facilidades de obra debe incluir el plano general de cada facilidad, plano de sección principal y descripción de diseño. El diseño de las facilidades de obra debe incluir los siguientes detalles:

- Ingeniería de transporte para la construcción: El estándar de diseño de la ingeniería de transporte para la construcción, la capacidad e intensidad de transporte dentro del área de proyecto, la planificación y delimitación de la ingeniería de transporte y estacionamiento además de los planos generales de accesos, alcantarillas, estacionamiento y entre otros y el metrado.
- Carga de electricidad para la construcción, grado de voltaje, línea de transmisión, estación de distribución, dispositivos de compensación de potencia, plano de disposición de fuente reservada de urgencia y emergencia, el metrado y tabla de configuraciones y especificaciones de todos los equipos de transmisión y distribución de electricidad.
- Cantidad de consumo de agua para la construcción y para el campamento, planos del proyecto, estación de bombeo, tubería e instalación de tratamiento de agua del sistema de suministro de agua para la construcción, el metrado y tabla de configuraciones y especificaciones de todos los equipos.
- Diseño de iluminación para la construcción y para el campamento, línea de iluminación, plano de disposición de instalaciones, el metrado y la tabla de configuraciones y especificaciones de los equipos.

- Diseño del sistema de comunicación para la construcción, plano general de instalaciones de comunicaciones y tabla de configuraciones y especificaciones de los equipos.
- Plano general de disposición de la cantera y planta procesadora de agregado, capacidad productiva de cada agregado, el metrado y la tabla de configuraciones y especificaciones de los equipos e instalaciones.
- Funcionamiento diseñado de cada taller (incluidas plantas de productos de concreto prefabricado, de elaboración de varilla, de estructura metálica), planos generales de cada taller, el metrado y la tabla de configuraciones y especificaciones de los equipos.
- Elección de capacidad de cada almacén y botadero, planos de almacén y botadero, el metrado y la tabla de configuraciones y especificaciones de los equipos.
- Normas y planos de las facilidades provisionales diseñadas por el Contratista para la gestión de producción y para el campamento, el metrado y la tabla de configuraciones y especificaciones de los equipos e instalaciones.
- Plano de estacionamiento de máquinas pesadas, el metrado y la tabla de configuraciones y especificaciones de los equipos e instalaciones.

Unidad de medida

La construcción de campamentos se medirá como partida Global (Glb) y su precio unitario incluye todos los costos de:

- Mano de obra, equipos, herramientas, materiales, accesorios y consumibles.
- Suministro de agua, aire y energía para la construcción.
- Adecuación y/o conformación de las áreas destinadas para las facilidades de obra.
- Instalación, montaje y/o construcción de las facilidades; así como su equipamiento.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.07.03 MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTOS

Descripción

Esta partida comprende el mantenimiento periódico de los campamentos durante la ejecución de la obra.

Ejecución

El mantenimiento de los campamentos consistirá en las siguientes actividades:

- Áreas verdes.
- Mantenimiento en general (fontanería, carpintería, albañilería, electricidad).
- Limpieza general.
- Taller de reparación de mantenimiento.
- Puertas de acceso y control.

- Valla perimetral externa e interna.
- Alquiler de diez baños portátiles, incluyendo el servicio de disposición de residuos.
- Suministro, operación y mantenimiento de grupo electrógeno.
- Suministro de agua para uso doméstico.

Se podrán emplear materiales recuperables en todo o en parte de las construcciones e instalaciones ya que éstas serán desarmadas y/o demolidas al final de la obra.

Para ello el Subcontratista deberá de presentar la distribución, tipo de material del campamento a emplear, previo a su instalación.

Unidad de medida

El mantenimiento de los campamentos se medirá por mes.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.07.04 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Descripción

Esta partida comprende los trabajos previos a la excavación de la cimentación de cualquier tipo de estructura o la posterior conformación de rellenos o terraplenes de diques u obras de arte, establecidas en los planos del presente EDI. Incluye a las áreas destinadas a obras provisionales (campamentos, maestranzas, talleres, caminos de acceso, planta para producción de agregados o concreto, para acopio y batido de materiales para conformación de rellenos o terraplenes, y toda área estrictamente destinada para trabajos indispensables para la ejecución de la obra), así como los trabajos previos a la descolmatación de cauces naturales.

El precio unitario incluye todos los costos en materiales, insumos, equipo, mano de obra, herramientas, y todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Requerimientos de construcción

Consiste en la remoción de maleza, herbáceas, gramíneas, arbustos, árboles, suelo orgánico, humus, residuos sólidos, y cualquier otro tipo de material cuyas características no sean competentes con las establecidas en los planos correspondientes.

El espesor mínimo de desbroce será de 20 cm, sin embargo, será el Contratista Gestor , el que determinará en obra la profundidad hasta la que corresponde efectuar el desbroce y remoción de suelo vegetal, en función de las condiciones que realmente se van encontrando en obra.

Todas las especies vegetales (maleza, herbáceas, gramíneas, arbustos, árboles) deben ser eliminadas hasta la correspondiente raíz; por lo tanto, no está permitido dejar tocones, cualquiera sea su profundidad, todos deben ser eliminados. La oquedad que hubiera quedado debido a la extracción de las raíces o de tocones, será rellenada con material propio o material de préstamo, que cumpla las especificaciones técnicas que se establecen en el presente documento para la conformación de relleno

estructural de obras de arte, el cual, de corresponder, debe ser colocado por capas, siguiendo el proceso constructivo establecido en la partida mencionada.

El material producto del desbroce que, a juicio del Contratista Gestor, puede ser reutilizado previa evaluación y selección, será acopiado con los cuidados que correspondan en un área autorizada, para su uso en los trabajos correspondientes a la especialidad paisajismo. El material desechado será acopiado ordenadamente en área autorizada a fin de que posteriormente sea cargado y transportado hacia el DME y/o DMO, según corresponda o lo que ordene el Contratista Gestor.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2), medido de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos del proyecto con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.07.05 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, D≤1KM

Aplican las especificaciones del Ítem 01.03.04.

01.07.06 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, D>1KM

Aplican las especificaciones del Ítem 0.

01.08. IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Descripción

Esta partida comprende en establecer medidas de protección, prevención, mitigación y restauración, así como estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgo y accidentes durante las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto, cumpliendo con la legislación ambiental.

- Proponer un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos sobre el ambiente natural y social que pudieran resultar de la ejecución del Proyecto.
- Ejecutar el monitoreo y seguimiento ambiental de las medidas preventivas, correctivas mitigantes.
- Establecer lineamientos para responder en forma oportuna, eficiente y eficaz a cualquier eventualidad que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- Diseñar medidas de seguimiento y control de los impactos residuales en los sitios de impacto directo del área de influencia del Proyecto.
- Determinar las relaciones entre los potenciales impactos ambientales negativos, las medidas ambientales y los responsables de la aplicación.

La estrategia de manejo ambiental que se aplicará permite que la construcción de la obra proyectada se realice en armonía con la conservación del ambiente, la salud y seguridad del personal de obra y la población, los cuales se proponen en el Plan de Manejo Ambiental, el cual forma parte del instrumento

Ambiental aprobado por la entidad competente, considerándose además las medidas estipuladas en el Plan de Gestión Ambiental que la Subcontratista presentará previos al Contratista previos a la adjudicación del servicio.

Se considera como instrumentos de la estrategia de manejo ambiental que permitan el cumplimiento de los objetivos a los siguientes planes:

- Plan de Manejo Ambiental
- Plan de Vigilancia Ambiental
- Plan de Compensación
- Plan de Monitoreo Ambiental.
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Respuesta a Emergencias Ambientales.
- Plan de Abandono.

Luego de haberse indicado las medidas a adoptar en la implementación de controles ambientales a fin de evitar y/o mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente en el área de influencia de la obra de construcción y ejecución, se procede a determinar la inversión necesaria para la implementación de los planes.

Unidad de medida

El Subcontratista deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental antes de iniciar los trabajos, el mismo que incluirá la implementación de controles tanto a nivel de gestión como operativo, como: pozas, canales de coronación barreras de sedimentos (Silt fence), entre otras estructuras, que deberán cuantificarse en cantidad y dimensiones, adicionalmente, de ser requerido el Subcontratista ofrecerá una cuadrilla permanente de mantenimiento ambiental. La valorización estará referida a la construcción/implementación de las estructuras o elementos de control ambiental y al mantenimiento de los mismos.

La implementación de controles ambientales se medirá por mes, medido de acuerdo a planos, aprobado y autorizado por El Contratista, antes de proceder con los trabajos siguientes.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.09. ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS PARA DME Y DMO

Descripción

Esta partida incluye la preparación del área para los depósitos de material excedente y material orgánico, en zonas previamente aprobadas, que permitan el drenaje de las aguas superficiales y cuenten con una topografía y geología adecuadas para acopiar los materiales mencionados arriba.

La partida incluye:

- Construcción de drenajes.

- Construcción de muros de contención.
- Señalización para acopio de material por tipo (orgánico, excedente, escombros y restos de concreto).

Consideraciones generales

Las áreas designadas para el depósito de material excedente y material orgánico no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Deberán estar lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua, de manera que, durante la ocurrencia de crecientes, no se sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en él. Asimismo, se deberá tener las autorizaciones correspondientes en caso de que el área señalada sea de propiedad privada, zona de reserva, o territorios especiales definidos por ley.

El área total del depósito de material excedente (AT) y su capacidad de material compactado en metros cúbicos (VT) serán definidos en el proyecto o autorizados por El Contratista. Antes del uso de las áreas destinadas a depósito de material excedente se efectuará un levantamiento topográfico de cada una de ellas, definiendo su área y capacidad. Así mismo se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en los depósitos para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos. Los Planos “conforme a obra” deben incluir información sobre los volúmenes depositados, ubicación de muros, drenaje instalado y tipo de vegetación utilizada.

Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Todos los depósitos deben ser evaluados previamente, con el fin de definir la colocación o no de filtros de drenaje.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas, ni a una distancia menor de 30 m a cada lado de las orillas de los mismos. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes. Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción del camino deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los accesos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de relleno para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

Para el caso de DME's se desbrozará el área, a continuación, se removerá y acopiará el suelo vegetal. La remoción del suelo vegetal no será necesaria para los DMO's, de modo que se podrá disponer el material sobre los pastos o arbustos menores.

Se construirán drenajes con una excavadora sobre orugas, como cunetas de coronación o canales de drenaje perimetral para evitar que las aguas de lluvias de zonas altas ingresen al DME/DMO.

Se construirán muros de contención con material de relleno propio o de préstamo utilizando un tractor sobre orugas, un rodillo liso y una cisterna de agua. De ser necesario se utilizará roca grande para los diques, de modo que permitan el paso de agua (Sistema de drenaje).

Finalmente se señalizarán los acopios; delimitando las zonas para disponer el material inadecuado y el material excedente en los DME's; así como, el material de desbroce (troncos, ramas y raíces grandes) y el suelo vegetal (topsoil) que luego será utilizado para la reconformación y revegetación.

Unidad de medida

El acondicionamiento de DME y DMO se medirá por metro cuadrado (m²), medido de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto.

Todos los trabajos de colocación de material excedente serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.10. CONFORMACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME Y DMO

Descripción

Esta partida incluye la descarga y empuje con tractor sobre orugas del material proveniente del desbroce y limpieza de suelo vegetal que será acopiado en un DMO autorizado y habilitado para este propósito. Para el caso de material excedente y escombros, luego de descargado, el material será empujado y conformado por un tractor sobre orugas, en capas que permitan el tránsito de los volquetes sobre las mismas.

Requerimientos de construcción

Antes de colocar los materiales excedentes u orgánicos, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados (revegetación) que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona. La excavación, si se realiza en laderas, debe ser escalonada, de tal manera que disminuya las posibilidades de falla del relleno por el contacto.

La disposición de los materiales de desechos será efectuada cuidadosa y gradualmente compactada por tanda de descarga, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

El depósito de material excedente será rellenado paulatinamente con los materiales excedentes, en el espesor de capa dispuesto por el proyecto o por El Contratista, extendida y nivelada sin permitir que existan zonas en que se acumule agua y proporcionando pendientes mínimas para el drenaje natural del terreno.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con por lo menos cuatro pasadas de tractor de orugas siguiendo además las consideraciones mencionadas anteriormente.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños.

Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos quedar ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes. Antes de la compactación debe extenderse la capa de material colocado retirando las rocas cuyo tamaño no permita el normal proceso de compactación, la cual se hará con cuatro pasadas de tractor. Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. Además, se tendrán que cubrir con suelos y revegetándola de acuerdo a su programación y diseño o cuando llegue a su máxima capacidad. Para la colocación de materiales en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de gavión o según lo indique el proyecto, para contención de ser necesario.

Si se suspende por alguna circunstancia las actividades de colocación de materiales, se deberá proteger las zonas desprovistas del relleno en el menor tiempo posible.

Las dos últimas capas de material excedente colocado tendrán que compactarse mediante diez (10) pasadas de tractor para evitar las infiltraciones de agua.

Al momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, éste deberá compactarse de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y al nivel que no interfiera con la siguiente actividad de revegetación utilizando la flora propia del lugar. Los daños ambientales que origine el Subcontratista deberán ser subsanados bajo su responsabilidad, asumiendo todos los costos correspondientes

Los depósitos para los materiales de excavación se dispondrán de modo tal, que no estorben el flujo de los cursos de agua naturales o drenajes, y serán ubicados de manera que no afecte la apariencia de la zona, ni el acceso a las estructuras terminadas. Si fuera necesario, estos depósitos serán nivelados y recortados a dimensiones razonables y en forma regulares, para asegurar el drenaje y así impedir la formación de aguas estancadas.

Unidad de medida

La conformación de materiales en DME y DMO se medirá por metro cúbicos (m³), medido de acuerdo a lo que indican los planos del proyecto.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

01.11. RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS

Descripción

Estos trabajos consisten en la revegetación dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas como consecuencia de la construcción. Entre éstas se tienen las canteras, DME, las áreas empleadas en los campamentos y patios de máquinas en que las actividades relacionadas con la ejecución de la obra se alteró el entorno ambiental.

Requerimientos de construcción

Cuando las obras han sido concluidas parcial o totalmente, el Subcontratista está obligado a iniciar los trabajos de revegetación de todas las áreas afectadas por la construcción y de El Contratista a su control y verificación.

Unidad de medida

Estos trabajos se efectuarán en las canteras, DME, campamentos y patio de máquinas que hayan sido afectadas y que a criterio de El Contratista necesiten revegetar. La unidad de medida a emplear es el metro cuadrado (m²).

El metrado a reconocer, estará basado en las áreas efectivamente revegetadas con gramíneas en función a lo antes indicado.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

02. BARRERAS DINÁMICAS

02.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE - PH-BD-1 - QDA. PAMPA HERMOSA

02.01.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE CONTRA FLUJO DE DETRITOS N°1: B=92 m_b=85m_H=4.00m

(1) SUMINISTRO DE MATERIALES DE BARRERA FLEXIBLE CONTRA FLUJO DE DETRITOS B=63m; b=22m; H=6m

La barrera dinámica, de empuje de 160 KN/m² y altura igual a 6 m, diseñado específicamente contra flujo de detritos es un sistema de componentes con la capacidad de retener una cierta cantidad de material, causado por impactos dinámicos de flujos de detritos mixtos/granulares o de lodo.

La capacidad de retención es aprobada en ensayos de campo por impactos de flujos de detritos, generados naturalmente en Suiza (Quebrada Illgraben), bajo de supervisión y aprobación del WSL Swiss Federal Research Institute, Suiza, Instituto especializado en el tema, que mide en escala real las fuerzas resultantes de los impactos sobre un modelo de elementos finitos discretos (Programa FARO, WSL/ETH, Suiza), calibrado y verificado a escala natural por el sistema completo (tipo VX ROCCO®).

Las condiciones del ensayo son tales que el sistema es aprobado a escala natural tanto contra impactos dinámicos de flujos de detritos al sistema vacío y parcialmente llenado, como contra desborde por flujos de detritos a un sistema lleno. El dimensionamiento del sistema es de acuerdo con el concepto DEBFLOW® (Wendeler et al. 2008/2009).

(2) SUMINISTRO DE PERNOS AUTOPERFORANTES TIPO R38-500 O EQUIVALENTE (INCL. ACCESORIOS)

Los pernos autoperforantes son una solución conveniente y práctica para terrenos con condiciones geológicas complicadas.

Los pernos autoperforantes son fabricados a partir de tubería de acero laminado en frío que a través de su condición ahuecada central permite que fluya agua para perforar o ingrese lechada o elementos para grouting o fijación del perno.

- Aplicaciones

En obras mineras y civiles, para el correcto control del macizo rocoso

Aplicación en soporte tipo paraguas con inyección de resina o cemento

- Ventajas

Alta calidad para una vida útil limitada

Mayor longitud de anclaje instalado

- Instalación

Perforación

Preparación para la inyección

Inyección de resina o lechada de cemento

- Certificado de Calidad

A solicitud de del cliente, se emite un certificado de calidad.

Especificaciones técnicas

Modelo	Ø externo (mm)	Ø interno (mm)	Carga rotura (KN)	Carga fluencia (KN)	Peso (Kg/m)
R25N	25	12	200	150	2.3
R32N	32	20.5	280	230	2.9
R32S	32	18	360	280	3.5
R38N	38	22.5	500	400	4.8
R51L	51	36	550	450	5.6
R51N	51	34	800	630	7.7

(3) ACARREO DE BARRERA FLEXIBLE A PUNTO DE INSTALACIÓN

El proveedor deberá suministrar toda la malla de la barrera dinámica, postes, cables y accesorios correspondientes a una barrera dinámica UX 160 H=4 m, conforme los planos de diseño así lo indiquen.

El transporte terrestre como aéreo (helicóptero), así como el almacenamiento de la barrera será tal, que evite generar daños a los elementos estructurales que conforman la barrera. En la bien instalado los elementos estructurales no deberán estar en contacto con el suelo y deberá tener alguna cubierta ante efecto de lluvias de darse el caso.

(4) MONTAJE DE LA BARRERA FLEXIBLE

El trabajo se inicia con el replanteo de la ubicación de las barreras dinámicas. La ubicación puede ser modificada aproximadamente 5.00 metros aguas arriba o 5.00 metro aguas abajo del punto de ubicación inicial, que se realizó por primera vez en campo, debido a que la topografía de la quebrada puede ser cambiante luego del primer recorrido en campo.



Figura1: Inicio de replanteo de ubicación de la barraras dinámicas con wincha y estacas.



Figura 2: Marcación de puntos de los postes con wincha y pintura

Luego se inicia el replanteo de los puntos de perforación de los anclajes en ambas márgenes, izquierda y derecha. Los puntos tienen que ser marcados de la mejor manera, utilizando una estaca de acero 3/4", para que los especialistas puedan realizar la perforación siguiendo una orientación de 45° con el talud de la quebrada y 15° en la dirección de flujo.



Figura 3: Marcado de puntos para perforación.

A. Construcción de la cimentación para soporte y protección de los postes.

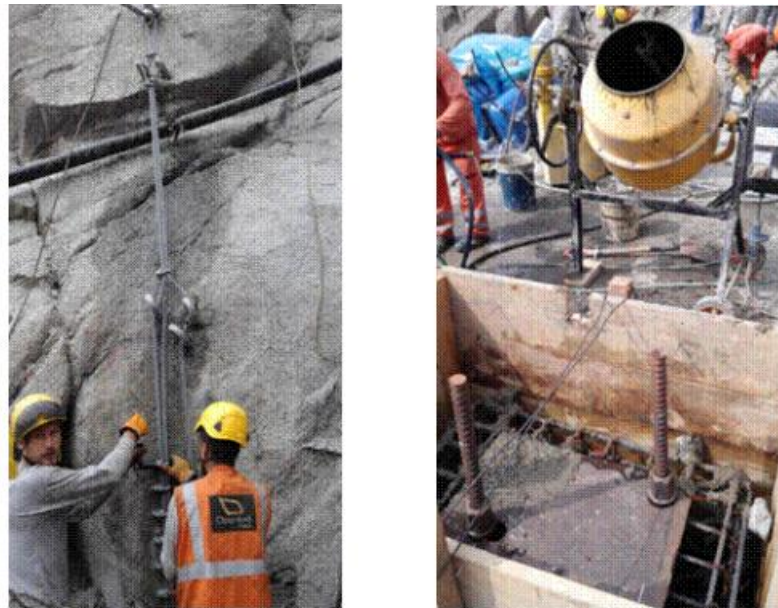


Figura 4: Colocación de perno y accesorio, y Construcción de cimentación

B. Se inicia el armado de la barrera. Lo primero en instalar son los cables horizontales y los cables adheridos al contorno del cauce.



Figura 5: Instalación de cables horizontales y perimetrales.

C. Los postes son izados con ayuda de los cables instalados horizontalmente. Se realiza la unión correcta entre la placa del poste y la cimentación que tiene embebido los pernos de anclaje.



Figura 6: Postes instalados

(5) PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE PERNOS AUTOPERFORANTES R38-500 PARA BARRERA FLEXIBLE; Dperf=90mm

Se inicia la perforación en los puntos marcados con las estacas de acero, en primer lugar, se trabaja con las perforaciones de los taludes en ambas márgenes, luego el avance continúa con las perforaciones en los puntos marcados en el lecho de la quebrada.



A. Marcado de anclajes para los postes, con estacas de acero $\frac{3}{4}$ " y B) Perforación de puntos de anclaje
Figura 4: Inicio de perforación.



Figura 7: Perforación en taludes, altura de 2 metros, y Perforación en taludes, cota 0.

B. Finalizado las perforaciones se inicia la preparación de lechada, y empezar a colocar los pernos con la mezcla preparada. Perno autopercutor si es una suelo coluvial y perno helicoidal si es suelo rocoso



Figura 8: Materiales para perforación de puntos definidos en la quebrada

C. Dejamos fraguar la lechada y se coloca los accesorios en cada tipo de perno. Los accesorios son conocidos como los flexhead, que tienen la función de conectar los cables horizontales de la barrera con los pernos instalados.

(6) PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE PERNOS AUTOPERFORANTES R38-500 PARA FUNDACIÓN DE POSTES; Dperf=90mm

Se inicia la perforación en los puntos marcados para los postes, en primer lugar, se trabaja con las perforaciones de los taludes en ambas márgenes, luego el avance continúa con las perforaciones en los puntos marcados en el lecho de la quebrada.



A. Finalizado las perforaciones se inicia la preparación de lechada, y empezar a colocar los pernos con la mezcla preparada. Perno autoperforante si es una suelo coluvial y perno helicoidal si es suelo rocoso



(7) PRUEBA PULL-OUT PARA COMPROBACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE PERNOS AUTOPERFORANTES R38-500.

Es Los anclajes son ensayados en pruebas de carga en el campo para comprobar que las cargas de diseño de un anclaje pueden ser llevados sin movimientos excesivos y con un factor de seguridad

adecuado. Las pruebas también se utilizan para probar la idoneidad de la perforación realizada por el contratista, la instalación y las operaciones de inyección antes y durante la construcción. Si el suelo y/o los procedimientos de instalación cambian, pruebas adicionales pueden ser necesarias para evaluar la influencia en el rendimiento del sostenimiento. Si los resultados indican procedimiento de construcción defectuosa o capacidad de anclajes menores que lo requerido, el contratista deberá estar obligado a modificar la instalación de los anclajes o los métodos de construcción.

Unidad de medida und

(8) CORTE DE MATERIAL NATURAL PARA PERFILADO DE TERRENO

Aplican especificaciones del ítem 01.03.01.

(9) CORTE DE MATERIAL NATURAL PARA DADOS DE CONCRETO

Aplican especificaciones del ítem 01.03.01.

(10) CONCRETO PARA DADOS DE FUNDACIÓN DE POSTES ($f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$)

a) Descripción de partida

Consistirá en la colocación de concreto $F'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$.

- DESCRIPCIÓN DE CONCRETO $F'C = 350 \text{ KG/CM}^2$

El concreto será mezclado, vaciado y curado de acuerdo a lo especificado en la partida correspondiente. Los espacios ocasionados por la construcción serán rellenados con material adecuado debidamente compactado y perfilado de modo que permita el libre acceso de las aguas superficiales.

El concreto estará compuesto de cemento Portland Tipo I, agregado fino, agregado grueso y agua en proporciones adecuadas para obtener requisitos de consistencia, plasticidad, resistencia e impermeabilidad exigidos. El elemento deberá cumplir los requisitos de norma ASTM-C150 y los agregados con los requisitos de las normas ASTM-C-33 y ASTM-C-330.

El concreto deberá presentar una resistencia a la compresión a los 28 días, no menor de 210 kg/cm^2 . El tamaño máximo agregado no será mayor que la mitad del espesor del revestimiento.

Las pérdidas por infiltración, medidas por el método del estancamiento, no deberá exceder el valor límite de $30 \text{ lit/m}^2/\text{día}$.

La colocación de concreto podrá ser efectuada a mano o por medio de moldes deslizantes y en cualquier caso el método deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero Supervisor.

Durante los trabajos de colocación del concreto, el ingeniero Supervisor realizará las pruebas de resistencia que considere necesaria sobre la base de las muestras tomadas directamente de la mezcladora.

- ADITIVOS

Se utilizará aditivos para concreto, solo con la aprobación de la supervisión. El tipo y cantidad de aditivo a usar se determinará mediante ensayos de laboratorio.

- AGREGADOS

Agregado Fino.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas Standard (ASTM-C-136) deberá cumplir con los límites siguientes:

Malla	% que pasa
3/8	100
# 4	95 -100
# 8	80 - 100
# 16	50 - 90
# 30	25 - 75
# 50	10 - 40
# 100	2 - 10
# 200	0 - 3

El contenido de sustancias nocivas en el agregado fino no excederá los límites expresados en porcentaje del peso total de la muestra.

Gramos de arcilla y partículas	1%
Material más fino que la malla N° 20	3%
Carbón y lignito	1%
Cloruros	0.1%
Sulfatos como SO ₃	1%

AGREGADO GRUESO

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada de grano duro o compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, manga u otra sustancia de carácter deletéreo.

En general deberá estar de acuerdo a las Normas ASTM-C-33.

En caso de que no fueran obtenidas las resistencias requeridas el Residente deberá ajustar la muestra del agregado, por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean obtenidos.

La forma de las partidas de los agregados deberá ser dentro de lo posible prismática cúbica.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas que pueden ser efectuadas por el Ingeniero Inspector, cuando lo considere necesario ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127.

Deberán cumplir los siguientes límites:

Malla	% que pasa
1 ½"	100
1"	95-100
½"	25-60

10 máx.

5 máx.

El ingeniero Inspector muestreará y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso según sea empleado en la obra.

El agregado grueso será considerado apto, si los resultados de las pruebas están dentro de lo indicado en los reglamentos respectivos.

En elementos de espesor reducido o ante la presencia de gran densidad de armadura, se podrá reducir el tamaño de la piedra hasta obtener una buena trabajabilidad del concreto siempre y cuando cumpla con el slump u asentamiento requerido y que la resistencia del mismo sea la requerida.

El contenido de sustancias nocivas en el agregado grueso no excederá los siguientes límites, expresado en % de peso de la muestra.

Grumos de arcillas	0.5%
Partículas blandas	3.0%
Partículas más finas que la malla N° 200	1.0%
Carbón y lignito	1.0%

- **HORMIGÓN**

Será material procedente del río o de cantera compuesto de agregados finos y gruesos de partícula duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Su granulometría debe estar comprendida entre lo que pase por la malla 100 como mínimo y la de 2" como máximo.

- **EL AGUA**

El agua a emplear en la preparación del concreto, en principio debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

Se podrá usar agua de pozo, siempre y cuando cumpla con las exigencias ya anotadas y que no sean aguas duras con contenidos de sulfatos. Se podrá usar agua no potable, sólo cuando el producto de los cubos de morteros probados a la compresión a los 7 y 28 días de resistencias iguales o superiores a aquellas preparadas con agua destilada. Para tal efecto se realizarán las pruebas de acuerdo con las Normas ASTM-C-109

Se considera como agua de mezcla la contenida en la arena y será determinada según las Normas ASTM-C-70.

- **ALMACENAMIENTO DE AGREGADOS**

Los agregados se almacenarán de manera tal que evite su deterioro, por la contaminación de sustancias extrañas al ser descargados, se debe evitar su segregación.

- **CALIDAD DE CONCRETO**

Resistencia a la compresión especificada f'_c a los 28 días.

Tipo de cemento Portland I.

Relación agua/cemento en peso: la máxima permisible incluyendo la humedad libre en los agregados por requisitos de durabilidad e impermeabilidad.

Consistencia de la mezcla de concreto. En base al abastecimiento máximo permisible (Slump).

- **DISEÑO DE MEZCLA**

El Residente hará sus diseños de mezcla, los que deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en laboratorios competentes, estos deben indicar las proporciones, tipo de granulometría de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse, así como también la relación agua-cemento, los gastos de estos ensayos estarán a cargo de la Entidad.

El Residente deberá trabajar en base a los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las Normas establecidas.

Para cada relación agua/cemento se ensayarán por lo menos 4 especímenes, los cuales se someterán al ensayo de resistencia a la compresión en número de dos, a los 7 y 28 días.

- **PRUEBA DE RESISTENCIA DE CONCRETO**

Para la prueba se moldearán un espécimen Standard de 6" x 12" de acuerdo a la Norma ASTM-C31, para someter los ensayos de resistencia a la compresión según dicha norma tanto para el concreto como para la mampostería a los 7 y 28 días respectivamente o mínimo una prueba por día.

Para una verificación continua de la calidad del concreto se efectuarán ensayos de consistencia y prueba de resistencia a la comprensión.

Para las pruebas de resistencia de cada clase de concreto se realizará no menor de un ensayo por cada 30 m³ de concreto fabricado y no menos de un ensayo por cada día de vaciado por frente de trabajo. En caso de no alcanzar los valores de resistencia especificados, el ejecutor deberá demoler y reponer la parte afectada de la obra, de modo que la obra reconstruida satisfaga los requisitos pedidos.

Las pruebas de consistencia se efectuarán mediante el ensayo de asentamiento de acuerdo con la norma ASTM-C-143 del método de ensayo del asentamiento (Slump) de concreto de cemento Portland.

Se rechazará y no se permitirá la colocación de mezcla de concreto fresco, con un asentamiento mayor que el valor máximo permisible especificado para cada clase de concreto.

DOSIFICACIÓN, MEZCLADO, COLOCACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL CONCRETO.

PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DE LOS LUGARES DE COLOCACIÓN:

Antes de colocar el concreto, todo el equipo para el mezclado y el transporte deberá ser limpio, se eliminarán todos los desperdicios y las superficies de encofrado deben estar limpias y humedecidas.

Dosificación del concreto:

La proporción de mezcla del concreto se hará en peso o volumen, debiendo medirse las cantidades con una desviación de 2”.

MEZCLA DEL CONCRETO:

El equipo y los métodos para mezclar concreto serán los que produzcan uniformidad en la consistencia, en los contenidos de cemento y agua.

El tiempo de mezclado se medirá desde el momento en que todos los materiales sólidos se hallen en el tambor de mezclado con la condición de que toda el agua se haya añadido antes de transcurrido una cuarta parte del tiempo de mezclado.

Los tiempos mínimos de mezclado serán:

- Un minuto y medio para mezcladoras de capacidad menor a 1 m³.
- Para mezcladoras con capacidad mayor a 1 m³ se aumentará el tiempo mezclado, 15 segundos por cada metro 3 o fracción adicional de capacidad.

TRANSPORTE DE CONCRETO

Los equipos para concluir, bombear y transportar serán de tal tamaño y diseño que aseguren un flujo continuo de concreto al extremo de entrega, sin segregación de los materiales. Al momento de vaciarlo, el concreto debe tener una caída libre no mayor de un metro.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Antes de vaciado se removerán los materiales extraños que pueda haber en el espacio que va a ocupar el concreto. Se eliminará el agua del espacio que va a ser ocupado por el concreto antes que esté vaciado.

El concreto debe ser puesto en obra inmediatamente luego del mezclado, sin interrupciones y antes de manifestarse signos de su fraguado.

Para hacer una colocación monolítica y del acabado especificado, es importante que cada capa sea poco profunda lo suficiente para que se coloque mientras que la capa anterior permanezca blanda y que las dos puedan vibrarse juntas.

CURADO Y PROTECCIÓN EN TIEMPO CALUROSO

Temperatura:

Durante el vaciado, el concreto se colocará con la temperatura más baja que sea posible, especialmente en tiempo caluroso. Este se puede lograr vaciando en las horas de menor insolación, vaciando el agregado y usando agua de mezclado fría. La temperatura de vaciado del concreto fresco no debe ser mayor de 30°C y la del cemento al momento del vaciado no mayor de 70°C.

CURADO

El curado del concreto se realizará de preferencia mediante compuestos líquidos de sellado, de color blanco que cumplen con los requisitos de la especificación ASTM*-C-309-74, para curadores químicos del concreto.

Cuando los encofrados de madera se dejen en su lugar durante el periodo de curado, se mantendrán suficientemente húmedos todo el tiempo, con el fin de evitar que se abran las juntas y saque el concreto.

Si los encofrados se retiran durante el periodo de curado se aplicará de preferencia los curadores químicos.

CONSOLIDACION DEL CONCRETO

La consolidación se hará de preferencia mediante vibradores, los que deben funcionar a la velocidad mínima recomendada por el fabricante. El Inspector vigilará de modo que la operación de vibración del concreto tome solamente el tiempo suficiente para su adecuada consolidación, que 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, para que el concreto que se va colocando pueda consolidarse correctamente. 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 "cangrejeras", ni vacío tipo panal de abeja, ni planos débiles.

El tiempo de aplicación del vibrador será de 5 a 15 segundos. Se deben tener vibradores de reserva, se deberá seguir las recomendaciones del ACI-306 y ACI-605 para proteger el concreto en condiciones ambientales adversas.

(11) ENCOFRADO PARA DADOS DE FUNDACIÓN DE POSTES

a) ENCOFRADOS

El Inspector deberá realizar el correcto y seguro diseño de los encofrados, tanto de sus espesores como en el apuntalamiento, de manera que no existan deflexiones que causen desalineamientos, elementos desnivelados y de peligro en el momento del vaciado del concreto.

Los encofrados deberán ceñirse a la forma y dimensiones indicadas en los planos y serán lo suficientemente herméticos como para evitar la pérdida del concreto, no se permitirá cargas de diseño, ni se permitirá que ningún elemento de las estructuras en construcción sea cargado ni removido en sus puntales a no ser que dicho elemento tenga la suficiente resistencia para conservar su peso propio y la sobrecarga de servicio. Esta resistencia debe demostrarse por medio de ensayos de probetas y de un análisis estructural.

b) DESENCOFRADOS

La operación de desencofrado se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear, forzar o causar trepitación (golpes). Se debe considerar el siguiente tiempo mínimo para desencofrar la columna en concreto normal:

Columnas, muros, costado de vigas y zapatas 2 días

(12) ACERO DE REFUERZO ($F_y=4200\text{kg/cm}^2$) PARA LOS DADOS DE FUNDACIÓN DE POSTES

Comprende las características del acero de refuerzo que será empleado para las losas de fondo.

Deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- El límite de fluencia será $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- Deberá cumplir con las normas: ASTM-A-615, ASTM-A-616, ASTM-A-16, NOP-1158.
- Deberán ser varillas de acero estructural
- Carga de rotura mínima: 5900Kg/cm^2 .
- Elongación en 20 diámetros: mínimo 8%

La armadura de refuerzo se refiere a, la habilitación del acero en barra según lo especificado en los planos estructurales del puente.

Dicho acero estará formado por barras de diámetro mayor de $3/8"$, debiendo estar conforme a las especificaciones establecidas para Barras de Acero de Lingotes (AASHO M 31 o ASTM A-15). Todas las barras deben ser corrugadas de acuerdo a las especificaciones establecidas por AASHO M 137 ó ASTM A-615-68 (A-60), según se indique en los planos.

Cuando en los planos estructurales se indique, se podrá emplear barras corrugadas de acero torzonado en frío. Todas las barras, antes de usarlas, deberán estar completamente limpias, es decir libres de polvo, pintura óxido, grasas, o cualquier otra materia que disminuyan su adherencia. Las barras dobladas deberán ser trabajadas en frío de acuerdo a la forma y dimensiones estipuladas en los planos. A menos que se estipule otra cosa en éstos, los estribos y barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un pivote de diámetro no menor de dos veces el diámetro de barra; para otras barras, el doblado deberá hacerse alrededor de un pivote de diámetro no menor de 6 veces el diámetro de ésta. En caso de usarse ganchos para el anclaje de las barras y a menos que se estipule otra cosa en los planos, éstos deberán tener un radio no menor de 3 veces el diámetro de ésta y una extensión al extremo libre de por lo menos 4 diámetros de la barra; para gancho de 90, el radio deberá ser menor de 4 veces el diámetro de ésta y una extensión al extremo libre de por lo menos 12 diámetros de barra. Toda la armadura deberá ser colocada exactamente en su posición según lo indicado en los planos y firmemente sujeta durante la ejecución del llenado y vibrado del concreto. Las barras deben ser atadas en todas las intersecciones, excepto cuando el espaciamiento de ellas es menor de 0.30 m en cualquier dirección, caso en que se ataran alternadamente.

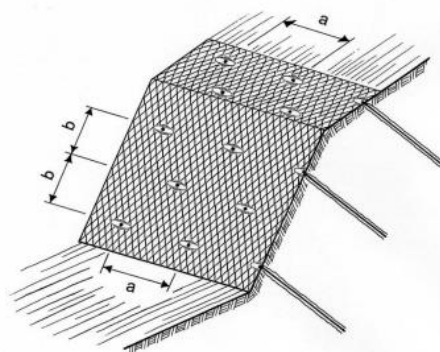
Los recubrimientos libres indicados en los planos deberán ser logrados únicamente por medio de separadores de mortero. De la misma forma se procederá para lograr el espaciamiento de las barras. El Ingeniero Supervisor deberá aprobar la armadura colocada previa inspección de la correcta ejecución del trabajo y del lineamiento señalado en los planos.

Toda la armadura debe ser suministrada en las longitudes que se estipulan en los planos. A menos que se estipule otra cosa en los planos, las barras en la parte inferior de vigas y viguetas y las de columnas y carteles, deberán traslaparse.

Los empalmes a traslaparse deberán ejecutarse atortolando las dos barras con alambre, de modo que queden en estrecho contacto y firmemente sujetas.

(13) SUMINISTRO MALLA DE ACERO (RESISTENCIA MIN. A LA TRACCIÓN DIRECTA DE LA MALLA 150KN/M) (INCL. ACCESORIOS)

El sistema TECCO® sirve para estabilizar taludes de elevada pendiente, compuestos de suelo o roca. La superficie a proteger debe ser limpiada, y perfilada antes de cubrirla con la malla de acero TECCO®. La malla se sujeta al terreno mediante anclajes para suelo o roca por medio de una placa especial spike que pertenece al sistema. Para el tensado del sistema de estabilización de taludes se pretensan los nodos con una fuerza predefinida. • La malla TECCO® de alambre de acero • La placa de ajuste TECCO® spike • El anclaje (para suelo o roca) La malla de alambre de alto límite elástico y la placa de ajuste asociada spike son elementos del sistema TECCO®. La capacidad de soporte al punzonado y a la tensión paralela a la cara del talud son importantes a la hora de establecer las comprobaciones de seguridad del soporte. La resistencia al soporte se determina a través de ensayos que permiten optimizar el sistema al mismo tiempo. En general se recomienda utilizar como refuerzo cables perimetrales fijados a anclajes colocados lateralmente, y tensados contra los mismos. Adicionalmente, se pueden colocar anclajes cortos para ajustar la malla a la superficie del terrero.



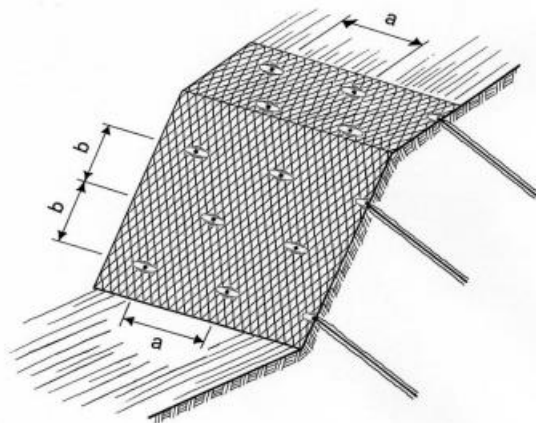
Los anclajes se colocan de forma general a tresbolillo. Con una columna desplazada en la mitad de la distancia horizontal.

(14) SUMINISTRO DE GEOMANTO PERMANENTE TIPO I (INCL. ACCESORIOS)

El sistema TECCO® sirve para estabilizar taludes de elevada pendiente, compuestos de suelo o roca. La superficie a proteger debe ser limpiada, y perfilada antes de cubrirla con la malla de acero TECCO®. La malla se sujeta al terreno mediante anclajes para suelo o roca por medio de una placa especial spike que pertenece al sistema. Para el tensado del sistema de estabilización de taludes se pretensan los nodos con una fuerza predefinida. • La malla TECCO® de alambre de acero • La placa de ajuste TECCO® spike • El anclaje (para suelo o roca) La malla de alambre de alto límite elástico y la placa de ajuste asociada spike son elementos del sistema TECCO®. La capacidad de soporte al punzonado y a la tensión paralela a la cara del talud son importantes a la hora de establecer las comprobaciones de seguridad del soporte. La resistencia al soporte se determina a través de ensayos que permiten optimizar el sistema al mismo tiempo. En general se recomienda utilizar como refuerzo cables perimetrales fijados a anclajes colocados lateralmente, y tensados contra los mismos. Adicionalmente, se pueden colocar anclajes cortos para ajustar la malla a la superficie del terrero.



Figura 5: Protección de los estribos de anclaje



Los anclajes se colocan de forma general a tresbolillo. Con una columna desplazada en la mitad de la distancia horizontal.

**(15) SUMINISTRO DE PERNOS AUTOPERFORANTES TIPO R32N O EQUIVALENTE (INCL. ACCESORIOS);
L=3.0m**

Diseñado especialmente para terrenos poco cohesivos o consolidados como arenas, rellenos inconsistentes, terrenos pedregosos o donde no existe un tipo de roca medianamente competente

UNIDAD		R32/22	R32/20	R32/15
DIÁMETRO EXTERIOR	(mm) (in)	32 1.26	32 1.26	32 1.26
DIÁMETRO EXTERIOR EFECTIVO	(mm) (in)	-	-	-
DIÁMETRO INTERIOR	(mm) (in)	22 0.87	20 0.79	15 0.59
SECCIÓN TRANSVERSAL	(mm ²) (in ²)	360 0.56	400 0.62	455 0.71
PUNTO DE FLUENCIA	(kn) (tons)	182 20.5	244 27.4	323 36.3
LÍMITE ELÁSTICO	(n/mm ²) (psi X 10 ⁻³)	500 72.5	630 91.4	730 105.9
CARGA A LA ROTURA	(kn) (tons)	221 24.8	291 32.7	363 40.8
FUERZA DE CORTE PERMITIDA	(kn) (tons)	-	-	-
PESO	(kg/m) (lbs/ft)	2.8 1.9	3.2 2.2	3.4 2.3
DIRECCIÓN DE ROTACIÓN	-	IZQ	IZQ	IZQ

(16) INSTALACIÓN DE LINEA DE VIDA PARA MONTAJE DE MALLA

La línea de vida es un sistema anticaídas temporal o fijo con una importante presencia en el mundo de la construcción. Este artículo es una aproximación a este sistema de protección al trabajador en el que se describe la tipología fija de una línea de vida, especialmente las soluciones de cable, analizando los requisitos técnicos que deben cumplir sus componentes, los aspectos a tener en cuenta a la hora de elegir un sistema u otro y, por último, algunas consideraciones sobre instalación, utilización y mantenimiento de estos sistemas.

(17) INSTALACIÓN DE MALLA DE ACERO

Finalmente se inicia con la colocación de la malla, por uno de los extremos desde ambos lados. Luego se termina en la parte media, realizando la unión con grilletes para completar toda el área de protección.



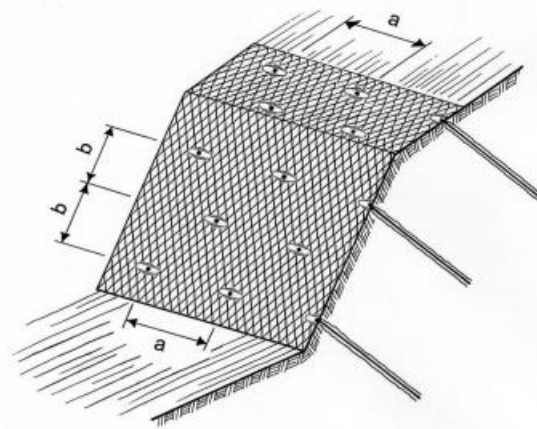
Figura 6: Colocación de malla de protección.

(18) INSTALACIÓN DE GEOMANTO PERMANENTE

El sistema TECCO® sirve para estabilizar taludes de elevada pendiente, compuestos de suelo o roca. La superficie a proteger debe ser limpiada, y perfilada antes de cubrirla con la malla de acero TECCO®. La malla se sujeta al terreno mediante anclajes para suelo o roca por medio de una placa especial spike que pertenece al sistema. Para el tensado del sistema de estabilización de taludes se pretensan los nodos con una fuerza predefinida.

- La malla TECCO® de alambre de acero
- La placa de ajuste TECCO® spike
- El anclaje (para suelo o roca)

La malla de alambre de alto límite elástico y la placa de ajuste asociada spike son elementos del sistema TECCO®. La capacidad de soporte al punzonado y a la tensión paralela a la cara del talud son importantes a la hora de establecer las comprobaciones de seguridad del soporte. La resistencia al soporte se determina a través de ensayos que permiten optimizar el sistema al mismo tiempo. En general se recomienda utilizar como refuerzo cables perimetrales fijados a anclajes colocados lateralmente, y tensados contra los mismos. Adicionalmente, se pueden colocar anclajes cortos para ajustar la malla a la superficie del terreno.



Los anclajes se colocan de forma general a tresbolillo. Con una columna desplazada en la mitad de la distancia horizontal.

(19) PERFORACIÓN, COLOCACIÓN E INYECCIÓN DE PERNOS TIPO R32N O EQUIVALENTE; D_{perf}=76mm

Los pernos autoperforantes son una solución conveniente y práctica para terrenos con condiciones geológicas complicadas.

Los pernos autoperforantes son fabricados a partir de tubería de acero laminado en frío que a través de su condición ahuecada central permite que fluya agua para perforar o ingrese lechada o elementos para grouting o fijación del perno.

- Aplicaciones

En obras mineras y civiles, para el correcto control del macizo rocoso
Aplicación en soporte tipo paraguas con inyección de resina o cemento

- Ventajas

Alta calidad para una vida útil limitada
Mayor longitud de anclaje instalado

- Instalación

Perforación
Preparación para la inyección
Inyección de resina o lechada de cemento

- Certificado de Calidad

A solicitud de del cliente, se emite un certificado de calidad.
Especificaciones técnicas

Modelo	Ø externo (mm)	Ø interno (mm)	Carga rotura (KN)	Carga fluencia (KN)	Peso (Kg/m)
R25N	25	12	200	150	2.3
R32N	32	20.5	280	230	2.9
R32S	32	18	360	280	3.5
R38N	38	22.5	500	400	4.8
R51L	51	36	550	450	5.6
R51N	51	34	800	630	7.7

(20) P

Es Los
diseño
adecu
contra
los procedimientos de instalación cambian, pruebas adicionales pueden ser necesarias para evaluar la influencia en el rendimiento del sostenimiento. Si los resultados indican procedimiento de construcción defectuosa o capacidad de anclajes menores que lo requerido, el contratista deberá estar obligado a modificar la instalación de los anclajes o los métodos de construcción.

Unidad de medida

La presente partida se pagará de manera global.

Base de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato. Se considera como metrado realmente ejecutado al cumplimiento total de las especificaciones técnicas descritas.

02.02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE - QH-BD-1 - QDA. QUIRRIPANO

02.02.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA FLEXIBLE CONTRA FLUJO DE DETRITOS N°1: B=388.5 M_B=384 M_H=4.00M

Aplican las especificaciones del Ítem ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

03. DIQUE DE RETENCIÓN

03.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.01.01 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del Ítem 01.07.04.

03.01.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

03.01.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

03.01.04 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

03.01.05 EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

03.01.06 EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA CON MARTILLO HIDRÁULICO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

03.01.07 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

03.01.08 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

03.01.09 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUPERFICIE PARA FUNDACIÓN CON EQUIPO PESADO

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la conformación y compactación de la fundación de los diques longitudinales de acuerdo a lo que establecen los planos correspondientes. Se

utilizará equipo pesado de movimiento de tierras: tractor sobre orugas, motoniveladora, rodillo vibratorio y cisterna para agua.

Materiales

Se utilizarán los materiales obtenidos de las excavaciones realizadas o de áreas de préstamo adecuadas, siempre y cuando no contengan ramas de árboles, raíces, plantas, arbustos, basura, material orgánico, etc.

Compactación

Una vez terminados los trabajos de excavación se procederá a efectuar el escarificado de la fundación, hasta una profundidad de 0.15 m por debajo del nivel de fundación, y se procederá a eliminar las piedras mayores de 3" de diámetro previo a la conformación (riego y batido), perfilado y compactado.

El Subcontratista iniciará la compactación de la fundación mediante el equipo apropiado de acuerdo con la calidad del material, para lograr una densidad relativa igual o mayor al 85%, obtenida en el ensayo de mesa de vibración (ASTM D4253) de acuerdo al Design Standard No. 13 "Embankment Dams" - Chapter 10: Embankment Construction del Bureau Reclamation.

Para iniciar con el proceso de compactación, será necesario desarrollar un tramo de prueba no menor a 50 m de longitud. La medición de la densidad de cada capa compactada se definirá sobre la base de 3 mediciones de densidad para 5, 7 y 9 pasadas de rodillo respectivamente. El método usado para la medición de la densidad de campo será el del cono de arena (ASTM D1556) o por densímetro nuclear (ASTM D2922).

El criterio de aceptación de la medición de la densidad de cada capa consistirá en verificar que las densidades individuales medidas en campo sean iguales o mayores al 90% de la densidad máxima compactada. El material deberá satisfacer los requisitos de calidad:

- Tipo de material: GP, GM, SM y GW
- Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207).
- Tamaño máximo de bolonería: 3".

Cuando las condiciones del área de fundación sean satisfactorias, el área será compactada mediante rodillo vibratorio.

La frecuencia mínima de control es cada 2600 m².

Requerimiento de construcción

El Subcontratista dispondrá del equipamiento apropiado y en la cantidad suficiente que permita abatir el nivel freático bajo las condiciones encontradas durante los trabajos de excavación.

Al alcanzar el nivel de fondo de la excavación, se podrá conformar y compactar luego de abatir el nivel freático y observar que no exista la presencia de agua superficial. En situaciones particulares donde a pesar del abatimiento del nivel freático se observe agua superficial solo se aceptará la conformación y compactación con presencia de una lámina de agua como máximo de 10% de la altura de la capa compactada, según las exigencias de compactación definidas en la presente especificación.

El Subcontratista suministrará y usará las plantillas, para el control de anchos y cotas. La cota de cualquier punto de la superficie perfilada no deberá variar en más de 30 mm con respecto a la cota de replanteo aprobada.

El perfilado y compactación de la fundación se realizará mediante 6 pasadas (3 ciclos) de rodillo, hasta la cota definida en planos.

Si los suelos encontrados a nivel de fondo de excavación estuvieran constituidos por suelos inestables, el Contratista ordenará las modificaciones que aseguren la estabilidad del terreno. En este caso se aplicará lo especificado en la especificación de sobreexcavación. En caso de encontrar suelos inestables se realizará las siguientes operaciones:

- Si el suelo es orgánico, se removerá completamente todo su espesor.
- Si el suelo es inorgánico y fino (limos y arcillas) con profundidades mayores a 1.00 m, el Subcontratista deberá evaluar el comportamiento de los suelos (descartar suelos expansivos y colapsables) y a partir de esta evaluación verificar la factibilidad económica de un mejoramiento del terreno.
- Si es un suelo antrópico, se removerá completamente en todo su espesor.

Equipos

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Contratista, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten a la correspondiente partida de trabajo.

El equipo será el apropiado para la carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2), medido de acuerdo a las dimensiones que establecen los planos del Expediente Técnico, con precisión a dos decimales. Se utilizarán las secciones transversales para la medición correspondiente.

No se medirán áreas que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas establecidas en el proyecto, las cuales serán corregidas a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.02. CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

03.02.01 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL GRAVA ARENOSA 3A $T_{m\acute{a}x.}=0.40$ m CON EQUIPO PESADO

Descripción

Esta partida consiste en los trabajos necesarios para obtener el material que satisfaga la granulometría establecida en cuyo diseño se ha especificado material 3A, el cual será utilizado para la conformación

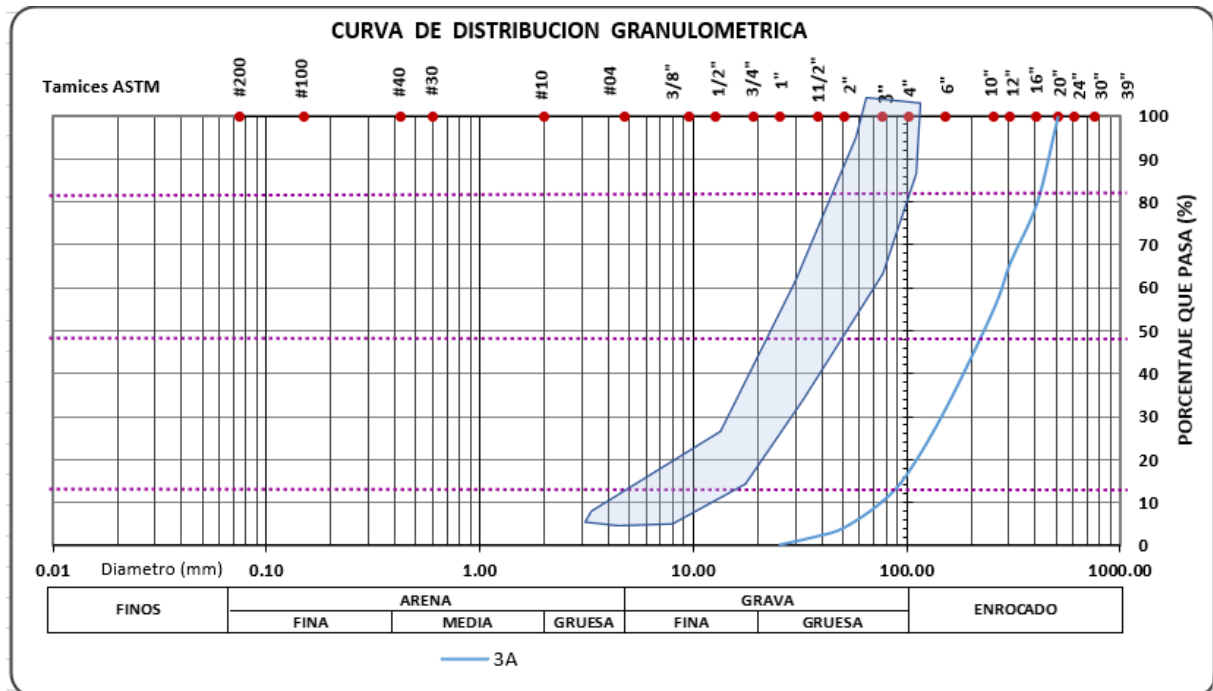
del cuerpo del dique, es la zona intermedia, la cual de manera óptima debe contener materiales gruesos bien graduados en tamaños que van hasta los 40 cm. de diámetro.

El precio unitario incluye todos los costos en equipos, mano de obra, herramientas, insumos, y todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista y/o la Supervisión. De acuerdo a los resultados de las investigaciones geotécnicas y, teniendo en cuenta que las actuaciones se realizarán en quebradas que suelen permanecer secas, que sólo se activan durante los años hidrológicamente húmedos, especialmente en aquellos que ocurre el Fenómeno El Niño, no se espera presencia de agua subsuperficial, sin embargo, el Subcontratista deberá prever las medidas que sean necesarias en el supuesto que, cualquiera fuera la causal, se encontrara agua superficial y/o subsuperficial, a fin de que los trabajos se realicen con la seguridad y calidad que exige la buena práctica de la ingeniería.

Material

La forma de los materiales o fragmentos de roca deberán ser irregulares, asemejados a una forma cubica, angulosas a subangulosas, nunca alargados o achatados, y no deben presentar fracturas y diaclasas, para que brinden una mejor trabazón, acuíñamiento o fricción al diseño del terraplén. El producto final debe satisfacer la granulometría establecida a continuación:

DIAMETRO DE PARTICULA		Enrocado % que pasa	
ASTM	mm	3A	
		MAX.	MIN.
16"	406.4	100	90
12"	304.8	90	70
10"	254.0	70	50
6"	152.4	55	35
4"	101.6	40	20
3"	76.2	25	15
2"	50.8	15	5
1 1/2"	38.1	5	0



El material por utilizar en la construcción del Pedraplén no podrá presentar un desgaste mayor del 30%, según el ensayo de los ángeles (% abrasión – MTC-E-207).

Equipos

Previamente, y con la oportunidad debida, el Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor, el Plan de Trabajo para la ejecución de la presente partida, el cual debe incluir entre otros aspectos, los equipos que utilizará. Sin esta aprobación previa, no se podrá iniciar los trabajos.

El Sub-Contratista deberá contar con los equipos necesarios (incluyendo equipos de retén) para estar en condiciones de cumplir con la granulometría especificada, con la calidad exigida en las presentes especificaciones técnicas, en el plazo contractual establecido.

Los equipos deberán disponer de sistemas de silenciadores; así mismo, deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes al momento de la ejecución de las obras, en lo referente a emisión de gases contaminantes.

Requerimiento de construcción

El cuerpo del pedraplén será conformado en capas, de espesor mayor al tamaño máximo de las rocas a utilizar ($e=70\text{cm}$ y TM de roca 40 cm), compactado y densificado. No se autorizará la colocación del material para nueva capa, mientras no se haya realizado los ciclos de pasos del rodillo vibratorio hasta alcanzar los 60 cm como espesor de capa liberada, la cual debe estar distribuido, densificado, reacomodado y compactado de tal forma, que se debe obtener al final el espesor final del material (60cm), obtenido a partir de pruebas de ciclos de pasadas en un dique de prueba de aproximadamente de 50m de longitud.

El espesor liberado estará en función del tamaño máximo de los fragmentos de roca, en una proporción de $3/2$, es decir el espesor final o liberado será igual a 1.5 veces el TM de la roca, como máximo.

Las pruebas de densificación serán mediante un listado de pruebas de 3, 5, 7 y 9 ciclos de pasadas, hasta obtener 10 cm de pérdida de espesor de capa trabajada, el cual será monitoreado mediante un acotamiento medido por una estación total, el cual tendrá un error máximo de $\pm 5\text{mm}$. Al obtener antes, una pérdida de espesor en la capa compactada menor a los 10cm, por presencia de fracturamiento o trituración de fragmentos de rocas sobre todo el tramo ensayado, esto se considerará como la máxima densidad obtenida en las pruebas de ciclos de pasadas con rodillo vibratorio de hasta 26TN.

La densificación permitirá mitigar los posibles asentamientos, ayudará a aumentar el esfuerzo cortante del dique de retención, así como un mayor ángulo de fricción interna con lo cual el material estará densificado, reacomodado, compactado y estabilizado. El cual será liberado a juicio del Contratista Gestor .

El Contratista y/o La Supervisión sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno de fundación esté adecuadamente preparado, limpio, perfilado, firme y compactado.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí, de tal manera que el terraplén trabaje como una sola unidad. Para ello, será necesario realizar labores de escarificado en la capa precedente. Similar cuidado se deberá tener en los traslapes entre capas ubicadas en la misma cota, a lo largo del cuerpo del terraplén.

Al término de cada jornada, la superficie del cuerpo del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Está prohibido todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

El Subcontratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad del terraplén construido con cargo al contrato, debiendo asumir todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Contratista y/o La Supervisión, no haya sido construido correctamente.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Subcontratista, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3). La medición será realizada teniendo en cuenta el volumen de material realmente colocado en obra, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas, con la conformidad por escrito del Contratista y/o La Supervisión. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.02.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3A T_{máx.}=0.40 m PARA RELLENO, d≤1km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

03.02.03 TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3A T_{máx.}=0.40 m PARA RELLENO, d>1km

Aplican las especificaciones del ítem 0.

03.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL GRAVA ARENOSA 3B T_{máx.}=0.80 m CON EQUIPO PESADO

Descripción

Esta partida consiste en los trabajos necesarios para obtener el material que satisfaga la granulometría establecida, en cuyo diseño se ha especificado material 3B, el cual será utilizado para la conformación del cuerpo del dique, según corresponda, es la zona conformada por fragmentos de roca de mayor tamaño y de mejor calidad. No se deben usar rocas grandes porque tienden a producir puentes y generar muchos vacíos. Preferentemente debe ser fragmento de roca bien graduada en tamaño desde aproximadamente de los 5cm hasta 80cm de diámetro (lado intermedio de la roca).

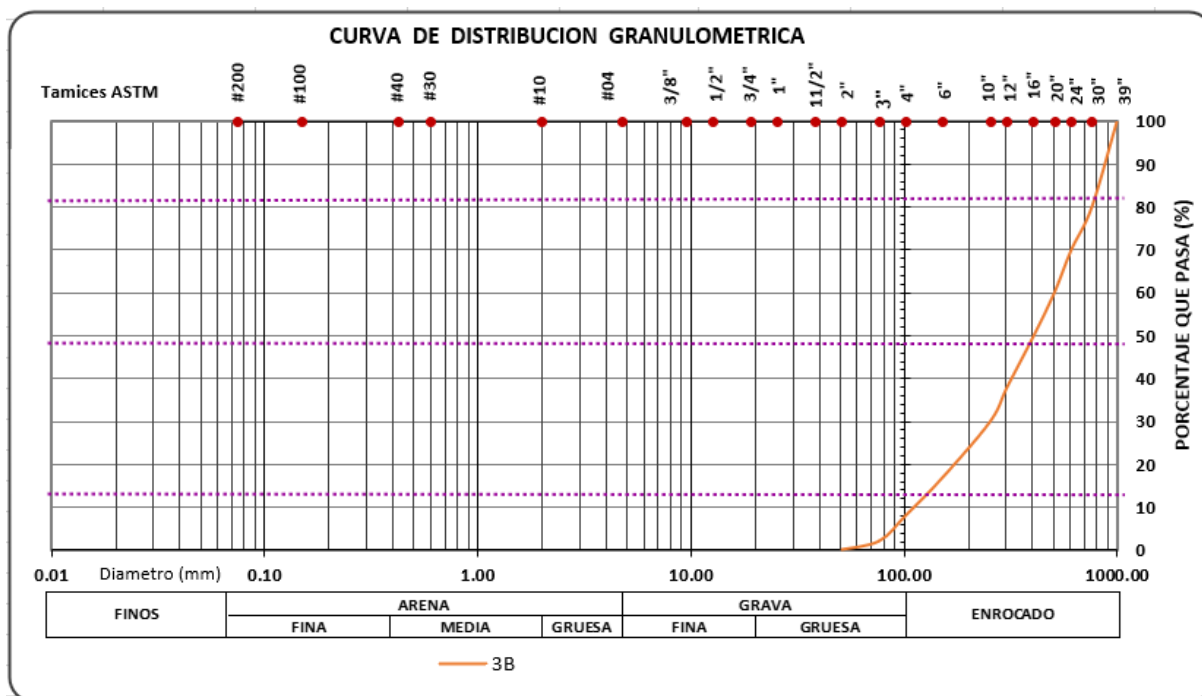
El precio unitario incluye todos los costos en equipos, mano de obra, herramientas, insumos, y todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista y/o la Supervisión. De acuerdo a los resultados de las investigaciones geotécnicas y, teniendo en cuenta que las actuaciones se realizarán en quebradas que suelen permanecer secas, que sólo se activan durante los años hidrológicamente húmedos, especialmente en aquellos que ocurre el Fenómeno El Niño, no se espera presencia de agua subsuperficial, sin embargo, el Subcontratista deberá prever las medidas que sean necesarias en el supuesto que, cualquiera fuera la causal, se encontrara agua superficial y/o subsuperficial, a fin de que los trabajos se realicen con la seguridad y calidad que exige la buena práctica de la ingeniería.

Material

La forma de los materiales o fragmentos de roca deberán ser irregulares, asemejados a una forma cubica, angulosas a subangulosas, nunca alargados o achatados, y no deben presentar fracturas y/o diaclasas, para que brinden una mejor trabazón, acuíñamiento o fricción, al diseño del cuerpo del terraplén. El producto final debe satisfacer la granulometría establecida a continuación:

DIAMETRO DE PARTICULA		Enrocado % que pasa	
ASTM	mm	3B	
		MAX.	MIN.
32"	1016	100	90
30"	762	90	80
24"	609	75	60
20"	508	60	50
16"	406.4	50	40
12"	304.8	38	25
10"	254	30	20

6"	152.4	20	10
4"	101.6	10	5
3"	76.2	5	2
2"	50.8	2	0



EL material por utilizar en la construcción del Pedraplén no podrá presentar un desgaste mayor del 30%, según el ensayo de los ángeles (% abrasión – MTC-E-207). El D50 del material utilizado para la conformación del cuerpo del terraplén de roca debe cumplir la curva granulométrica o estar por encima del D50 de diseño.

Equipos

Previamente, y con la oportunidad debida, el Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor, el Plan de Trabajo para la ejecución de la presente partida, el cual debe incluir entre otros aspectos, los equipos que utilizará. Sin esta aprobación previa, no se podrá iniciar los trabajos.

El Sub-Contratista deberá contar con los equipos necesarios (incluyendo equipos de retén) para estar en condiciones de cumplir con la granulometría especificada, con la calidad exigida en las presentes especificaciones técnicas, en el plazo contractual establecido.

Los equipos deberán disponer de sistemas de silenciadores; así mismo, deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes al momento de la ejecución de las obras, en lo referente a emisión de gases contaminantes.

Requerimiento de construcción

El cuerpo del pedraplén será conformado en capas, de espesor mayor al tamaño máximo de las rocas a utilizar (e=140cm y TM de roca 80cm), compactado y densificado. No se autorizará la colocación del material para nueva capa, mientras no se haya realizado los ciclos de pasos del rodillo vibratorio hasta

alcanzar los 120cm como espesor de capa liberada, la cual debe estar distribuido, densificado, reacomodado y compactado de tal forma, que se debe obtener al final el espesor final del material (120cm), obtenido a partir de pruebas de ciclos de pasadas en un dique de prueba de aproximadamente de 50m de longitud. El espesor liberado estará en función del tamaño máximo de los fragmentos de roca, en una proporción de 3/2, es decir el espesor final o liberado será igual a 1.5 veces el TM de la roca, como máximo.

Las pruebas de densificación serán mediante un listado de pruebas de 3, 5, 7 y 9 ciclos de pasadas, hasta obtener 20cm de pérdida de espesor de capa trabajada, el cual será monitoreado mediante un acotamiento medido por una estación total, el cual tendrá un error máximo de ± 5 mm. Al obtener antes, una pérdida de espesor en la capa compactada menor a los 20cm, por presencia de fracturamiento o trituración de fragmentos de rocas sobre todo el tramo ensayado, esto se considerará como la máxima densidad obtenida en las pruebas de ciclos de pasadas con rodillo vibratorio de hasta 26TN.

La densificación permitirá mitigar los posibles asentamientos, ayudará a aumentar el esfuerzo cortante del dique de retención, así como un mayor ángulo de fricción interna con lo cual el material estará densificado, reacomodado, compactado y estabilizado. En cual será liberado a juicio del Contratista y/o La supervisión.

El Contratista y/o la Supervisión sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno de fundación esté adecuadamente preparado, limpio, perfilado, firme y compactado.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí, de tal manera que el terraplén trabaje como una sola unidad. Para ello, será necesario realizar labores de escarificado en la capa precedente. Similar cuidado se deberá tener en los traslapes entre capas ubicadas en la misma cota, a lo largo del cuerpo del terraplén.

Será responsabilidad del Subcontratista asegurar el contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del terraplén.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Subcontratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Contratista y/o la Supervisión, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación. Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Al término de cada jornada, la superficie del cuerpo del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Está prohibido todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

El Subcontratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad del terraplén construido con cargo al contrato, debiendo asumir todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Contratista y/o la Supervisión, no haya sido construido correctamente.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Subcontratista, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL. Los certificados de calibración deben tener antigüedad máxima de 6 meses contados a la fecha de inicio de los trabajos que corresponden a conformación de rellenos.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cúbico (m³). La medición será realizada teniendo en cuenta el volumen de material realmente colocado en obra, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.02.05 TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3B T_{máx.}=0.80 m PARA RELLENO, d≤1km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

03.02.06 TRANSPORTE DE MATERIAL GRAVA ARENOSA 3B T_{máx.}=0.80 m PARA RELLENO, d>1km

Aplican las especificaciones del ítem 0.

03.02.07 PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA CORONA DE DIQUE

Descripción

Se refiere a los trabajos de proceso y selección de material producto de la excavación masiva y/o cantera, posterior apilamiento y carguío para los rellenos que se especifican en los planos del proyecto.

Material

Para la construcción de accesos, se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras clasificadas o podrán provenir de procesos de zarandeo o de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o deleznales y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Método de construcción

Se utilizarán los materiales obtenidos de las excavaciones realizadas de la descolmatación y diques longitudinales, siempre y cuando cumplan las especificaciones técnicas y no contengan ramas de árboles, raíces, plantas, arbustos, basura, material orgánico, o material con tamaños mayores a 6".

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro muestras y de cada fracción de ellas se realizarán ensayos de granulometría, límites de consistencia, contenido de materia orgánica, abrasión y clasificación donde se determinarán:

ENSAYOS EJECUTADOS	ESPECIFICACIONES DEL RELLENO ESTRUCTURAL (EG-2013 ¹)
Clasificación SUCS	GW, GP, SW, SP, SP-SM, SP-SC, SW-SM, SW-SC, GP-GM, GP-GC, GW-GM, GW-GC, GM, SM
Clasificación AASHTO	A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6, A-3.
Índice de plasticidad	10 % máx.
Abrasión los ángeles (%)	60 % máx.
Porcentaje pasante malla #200 (%)	0% a 15% máx.
Contenido de materia orgánica	5% Max.
Permeabilidad	< 10-5 cm/s
Límite Líquido	< 40
Tamaño Máximo	6" (como máximo un 30% del total de volumen a utilizar).

De otro lado, si se detectase la presencia de material expansivo o material no apto para la cimentación del dique longitudinal, u otras estructuras que contemple el proyecto, se procederá al reemplazo de material respectivo de acuerdo a lo que establecen los planos de proyecto, utilizando como relleno un material del tipo GC o GM de la clasificación unificada, que cumpla con los requisitos indicados anteriormente.

El Tamaño máximo del material de relleno para la capa inferior o cuerpo de dique, según la especificación técnica, será:

- Parte inferior o base del cuerpo de dique con un máximo de 30% del volumen total a utilizar, presentara un tamaño máximo de 6".
- Parte superior del cuerpo de dique con un máximo de 20% del volumen total a utilizar presentara un tamaño máximo de 4".

Para la conformación de la corona del terraplén, se tomarán en cuenta las siguientes curvas granulométricas:

Tabla 7: Granulometría del material de relleno para el cuerpo del dique de tamaño máximo de 6".

TAMAÑO DEL TAMIZ		SUPERIOR	INFERIOR
6"	152.40	100.00%	88.00%
4"	101.60	98.00%	80.00%
3"	76.20	96.00%	74.00%
3/4"	19.10	82.00%	54.00%
4	4.76	68.00%	35.00%
10	2.00	58.00%	24.00%
40	0.425	38.00%	12.00%
200	0.075	15.00%	0.00%

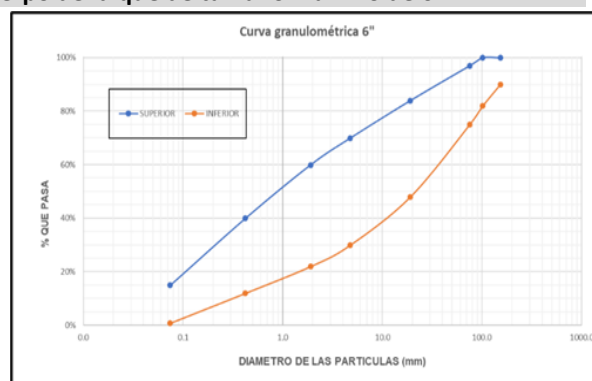


Tabla 8: Granulometría del material de relleno para el cuerpo del dique de tamaño máximo de 4".

TAMAÑO DEL TAMIZ		SUPERIOR	INFERIOR
4"	101.60	100.00%	82.00%
3"	76.20	98.00%	74.00%
1"	25.40	90.00%	64.00%
3/4"	19.10	84.00%	54.00%
4	4.76	68.00%	34.00%
10	2.00	58.00%	22.00%
40	0.425	38.00%	9.00%
200	0.075	15.00%	0.00%

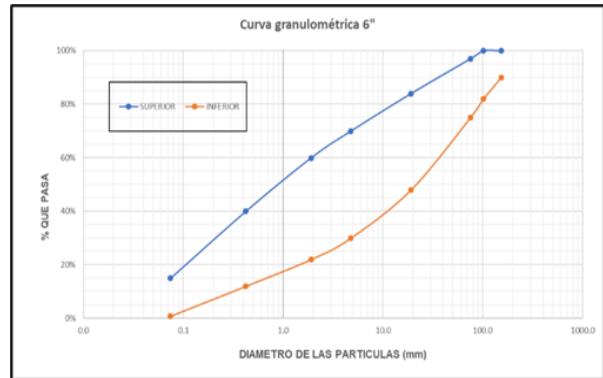


Tabla 9: Características y frecuencias de ensayos de los materiales de relleno en el cuerpo del dique

Material o producto	Propiedades y características		Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Corona del dique	Granulometría		MTC E 204	D 422	T 27	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Límites de consistencia		MTC E 111	D 4318	T89	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Abrasión Los ángeles		MTC E 207	C 131	T 96	1 ensayo cada 3000 m ³	Cantera (2)
	Densidad - humedad		MTC E 115	D 1557	T180	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Densidad mínima		-	D 4254	-	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Densidad Máxima		-	D 4253	-	1 ensayo cada 1000 m ³	Cantera (2)
	Compactación (3)	Corona	MTC E 124	D 2922	T 238	1 cada 250 m ²	Dique
	Compactación (4)	corona	-	D 4914 y/o D 5030	-	1 cada 250 m ²	Dique

Notas:

- (1) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico-mecánicas de los agregados. En caso de que los metrados del Proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad y/o característica.
- (2) Antes de realizar los ensayos los materiales deben ser preparados previos a su uso.
- (3) Se aplica cuando se utiliza la densidad máxima del suelo obtenida con el Proctor modificado.
- (4) Se aplica cuando se utiliza la densidad relativa.

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla 39. La ubicación del lugar donde se realizará la prueba de compactación será elegida por el Contratista Gestor, pudiendo ser en cualquiera de los puntos de la sección de diseño que establecen los planos del proyecto.

Las densidades individuales del tramo (Di) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado de referencia (De) para la corona del dique y/o el ochenta y cinco por ciento (85%) de la densidad relativa obtenida en laboratorio, para la compactación del material a utilizar en la corona del dique.

Di >' 0.90 De (corona terraplén) mediante el Proctor modificado

Di >' 0.85 De (corona terraplén) mediante la densidad relativa.

Para el cálculo de la densidad in situ, en campo, se podrá utilizar el método de reemplazo de agua, cono de arena y/o densímetro nuclear.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Sub-Contratista, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL. Los certificados de calibración deben tener antigüedad máxima de 6 meses contados a la fecha de inicio de los trabajos que corresponden a conformación de rellenos.

El Sub-Contratista deberá realizar ensayos de compactación al 90% de la máxima densidad del suelo obtenida en el Proctor Modificado y/o 85% de la densidad relativa, para la corona del Dique, los cuales incluyen controles como: parámetros de colocación, el espesor de capa compactada de 0.30 m. para cuerpo del dique, el tipo y peso de rodillo, el número de pasadas de rodillo, etc. Los ensayos deberán ser aplicados de acuerdo con los requisitos de la normativa aplicable.

Equipos

El Subcontratista utilizará el equipo de selección y proceso del material que haya ofertado en su propuesta técnica, siendo aplicables equipos como zarandas estáticas de malla de acero, zarandas móviles sobre orugas, zarandas fijas mecanizadas con banda sinfín, excavadoras sobre neumáticos o sobre orugas, cargadores frontales sobre neumáticos o la combinación de estos.

Compactación

El cuerpo del terraplén será conformado en capas de espesor $e=0.30$, compactado y nivelado.

El Subcontratista iniciará la compactación de la fundación mediante el equipo apropiado de acuerdo con la calidad del material, para lograr una densidad relativa igual o mayor al 65%, obtenida en el ensayo de mesa de vibración (ASTM D4253), y/o el ochenta por ciento (80%) de la máxima densidad del suelo obtenida en el ensayo Proctor modificado (ASTM D1557).

Para iniciar con el proceso de compactación, será necesario desarrollar un tramo de prueba no menor a 50 m de longitud. La medición de la densidad de cada capa compactada se definirá sobre la base de 3 mediciones de densidad para 3, 5 y 7 pasadas de rodillo respectivamente. El método usado para la medición de la densidad de campo será el del cono de arena (ASTM D1556), reemplazo por agua (ASTM D5030) o por densímetro nuclear (ASTM D2922).

El criterio de aceptación de la medición de la densidad in situ del nivel de cimentación del dique a proyectar consistirá en verificar que la densidad individual medida en campo, será igual o mayor al 80% de la densidad máxima del suelo obtenida en el Proctor modificado y/o 65% de la densidad relativa obtenida en el ensayo de mesa vibratoria.

Unidad de medida

La producción de material para propio y/o cantera se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a lo que establecen los planos de proyecto.

Todos los rellenos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán los volúmenes de relleno que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas, con la conformidad por escrito del Contratista y/o la Supervisión. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.02.08 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA CORONA, $D \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

03.02.09 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA CORONA, $D > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

03.02.10 PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO

Descripción

La presente partida consiste en la ejecución de los trabajos de perfilado de los taludes del terraplén conformado a fin de eliminar el material correspondiente a los sobreanchos necesarios para que la totalidad del prisma de diseño cumpla con el grado de compactación especificado en los planos correspondientes.

Será sobre el talud perfilado que se colocará la transición de material granular 2A.

El precio unitario incluye el costo en materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, y todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Equipos

Previamente, y con la oportunidad debida, el Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor , el Plan de Trabajo para la ejecución de la presente partida, el cual debe incluir entre otros aspectos, los equipos que utilizará. Sin esta aprobación previa, no se podrá iniciar los trabajos.

El Sub-Contratista deberá contar con los equipos necesarios (incluyendo equipos de retén) para estar en condiciones de cumplir con la calidad exigida en las presentes especificaciones técnicas, en el plazo contractual establecido.

Los equipos deberán disponer de sistemas de silenciadores, más aún cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista Gestor conjuntamente a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

Así mismo, los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, en lo referente a emisión de gases contaminantes.

Requerimientos de construcción

Sin carácter limitativo, el procedimiento de construcción podría ser el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Distribuir a los trabajadores y los equipos en los sitios críticos definidos en el estudio técnico.
4. Desquinchar y peinar el talud con equipo, complementando la actividad con herramientas manuales, en los casos que resulte necesario o en sitios donde no pueda operar el equipo.
5. El acabado del perfilado del talud debe ser uniforme a la vista.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
7. La tolerancia admisible en cuanto a todas y dimensiones es de +/- 1 cm.
8. En el supuesto que, como producto de perfilado inadecuado, el terraplén ha sido afectado en cuanto a sus dimensiones de tal forma que superan la tolerancia establecida, o que el grado de compactación ha sido alterada, entonces el Sub-Contratista deberá proceder de inmediato, a su costo, a la eliminación de la totalidad de las capas afectadas, procediendo nuevamente a la conformación del terraplén, en una longitud no menor a 10 metros aguas arriba y aguas abajo, respectivamente, de los extremos de la zona que ha resultado afectada.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2), medido de acuerdo a las dimensiones que establecen los planos del proyecto, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.03. TRANSICIÓN

03.03.01 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR 2A EN TRANSICIÓN, CON EQUIPO PESADO

Descripción

Esta partida consiste en los trabajos necesarios para la conformación del terraplén, en cuyo diseño se ha especificado material 2A.

El precio unitario incluye todos los costos en equipos, mano de obra, herramientas, insumos, y todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Equipos

Previamente, y con la oportunidad debida, el Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor , el Plan de Trabajo para la ejecución de la presente partida, el cual debe incluir entre otros aspectos, los equipos que utilizará. Sin esta aprobación previa, no se podrá iniciar los trabajos.

El Sub-Contratista deberá contar con los equipos necesarios (incluyendo equipos de retén) para estar en condiciones de cumplir con la granulometría especificada, con la calidad exigida en las presentes especificaciones técnicas, en el plazo contractual establecido.

Los equipos deberán disponer de sistemas de silenciadores; así mismo, deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes al momento de la ejecución de las obras, en lo referente a emisión de gases contaminantes.

Requerimiento de construcción

El cuerpo del terraplén será conformado en capas, de espesor $e=0.30$ m, compactado, terminado. No se autorizará la colocación de material para nueva capa, mientras no se haya comprobado con ensayos, que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

El Contratista Gestor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno de fundación esté adecuadamente preparado, limpio, perfilado, firme y compactado.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí, de tal manera que el terraplén trabaje como una sola unidad. Para ello, será necesario realizar labores de escarificado en la capa precedente. Similar cuidado se deberá tener en los traslapes entre capas ubicadas en la misma cota, a lo largo del cuerpo del terraplén.

Será responsabilidad del Sub-Contratista asegurar el contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del terraplén.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Sub-Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Contratista Gestor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación. Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Al término de cada jornada, la superficie del cuerpo del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Está prohibido todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla 39. La ubicación del lugar donde se realizará la prueba de compactación será elegida por el Contratista Gestor, pudiendo ser en cualquiera de los puntos de la sección de diseño que establecen los planos del proyecto.

Las densidades individuales del tramo (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado de referencia (D_e) para el cuerpo del dique.

$D_i \geq 0.90 D_e$ (cuerpo)

Es decir, el Sub-Contratista deberá realizar ensayos de compactación al 90 % de la máxima densidad del suelo obtenida en el Proctor Modificado, para el cuerpo del terraplén, los cuales incluyen controles como: parámetros de colocación, espesor de capa compactada de 0.30 m. para cuerpo de terraplén, el tipo y peso de rodillo, el número de pasadas de rodillo, etc. Los ensayos deberán ser aplicados de acuerdo con los requisitos de la normativa vigente aplicable.

Para el cálculo de la densidad in situ, en campo, se podrá utilizar el método del cono de arena y/o densímetro nuclear.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Sub-Contratista, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL. Los certificados de calibración deben tener antigüedad máxima de 6 meses contados a la fecha de inicio de los trabajos que corresponden a conformación de rellenos.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3). La medición será realizada teniendo en cuenta el volumen de material realmente colocado en obra, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.03.02 PRODUCCIÓN DE MATERIAL GRANULAR EN TRANSICIÓN, CON EQUIPO PESADO (2A)

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la extracción y procesamiento de material principalmente propio y/o seleccionado para conformación y colocación de Sub Base, Base y/o carpeta de rodadura para la construcción.

Este material puede ser el excedente de los procesos de explotación de cantera. De tal forma que sean materiales granulares firmes.

Generalidades

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa de El Contratista, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Subcontratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Material

Se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras clasificadas o podrán provenir de procesos de zarandeo o de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o deleznales y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Unidad de medida

La producción de material para propio y/o cantera se medirá en metros cúbicos (m^3), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los rellenos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán los volúmenes de relleno que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por El Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

03.03.03 PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 03.02.10.

03.03.04 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO EN TRANSICIÓN, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

03.03.05 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO EN TRANSICIÓN, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

03.04. ENROCADO DE PROTECCIÓN (RIP-RAP)

03.04.01 COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA 3C $T_{\text{máx.}} = 0.80\text{ m}$ EN CARA SECA DE TALUD

Descripción

La presente partida se refiere a la colocación y acomodo de roca del tamaño y calidad especificada en los planos, utilizando equipo pesado, con el apoyo de mano de obra calificada, en las zonas establecidas en los planos del proyecto, por lo tanto, la superficie de acabado debe quedar razonablemente uniforme. El espesor del enrocado debe ser el especificado en los planos.

El precio unitario incluye equipos, herramientas, mano de obra calificada, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista y/o la Supervisión.

Materiales

La roca a utilizar será la procedente de las canteras autorizadas por el Contratista y/o la Supervisión, debiendo satisfacer las siguientes especificaciones:

El Sub-Contratista debe corroborar con los ensayos del material proporcionado, que la roca a usarse para el acomodo deberá consistir en roca sólida, dura, sana, de forma aproximadamente cubica, y resistente al clima. Las rocas y bolones redondos no serán aceptados como material enrocado.

Los tamaños de roca estarán dentro de los límites permitidos según lo que indiquen los planos; los intersticios o vacíos entre las rocas de tamaño mayor, serán rellenados por fragmentos de roca de tamaño menor.

El Sub-Contratista presentará certificados expedidos por laboratorios reconocidos, con los resultados de los ensayos de las características físicas efectuadas a la roca procedente de la cantera propuesta. Los certificados demostrarán que la roca cumple las siguientes exigencias mínimas:

ENSAYOS REALIZADOS	REQUERIMIENTOS
--------------------	----------------

Estudio petrográfico	Ígnea
Ensayos de Los Ángeles-Abrasión-ASTM C 535 / NTP 400.020 / MTC-E-207	No mayor al 40%
Inalterabilidad ASTM C-88/NTP 400.016/MTC-209	No mayor al 10%
Compresión Uniaxial de la roca-ASTM D7012-14	Mayor a 250 Kg/cm ²
Densidad ASTM C-97/ASTM D 6473-15	No menor a 2.5 g/cm ³

Abrasión: El material utilizado para el enrocado consistirá en roca sólida y no deleznable resistente a la abrasión de grado “A” según se determina por el “Ensayo de Los Ángeles” (menos de 40% de pérdidas en peso después de 500 revoluciones).

Tamaño: Para el caso de la roca, se consideran 02 dimensiones:

Dimensión mayor:

Es el diámetro que define la cara vista para enchapado de la roca sobre la cara del talud. Esta tendrá una dimensión como mínimo de 0.60 m.

Dimensión menor

Estará definida por el espesor de escollera y/o enrocado, según los planos de diseño emitidos para construcción.

Para el presente proyecto, los enrocados para los diques y protecciones, se han definido de tres tipos:

Liviana: 0.60 m

Media: 0.90 m

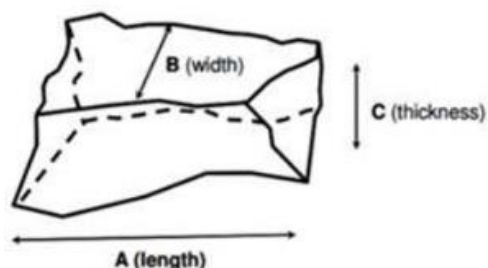
Pesada: 1.20 m

Los metrados y volúmenes se precisarán de acuerdo a los planos emitidos para construcción.

El tamaño de roca para la dimensión menor tendrá una tolerancia de +/- 15%.

Forma: La forma de la roca será irregular con una dimensión ligeramente mayor con respecto a la otra y con una cara plana, que quedará expuesta, evitando las rocas de tipo redondeado y muy irregulares. La roca presentará aristas vivas o angulosas de 0.10 m como mínimo. Estarán libres de fracturas y diaclasas que potencialmente puedan generar daños o ruptura de los bloques.

Condiciones de forma de la escollera individual:



A: Dimensión mayor
B: Dimensión de la curva granulométrica, D50
C: Dimensión menor (Espesor)

Primera Condición:

$$A > B > C$$

Segunda Condición:

$$\frac{A}{C} < 3$$

Ensayos: La frecuencia de los ensayos de la roca a utilizar, será la especificada en la Tabla 10:

Tabla 10 Frecuencia de ensayos

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Roca para enrocado	Estudio Petrográfico		1 cada 25,000 m ³	Cantera
	Ensayo de Los Ángeles - Abrasión	ASTM C535 / NTP400.020 / MTC-E-207	1 cada 25,000 m ³	Cantera
	Compresión uniaxial	ASTM D 7012-14	1 cada 25,000 m ³	Cantera
	Densidad	ASTM C-97 / ASTM D 6473-15	1 cada 25,000 m ³	Cantera
	Durabilidad del Sulfato de Sodio y Magnesio	ASTM C-88 / NTP 400.016 / MTC-209	1 cada 25,000 m ³	Cantera

Equipo

El Subcontratista proporcionará los equipos y herramientas que garanticen la colocación y correcto acomodo de la roca especificada y de cualquier otro material de manera integral, así como para los acabados de la construcción de la defensa ribereña. Los equipos podrán ser, tractores sobre orugas, cargadores frontales, retro excavadoras, excavadoras, grúas, y/u otros, necesarios para la correcta ejecución de la partida, a entera satisfacción del Contratista y/o la Supervisión.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimiento de construcción

Ejecución:

La construcción de las defensas ribereñas mediante enrocado se realizará de acuerdo con el diseño aprobado, que considera una “uña” insertada en el terreno a modo de anclaje, para evitar la socavación al pie del paramento rocoso.

La roca será acomodada utilizando equipo pesado de movimiento de tierras, incluyendo el apoyo de personal calificado de construcción civil, con experiencia en colocación de enrocados. Los vacíos que queden entre las rocas de mayor tamaño serán rellenados con rocas de menor tamaño, colocados de tal manera que se garantice la eficiente trabazón, y su operación en conjunto del “paño” conformado.

La roca a ser utilizada para reducir el porcentaje de vacíos, así como contribuir a la correcta trabazón y “amarre” del enrocado, provendrá del proceso de explotación de las canteras de roca (subproducto del proceso de voladura), debiendo cumplir las características físico mecánicas requeridas por las presentes especificaciones técnicas.

Adicionalmente, el acabado de la cara visible del enrocado debe tener la mayor uniformidad posible, de tal manera que represente realmente la rugosidad utilizada en los cálculos hidráulicos y/o modelamiento hidráulico.

El Subcontratista tomará todas las precauciones necesarias, durante la colocación y acomodo del enrocado, a fin de garantizar la integridad del geotextil, disponiendo de medios como, por ejemplo, una cama granular de apoyo, de tal manera que el trabajo sea ejecutado a entera satisfacción del Contratista y/o la Supervisión.

Aceptación de los trabajos:

El Contratista y/o la Supervisión aprobará los trabajos sólo si satisfacen las exigencias de la presente especificación, y si se ajustan a los alineamientos, pendientes, niveles y secciones indicados en los planos del Proyecto.

Cualquier tipo de deficiencia, relacionada con los aspectos tratados en la presente especificación técnica, será subsanada por el Subcontratista, a su costo, sin afectar el plazo de ejecución contractual.

Unidad de medida

Para efectos de validación del metrado, el personal de control técnico (Topografía Contratista) solicitará el archivo nativo (sin proceso) del topógrafo del Subcontratista.

La colocación de roca en cara húmeda de talud se medirá por metro cubico (m³), de acuerdo con la sección geométrica del dique, en cada tramo según los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

El precio unitario incluye todos los recursos: equipos, herramientas, mano de obra, y todos los costos necesarios y suficientes para la correcta colocación y acomodo de la roca y todo lo requerido en los planos, especificaciones técnicas y/o lo indicado por el Contratista y/o la Supervisión. El precio unitario incluye el costo de los ensayos que demuestren la calidad de la roca.

El alcance de la presente partida no incluye el transporte de la roca, el cual será pagado con la partida correspondiente.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, de acuerdo a la forma de medición establecida, la cual se sustentará mediante la planilla de metrados correspondiente, firmada por el Contratista y/o la Supervisión.

03.04.02 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA 3C DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN T_{máx.}=0.80m, d≤1km

La roca seleccionada será cargada por el subcontratista en la plataforma de acopio y selección de la cantera.

El transporte de roca para enrocado de protección se medirá por metro cubico (m³), teniendo en cuenta la geometría del enrocado establecida en las secciones típicas de los planos del Expediente Técnico.

Aplican las especificaciones del Ítem 01.03.04.

03.04.03 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA 3C DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN T_{máx.}=0.80m, d>1km

La roca seleccionada será cargada por el subcontratista en la plataforma de acopio y selección de la cantera.

El transporte de roca para enrocado de protección se medirá por metro cubico (m³), teniendo en cuenta la geometría del enrocado establecida en las secciones típicas de los planos del Expediente Técnico.

Aplican las especificaciones del Ítem 0.

03.05. PANTALLA DE CONCRETO (GEOCELDAS)

03.05.01 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO EN ZANJA PARA GEOCELDA, CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del Ítem 03.03.01.

03.05.02 PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Aplican las especificaciones del Ítem 03.03.01.

03.05.03 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE SISTEMA DE CONFINAMIENTO GEOCELDA h=300 mm

Descripción

Esta partida comprenderá la provisión del material y el correcto proceso de ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación del sistema de revestimiento con geocelda con un tensor multiaxial para protecciones ribereñas, cuyas características se indican a continuación. Estos trabajos se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en los planos y las presentes especificaciones.

La presente especificación corresponde a una solución semiflexible formada por paneles de celdas, unidos con tensor multiaxial unidos mediante amarras plásticas y estacas con t-clip en sentido del flujo y transversal y posteriormente rellenas con concreto, cubriendo todo el tramo del proyecto.

Es una estructura de confinamiento tridimensional compuesta de celdas en forma de panal de abejas, de paredes perforadas y con corrugación indentada romboidal, fabricada en polietileno de alta densidad (HDPE). Su función es retener con gran resistencia al corte materiales como suelos, concreto, gravas, suelo-cemento y materiales del lugar. Aplicaciones: Canales, Defensas Ribereñas, Control Erosión de Taludes, Cierres, Muros, Pavimentos, etc.

Está compuesta por fajas laminares de Polietileno conectadas entre sí mediante soldadura ultrasónica a todo lo ancho, desfasadas y alineadas perpendicularmente al eje longitudinal de las fajas.

Materiales

La geocelda deberá cumplir con las especificaciones técnicas siguientes:

Propiedades	Norma	Unidad	Valor
Altura de celda	Medido	mm	300 mm (+/- 2%)
Abertura nominal de Celda (Ancho x Largo)	Medido	mm	416 x 374 (+/- 10%)
Dimensiones de la unidad (Ancho x Largo)	Dimensiones de la unidad (Ancho x Largo)	m	4.16m x 12.72m (+/- 10%)
Espesor Nominal de pared sin textura -10%	GRI-GS14	mm	1.25 (-10%)
Espesor incluyendo texturado	ASTM D5199	mm	1.50 (-5%+10%)
Resistencia agrietamiento por exposición Medio ambiente (ESCR) en la resina	ASTM D1693	Horas	5000

Densidad	ASTM D792	g/cm3	0.935 – 0.955
Eficiencia de la Soldadura	GRI-GS13	%	100
Resistencia de uniones al pelado	USCOE GL86-19 Apéndice A / ISO 13426-1 Método B	N	4260
Cantidad de Indentaciones romboidales	Medido	Indentaciones por cm2	22-31
Diámetro de perforaciones	Medido	mm	10 (±10%)
Resistencia a la fluencia	ASTM D6693	kN/m	18
Elongación a la fluencia	ASTM D6693	%	12
Resistencia a la ruptura	ASTM D6693	kN/m	13
Elongación a la ruptura	ASTM D6693	%	100
Resistencia al desgarro	ASTM D1004	N	155
Resistencia al punzonado	ASTM D4833	N	330
Angulo fricción de corte directo	ASTM D5321	°	30
Contenido de negro de humo	ASTM D4218	%	2%-3%
Dispersión de negro de humo	ASTM D5596	Categoría	(1)
Tiempo de inducción a la oxidación estandar – OIT Estándar	ASTM D3895	min	100
Resistencia U.V. OIT – HP @ 1920 horas	ASTM D7238 - ASTM D5885	%	50

Certificación:

La planta de manufactura de la geocelda deberá contar con una acreditación GAI LAP del GSI (Instituto de Geosintéticos), cuyo laboratorio de geosintéticos cuente con métodos de prueba estandarizados consensuados en lo que respecta al equipo, la documentación y el protocolo de prueba.

Las características de la geocelda fabricadas con HDPE, deberá seguir una especificación estándar GS15, desarrollada por el GRI (Instituto de Investigación de Geosintéticos).

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m2) de acuerdo a lo que establecen los planos de diseño. La precisión será hasta dos decimales.

La forma de medición será la sumatoria de los productos, del promedio de áreas contiguas, medidas en Civil 3D, en secciones transversales a cada 20 metros, multiplicado por el espaciamiento entre áreas contiguas.

El precio unitario incluye todos los recursos: materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, y todos los costos necesarios y suficientes para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista y/o la Supervisión.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, de acuerdo a la forma de medición establecida, la cual se sustentará mediante la planilla de metrados correspondiente, firmada por el Contratista y/o la Supervisión.

03.05.04 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOMALLA BIAxIAL 150/150 KN/m

Descripción

Esta partida comprende el suministro, almacenamiento, habilitación y colocación de geomalla biaxial 150/150 KN/m, como parte del sistema de protección utilizando geoceldas.

El precio unitario involucra todos los costos necesarios en materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la presente partida a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Materiales

La geomalla biaxial GG150/150 está manufacturada con hilos de poliéster de alta tenacidad (PET), tejidos para formar una rejilla estructurada, recubierto con polímero duradero que puede proporcionar la mejor resistencia UV y durabilidad. Está diseñada para aplicaciones como el refuerzo de suelos granulares, terraplenes, muros de retención, taludes, refuerzo de base, colocación de pilotes y mejoramiento de subrasante.

El tensor multiaxial deberá cumplir con las especificaciones técnicas siguientes:

Propiedades	Norma	Unidad	Valor requerido
Propiedades Mecánicas			
Resistencia característica de tracción a corto plazo (Tu)-MD	ASTM D6637	kN/m	150
Resistencia característica de tracción a corto plazo (Tu)-CD	ASTM D6637	kN/m	150
Elongación en la resistencia característica de tracción a corto plazo (MD)	ASTM D6637	%	10 ±2
Elongación en la resistencia característica de tracción a corto plazo (CD)	ASTM D6637	%	10 ±2
Resistencia a tracción al 2% (MD/CD)	ASTM D6637	kN/m	28/25
Resistencia a tracción al 5% (MD/CD)	ASTM D6637	kN/m	72/71
Resistencia de diseño a largo plazo (LTDS) 120 años		kN/m	103
Propiedades Físicas			
Abertura nominal de la malla longitudinal ±20%		mm	25
Abertura nominal de la malla transversal ±20%		mm	25

Certificación:

La Geomalla, deben contar con el Certificado de Calidad emitido por el laboratorio propio de la planta de fabricación, este laboratorio garantizará su competencia para realizar las pruebas específicas, mediante la acreditación GAI-LAP (Geosynthetic Accreditation Institute - Laboratory Accreditation Program), otorgado por el Instituto de Geosintéticos de los Estados Unidos (GSI). No se aceptarán acreditaciones GAI-LAP de terceros. Como parte de la auditoria de calidad, la planta de fabricación debe contar también con Certificación ISO 9001:2015 para su Sistema de Gestión de Calidad. Estos

documentos deben estar vigentes y serán presentados para la aceptación del cumplimiento de esta especificación.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2) de acuerdo a lo que establecen los planos de diseño. La precisión será hasta dos decimales.

La forma de medición será la sumatoria de los productos, del promedio de áreas contiguas, medidas en Civil 3D, en secciones transversales a cada 20 metros, multiplicado por el espaciamiento entre áreas contiguas.

El precio unitario incluye todos los recursos: materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, y todos los costos necesarios y suficientes para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, de acuerdo a la forma de medición establecida, la cual se sustentará mediante la planilla de metrados correspondiente, firmada por el Contratista Gestor .

03.05.05 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $F'c=210$ KG/CM² PARA GEOCELDAS

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.04.

03.05.06 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d \leq 1$ km

Descripción

El transporte del concreto premezclado, se pagará tomando en cuenta el volumen realmente colocado en obra, medido de acuerdo a la geometría del elemento concretado, establecida en los planos, multiplicado por la distancia de transporte (m^3 -km). Se ha considerado las siguientes partidas, en función de la distancia de transporte:

- Transporte de concreto proveniente de planta de premezclado para $d \leq 1$ km
- Transporte de concreto proveniente de planta de premezclado $d > 1$ km

El alcance de la partida incluye el transporte de todos los materiales e insumos necesarios para la producción del concreto a colocar; el transporte del volumen de material sobrante será responsabilidad del Subcontratista.

El transporte interno, es aquel que se realiza desde la zona de extracción y apilamiento a la zona de proceso (zarandeo y/o chancado). En el caso que el procesamiento esté dentro del área de explotación de la cantera, no se reconocerá pago alguno por el transporte interno, pues está siendo reconocido dentro del precio unitario de la partida del material procesado.

El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento y la contracción del material a transportar deben estar considerados dentro de los correspondientes precios unitarios, y el carguío no se reconoce en las partidas de Transporte.

- Distancia Total de Transporte

Las rutas de transporte están indicadas en el Plan de Gestión de Tráfico.

Si el Subcontratista elige transportar por un camino más largo, los cálculos para el pago se harán con la distancia de transporte indicada en los planos del Plan de Gestión de Tráfico; si el Subcontratista elige usar una ruta más corta, que este dentro del Plan de Gestión de Tráfico y esta fuera aprobado por el Contratista, los cálculos para el pago se harán con esta nueva distancia medida a lo largo de la ruta elegida, no se pagarán los trabajos que haya realizado el Subcontratista en un nuevo camino de acceso.

Para materiales provenientes de cantera, la distancia deberá incluir el acceso; definiéndose como acceso, a la distancia que existe entre la intersección del eje de la vía principal y de la vía hacia la cantera. El final de la distancia de acceso se fija en los casos siguientes:

- ❖ Para materiales sin proceso: se medirá hasta la zona de apilamiento de materiales.
- ❖ Para materiales procesados: se medirá hasta la zona de ubicación de las plantas de proceso (zaranda y/o chancadora).
- Distancia libre de Transporte

Se entiende como distancia libre de transporte a aquella que no recibe pago directo, debiendo estar su costo incorporado en las partidas para cuya construcción se emplea el transporte. Esta distancia se establece en ciento veinte metros (120 m).

- Distancia de Transporte

En todos los casos se descontará la distancia libre de transporte.

Unidad de medida

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m³-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia de transporte determinada de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por el Contratista Gestor. A continuación, se indica algunos criterios de cálculo del material a transportar:

1. Centro de Gravedad:

Se calcula considerando el Centro de Gravedad del material a transportar (determinado en el campo y aprobado por el Contratista), desde el kilómetro inicial entre las progresivas i-j, descontando la distancia de acarreo libre (120 m), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material a transportar.

$$T = V_{i,j} \times (c+d)$$

Donde:

T = Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j} = Volumen de corte de material de la plataforma en su posición inicial, entre Progresivas i-j, (m³).

c = Distancia (km) desde el centro de gravedad entre progresivas i-j, hasta:

- La salida de la planta de producción de concreto (ingreso al acceso) o,
- Al centro de gravedad del lugar de uso del material en la obra.

d = Distancia (km) desde donde termina la distancia "c", al centro de gravedad del depósito de materiales excedentes al camino de acceso.

Cuando el material es dispuesto sobre el prisma el valor de c es cero (0).

Unidad de medida

El transporte se medirá en metro cúbicos-kilometro (m^3 -km).

La medición del transporte del concreto premezclado, se realizará tomando en cuenta el volumen realmente colocado en obra, medido de acuerdo a la geometría del elemento concretado, establecida en los planos, multiplicado por la distancia de transporte que ha autorizado el Contratista Gestor .

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.05.07 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d > 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.06, para distancias mayores que 1 km.

03.05.08 EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE PARA GEOTEXTIL

Descripción

La presente partida consiste en todos los trabajos conducentes a excavar una zanja de 1.00 x 1.00 m, en la cual se fijará el geotextil especificado en el proyecto, en la totalidad del dique incluyendo la zona del aliviadero.

El precio unitario comprende todos los costos en equipos, herramientas, mano de obra, y todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor /o Supervisor de Calidad.

Equipo

Los equipos y herramientas a ser utilizados en la ejecución de la presente partida deberán ser compatibles con los procedimientos de la buena práctica de la ingeniería, siendo indispensable la aprobación previa del Contratista Gestor , teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

El Sub-Contratista deberá ser muy cuidadoso en respetar las dimensiones establecidas en los planos del proyecto, lo cual significa que, de ser necesario, debe utilizar mano de obra calificada para la excavación.

Requerimientos de construcción

La presente partida solamente puede ser iniciada después de que el Contratista Gestor han otorgado su conformidad, por escrito, al proceso constructivo planteado por el Sub-Contratista, así como después de que ha sido aprobada la conformación del terraplén en el cual se excavará la zanja.

Durante la ejecución de la presente partida, el Contratista Gestor verificarán el alineamiento, cotas y dimensiones de la zanja especificada.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3), medidos de acuerdo a las características y dimensiones establecidas en los planos, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

03.05.09 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Aplican las especificaciones del Ítem 03.03.01.

03.05.10 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 270 g/m²

Descripción

Comprende todos los trabajos necesarios para el suministro y colocación de geotextil no tejido de 270 g/m², sobre el talud de intradós de los diques longitudinales. Incluye el costo de suministro del geotextil, accesorios, almacenamiento, transporte hasta el frente de trabajo, equipos, mano de obra calificada, herramientas, traslapes, desperdicios, y todo lo necesario para la correcta instalación del geotextil, de acuerdo con la disposición y dimensiones indicadas en los planos, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Materiales

Para la ejecución de la presente partida, se ha especificado la instalación de geotextil no tejido, Clase I, de polipropileno, gramaje 270 g/m², conformado por un sistema de fibras, punzonado por agujas, altamente resistente a la degradación biológica y química, que suele ocurrir en terreno natural o en el material utilizado en la conformación de terraplenes o diques. Las propiedades que debe cumplir el geotextil suministrado a la obra se muestran en la Tabla 11:

Tabla 11 Propiedades de geotextil no tejido Clase I

PROPIEDADES	NORMA	UND	VALOR MARV
Masa por Unidad de Área	ASTM D5261	g/m ²	270
Método GRAB			
Resistencia a la tracción	ASTM D4632	N	1525
Elongación		%	> 50
Método de Tira Ancha			
Sentido Longitudinal	ASTM D 4595	kN/m	23
Elongación		%	>50
Sentido Transversal	ASTM D 4595	kN/m	22
Elongación		%	> 50
Desgarro trapezoidal	ASTM D 4533	N	600
Resistencia al punzonamiento	ASTM D 4833	N	915
Resistencia al punzonamiento CBR	ASTM D 6241	kN	3.9

PROPIEDADES	NORMA	UND	VALOR MARV
Resistencia al estallido	ASTM D 3786	kPa	3990
Permitividad	ASTM D 4491	s-1	1.4
Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	0.31
Tamaño de apertura aparente	ASTM D 4751	mm	0.125
Tasa de Flujo	ASTM D 4491	L/min/m ²	3360
Resistencia UV para geotextil cubierto	ASTM D 4355	% retenido cada 500 horas	>70

Dimensiones del rollo: Ancho = 4m / Largo = 100m / Área = 400 m².

Notas:

- Los valores de las propiedades de esta especificación son vigentes a partir de abril 2013 y están sujetas a modificaciones sin previo aviso.
- Los valores publicados corresponden al sentido más desfavorable del geotextil. Los valores típicos corresponden al promedio de todos los datos históricos.
- Usos: estabilización, filtración, control de erosión, separación, etc.

Previamente, con la oportunidad y plazo debidos, el Subcontratista presentará al Contratista Gestor, los certificados de calidad correspondientes al lote suministrado por el proveedor, para la aprobación necesaria antes de iniciar la colocación en obra. Sin esta aprobación, no está permitido el inicio de la ejecución de la presente partida.

Equipo

Los equipos y herramientas a ser utilizados en la colocación del geotextil no tejido, de polipropileno, gramaje 270 g/m² sobre el talud de intradós del dique, deberá ser compatible con los procedimientos de la buena práctica de la ingeniería, siendo indispensable la aprobación previa del Contratista Gestor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en el cauce y riberas de un cauce natural, el Sub-Contratista deberá tomar, a su costo, las previsiones en métodos de drenaje, equipos, herramientas, mano de obra y todo lo que resulte indispensable para el abatimiento del nivel freático y con ello, la correcta y oportuna ejecución de la partida, cualquiera sea el tipo de material a excavar y cualquiera sea el grado de saturación que éste tenga.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de construcción

- Previamente al inicio de los trabajos, el Contratista Gestor verificará que los rollos de geotextil corresponden al lote o lotes declarados en los certificados de calidad emitidos por el fabricante; así mismo verificará que estén provistos de la envoltura de fábrica. También se verificará que los rollos de geotextil fueron almacenados cumpliendo las indispensables medidas de protección de la luz solar directa y de la lluvia. Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados.

- La colocación del geotextil sólo será autorizada cuando el Contratista Gestor ha aprobado la ejecución de la Partida “Relleno compactado con equipo pesado” y el Sub-Contratista ha cumplido con eliminar el material que utilizó como sobreancho para la conformación del cuerpo del dique y alcanzar el grado de compactación especificado por el diseñador, lo cual significa que el talud de intradós del dique se encuentra correctamente perfilado, de acuerdo a las dimensiones establecidas en la sección típica de diseño que se presenta en los planos.
- Adicionalmente, el Contratista Gestor, verificará que el talud de intradós del dique se encuentra limpio, sin presencia de algún elemento pétreo anguloso, que podría dañar al geotextil.
- El geotextil deberá ser desenrollado lo más suave posible, sobre la superficie preparada, siguiendo el sentido en que se ejecuta el proceso constructivo, eliminando cualquier arruga o pliegue que se hubiera formado durante el proceso de despliegue del rollo.
- El geotextil será traslapado, en una distancia no menor de 0.50 m, tanto en el sentido longitudinal como transversal.
- No se permitirá que el geotextil no tejido quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de dos semanas.
- La fijación del geotextil se efectuará mediante lastres del tipo bolsas rellenas con arena, piedras no angulosas, bloques de concreto, etc. Para ello, en el diseño de la sección típica se ha dispuesto una extensión de 0.60 m, para este fin. Esta extensión quedará cubierta con la ejecución de la última capa de la partida “Relleno compactado con equipo pesado”.
- En el supuesto que ocurriera algún desgarró o cualquier otra afectación al geotextil, durante el proceso de colocación y trabado de la roca, el Sub-Contratista está obligado a retirar la roca colocada, y proceder a colocar un manto que cubra la totalidad de la zona afectada, más un traslape no menor de 1.00 m, a ambos lados de dicha área, en toda la longitud del paño, es decir no se aceptará remiendos o traslapes reducidos al área afectada.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2), medidos de acuerdo a las características y dimensiones establecidas en los planos, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

04. DIQUES DEFLECTORES

04.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.01.01 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.04.

04.01.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

04.01.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, d>1km

Aplican las especificaciones del ítem 0.

04.01.04 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

04.01.05 EXCAVACIÓN PARA CONFORMACIÓN DE UÑA ANTISOCAVANTE

Descripción

Esta partida se refiere a los trabajos, utilizando equipo pesado de movimiento de tierras y el apoyo de mano de obra calificada, necesarias para la excavación de la uña o dentellón, en la cual se colocará enrocado con fines de protección del talud de intradós del cuerpo del dique.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en cauce natural, existe la posibilidad de que los trabajos se realicen en presencia parcial o total, de agua; por lo tanto, el Sub-Contratista deberá tomar, a su costo, las previsiones que resulten indispensables para el drenaje y/o sub-drenaje y, por lo tanto, la correcta y oportuna ejecución de la partida.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios en equipos, insumos, mano de obra, herramientas, etc., para la correcta ejecución de la presente partida, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas.

Equipo a utilizar

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

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores; la omisión de éstos será con la autorización del Contratista Gestor.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en cauce natural, existe la posibilidad de que los trabajos se realicen en presencia parcial o total de agua; por lo tanto, el Sub-Contratista, si lo considera necesario, deberá tomar, a su costo, las previsiones que resulten indispensables para la correcta y oportuna ejecución de la partida, cualquiera sea el tipo de material a excavar y cualquiera sea el grado de saturación que éste tenga.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Contratista Gestor, de los trabajos de trazo, replanteo, roce, limpieza y desbroce, demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y cercas que interfieran con los trabajos a ejecutar.

La profundidad y taludes de excavación se guiarán de acuerdo con lo indicado en los planos, o de acuerdo a las instrucciones del Contratista Gestor, en función del tipo de material realmente encontrado.

Si el material producto de la excavación de la uña antisocavante cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado parcial o totalmente, como material propio, este deberá ser apilado ordenadamente en el área que disponga el Contratista Gestor . El material desechado será acopiado en el área aprobada para tal fin, para que posteriormente sea transportado hacia el DME y/o DMO, según corresponda.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3) de material realmente excavado, medido de acuerdo a planos, o de acuerdo a las instrucciones del Contratista Gestor .

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

04.01.06 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

04.01.07 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 0.

04.01.08 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUPERFICIE PARA FUNDACIÓN CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del ítem 03.01.09.

04.01.09 RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.06.

04.01.10 PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 03.02.10.

04.01.11 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 g/m²

Descripción

Comprende todos los trabajos necesarios para el suministro y colocación de geotextil no tejido de 400 g/m², sobre el talud de intradós de los diques longitudinales. Incluye el costo de suministro del geotextil, accesorios, almacenamiento, transporte hasta el frente de trabajo, equipos, mano de obra calificada, herramientas, traslapes, desperdicios, y todo lo necesario para la correcta instalación del geotextil, de acuerdo con la disposición y dimensiones indicadas en los planos, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Materiales

Para la ejecución de la presente partida, se ha especificado la instalación de geotextil no tejido, Clase I, de polipropileno, gramaje 400 g/m², conformado por un sistema de fibras, punzonado por agujas, altamente resistente a la degradación biológica y química, que suele ocurrir en terreno natural o en el material utilizado en la conformación de terraplenes o diques. Las propiedades que debe cumplir el geotextil suministrado a la obra se muestran en la Tabla 12:

Tabla 12 Propiedades de geotextil no tejido Clase I

PROPIEDADES	NORMA	UND	VALOR MARV
Masa por Unidad de Área	ASTM D5261	g/m ²	400
Método GRAB			
Resistencia a la tracción	ASTM D4632	N	1525
Elongación		%	> 50
Método de Tira Ancha			
Sentido Longitudinal	ASTM D 4595	kN/m	23
Elongación		%	>50
Sentido Transversal	ASTM D 4595	kN/m	22
Elongación		%	> 50
Desgarro trapezoidal	ASTM D 4533	N	600
Resistencia al punzonamiento	ASTM D 4833	N	915
Resistencia al punzonamiento CBR	ASTM D 6241	kN	3.9
Resistencia al estallido	ASTM D 3786	kPa	3990
Permitividad	ASTM D 4491	s-1	1.4
Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	0.31
Tamaño de apertura aparente	ASTM D 4751	mm	0.125
Tasa de Flujo	ASTM D 4491	L/min/m ²	3360
Resistencia UV para geotextil cubierto	ASTM D 4355	% retenido cada 500 horas	>70

Dimensiones del rollo: Ancho = 4m / Largo = 100m / Área = 400 m².

Notas:

- Los valores de las propiedades de esta especificación son vigentes a partir de abril 2013 y están sujetas a modificaciones sin previo aviso.
- Los valores publicados corresponden al sentido más desfavorable del geotextil. Los valores típicos corresponden al promedio de todos los datos históricos.

- Usos: estabilización, filtración, control de erosión, separación, etc.

Previamente, con la oportunidad y plazo debidos, el Subcontratista presentará al Contratista Gestor, los certificados de calidad correspondientes al lote suministrado por el proveedor, para la aprobación necesaria antes de iniciar la colocación en obra. Sin esta aprobación, no está permitido el inicio de la ejecución de la presente partida.

Equipo

Los equipos y herramientas a ser utilizados en la colocación del geotextil no tejido, de polipropileno, gramaje 400 g/m² sobre el talud de intradós del dique, deberá ser compatible con los procedimientos de la buena práctica de la ingeniería, siendo indispensable la aprobación previa del Contratista Gestor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en el cauce y riberas de un cauce natural, el Sub-Contratista deberá tomar, a su costo, las previsiones en métodos de drenaje, equipos, herramientas, mano de obra y todo lo que resulte indispensable para el abatimiento del nivel freático y con ello, la correcta y oportuna ejecución de la partida, cualquiera sea el tipo de material a excavar y cualquiera sea el grado de saturación que éste tenga.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de construcción

- Previamente al inicio de los trabajos, el Contratista Gestor verificará que los rollos de geotextil corresponden al lote o lotes declarados en los certificados de calidad emitidos por el fabricante; así mismo verificará que estén provistos de la envoltura de fábrica. También se verificará que los rollos de geotextil fueron almacenados cumpliendo las indispensables medidas de protección de la luz solar directa y de la lluvia. Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados.
- La colocación del geotextil sólo será autorizada cuando el Contratista Gestor ha aprobado la ejecución de la Partida "Relleno compactado con equipo pesado" y el Sub-Contratista ha cumplido con eliminar el material que utilizó como sobreancho para la conformación del cuerpo del dique y alcanzar el grado de compactación especificado por el diseñador, lo cual significa que el talud de intradós del dique se encuentra correctamente perfilado, de acuerdo a las dimensiones establecidas en la sección típica de diseño que se presenta en los planos.
- Adicionalmente, el Contratista Gestor, verificará que el talud de intradós del dique se encuentra limpio, sin presencia de algún elemento pétreo anguloso, que podría dañar al geotextil.
- El geotextil deberá ser desenrollado lo más suave posible, sobre la superficie preparada, siguiendo el sentido en que se ejecuta el proceso constructivo, eliminando cualquier arruga o pliegue que se hubiera formado durante el proceso de despliegue del rollo.
- El geotextil será traslapado, en una distancia no menor de 0.50 m, tanto en el sentido longitudinal como transversal.
- No se permitirá que el geotextil no tejido quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de dos semanas.
- La fijación del geotextil se efectuará mediante lastres del tipo bolsas rellenas con arena, piedras no angulosas, bloques de concreto, etc. Para ello, en el diseño de la sección típica se ha dispuesto

una extensión de 0.60 m, para este fin. Esta extensión quedará cubierta con la ejecución de la última capa de la partida “Relleno compactado con equipo pesado”.

- En el supuesto que ocurriera algún desgarro o cualquier otra afectación al geotextil, durante el proceso de colocación y trabado de la roca, el Sub-Contratista está obligado a retirar la roca colocada, y proceder a colocar un manto que cubra la totalidad de la zona afectada, más un traslape no menor de 1.00 m, a ambos lados de dicha área, en toda la longitud del paño, es decir no se aceptará remiendos o traslapes reducidos al área afectada.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2), medidos de acuerdo a las características y dimensiones establecidas en los planos, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

04.01.12 PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.09.

04.01.13 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

04.01.14 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

04.02. ENROCADO DE PROTECCIÓN

04.02.01 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.04.02.

04.02.02 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.04.03.

04.02.03 COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN CARA HÚMEDA DE TALUD

Descripción

La presente partida se refiere a la colocación y acomodo de roca del tamaño y calidad especificada en los planos, utilizando equipo pesado, con el apoyo de mano de obra calificada, en el talud del dique, que va a quedar en contacto con el agua, por lo tanto, la superficie de acabado deberá quedar razonablemente uniforme. El espesor de la protección con enrocado debe ser el especificado en los planos.

El precio unitario incluye equipos, herramientas, mano de obra calificada, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Materiales

La roca a utilizar en las actuaciones correspondientes al Paquete 2, será la procedente de las canteras autorizadas por el Contratista Gestor.

El Sub-Contratista debe corroborar con los ensayos del material proporcionado, que la roca a usarse para el acomodo deberá consistir en roca sólida, dura, sana, de forma aproximadamente cubica, y resistente al clima. Las rocas y bolones redondos no serán aceptados como material enrocado.

Los tamaños de roca estarán dentro de los límites permitidos según lo que indiquen los planos; los intersticios o vacíos entre las rocas de tamaño mayor, serán rellenados por fragmentos de roca de tamaño menor.

El Sub-Contratista presentará certificados expedidos por laboratorios reconocidos, con los resultados de los ensayos de las características físicas efectuadas a la roca procedente de la cantera propuesta. Los certificados demostrarán que la roca cumple las siguientes exigencias mínimas:

ENSAYOS REALIZADOS	REQUERIMIENTOS
Estudio petrográfico	Ígnea
Ensayos de Los Ángeles-Abrasión-ASTM C 535 / NTP 400.020 / MTC-E-207	No mayor al 40%
Inalterabilidad ASTM C-88/NTP 400.016/MTC-209	No mayor al 10%
Compresión Uniaxial de la roca-ASTM D7012-14	Mayor a 250 Kg/cm ²
Densidad ASTM C-97/ASTM D 6473-15	No menor a 2.5 g/cm ³

Abrasión: El material utilizado para el enrocado consistirá en roca sólida y no deleznable resistente a la abrasión de grado “A” según se determina por el “Ensayo de Los Ángeles” (menos de 40% de pérdidas en peso después de 500 revoluciones).

Tamaño: Para el caso de la roca, se consideran 02 dimensiones:

Dimensión mayor:

Es el diámetro que define la cara vista para enchapado de la roca sobre la cara del talud. Esta tendrá una dimensión como mínimo de 0.60 m.

Dimensión menor

Estará definida por el espesor de escollera y/o enrocado, según los planos de diseño emitidos para construcción.

Para el presente proyecto, los enrocados para los diques y protecciones, se han definido de tres tipos:

Liviana: 0.60 m

Media: 0.90 m

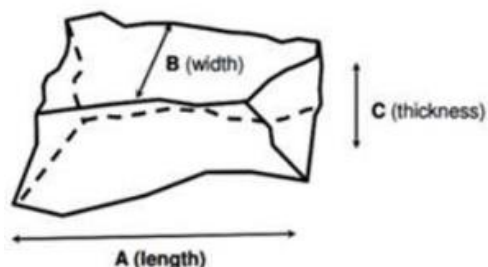
Pesada: 1.20 m

Los metrados y volúmenes se precisarán de acuerdo a los planos emitidos para construcción.

El tamaño de roca para la dimensión menor, tendrá una tolerancia de +/- 15%.

Forma: La forma de la roca será irregular con una dimensión ligeramente mayor con respecto a la otra y con una cara plana, que quedará expuesta, evitando las rocas de tipo redondeado y muy irregulares. La roca presentará aristas vivas o angulosas de 0.10 m como mínimo. Estarán libres de fracturas y diaclasas que potencialmente puedan generar daños o ruptura de los bloques.

Condiciones de forma de la escollera individual:



A: Dimensión mayor
B: Dimensión de la curva granulométrica, D50
C: Dimensión menor (Espesor)

Primera Condición:

$$A > B > C$$

Segunda Condición:

$$\frac{A}{C} < 3$$

Ensayos: La frecuencia de los ensayos de la roca a utilizar, será la especificada en la Tabla 42:

Tabla 42 - Frecuencia de ensayos

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Roca para enrocado	Estudio Petrográfico		1 cada 25,000 m³	Cantera
	Ensayo de Los Ángeles - Abrasión	ASTM C535 / NTP400.020 / MTC-E-207	1 cada 25,000 m³	Cantera
	Compresión uniaxial	ASTM D 7012-14	1 cada 25,000 m³	Cantera
	Densidad	ASTM C-97 / ASTM D 6473-15	1 cada 25,000 m³	Cantera
	Durabilidad del Sulfato de Sodio y Magnesio	ASTM C-88 / NTP 400.016 / MTC-209	1 cada 25,000 m³	Cantera

Equipo

El Sub-Contratista proporcionará los equipos y herramientas que garanticen la colocación y correcto acomodo de la roca especificada y de cualquier otro material de manera integral, así como para los acabados de la construcción de la defensa ribereña. Los equipos podrán ser, tractores sobre orugas, cargadores frontales, retro excavadoras, excavadoras, grúas, y/u otros, necesarios para la correcta ejecución de la partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimiento de construcción

La construcción de las defensas ribereñas mediante enrocado se realizará de acuerdo con el diseño aprobado, que considera una “uña” insertada en el terreno a modo de anclaje, para controlar la socavación al pie del paramento rocoso. Sobre ella, se colocará el enrocado que protegerá al talud que indican los planos del proyecto, debiendo garantizarse el “amarre” entre “uña” y talud.

La roca será acomodada utilizando equipo pesado de movimiento de tierras, incluyendo el apoyo de personal calificado de construcción civil, con experiencia en colocación de enrocados. Los vacíos que queden entre las rocas de mayor tamaño serán rellenos con rocas de menor tamaño, colocados de tal manera que se garantice la eficiente trabazón, y su operación en conjunto del “paño” conformado.

La roca a ser utilizada para reducir el porcentaje de vacíos, así como contribuir a la correcta trabazón y “amarre” del enrocado, provendrá del proceso de explotación de las canteras de roca (subproducto del proceso de voladura), debiendo cumplir las características físico mecánicas requeridas por las presentes especificaciones técnicas.

El acabado de la cara visible del enrocado debe tener la mayor uniformidad posible, de tal manera que represente realmente la rugosidad utilizada en los cálculos hidráulicos y/o modelamiento hidráulico.

El Sub-Contratista tomará todas las precauciones necesarias, durante la colocación y acomodo del enrocado, a fin de garantizar la integridad del geotextil, disponiendo de medios como, por ejemplo, una cama granular de apoyo, de tal manera que el trabajo sea ejecutado a entera satisfacción del Contratista Gestor.

El Contratista Gestor aprobará los trabajos sólo si satisfacen las exigencias de la presente especificación, y si se ajustan a los alineamientos, pendientes, niveles y secciones indicados en los planos del Proyecto.

Cualquier tipo de deficiencia, relacionada con los aspectos tratados en la presente especificación técnica, será subsanada por el Sub-Contratista, a su costo, sin afectar el plazo de ejecución contractual.

Unidad de medida

Para efectos de validación del metrado, el personal de control técnico (Topografía Contratista) solicitará el archivo nativo (sin proceso) del topógrafo del Subcontratista.

La colocación de roca en cara húmeda de talud se medirá por metro cubico (m³), de acuerdo con la sección geométrica del dique, en cada tramo según los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

El precio unitario incluye todos los recursos: equipos, herramientas, mano de obra, y todos los costos necesarios y suficientes para la correcta colocación y acomodo de la roca y todo lo requerido en los planos, especificaciones técnicas y/o lo indicado por el Contratista Gestor. El precio unitario incluye el costo de los ensayos que demuestren la calidad de la roca.

El alcance de la presente partida no incluye el transporte de la roca, el cual será pagado con la partida correspondiente.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, de acuerdo a la forma de medición establecida, la cual se sustentará mediante la planilla de metrados correspondiente, firmada por el Contratista Gestor .

04.02.04 COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN UÑA ANTISOCAVANTE

La presente partida se refiere a la colocación de roca del tamaño y calidad especificada en los planos, utilizando equipo pesado, con el apoyo de mano de obra calificada, en la uña o dentellón del dique longitudinal, con la finalidad de protegerlo de la socavación. Además, constituirá base del enrocado que se colocará en el talud del dique a proteger.

Teniendo en cuenta que la colocación de roca en uña, se realiza en cauce natural, la cota del espejo de agua se podría encontrar por encima del nivel de terreno natural, o el nivel freático se podría encontrar por encima de la cota de fondo de la uña; por lo tanto, el Sub-Contratista deberá tomar, a su costo, las previsiones en métodos de drenaje, equipos, herramientas, mano de obra y todo lo que resulte indispensable para el abatimiento del nivel freático y con ello, la correcta y oportuna ejecución de la partida.

El precio unitario incluye equipos, herramientas, mano de obra calificada, etc., para la correcta ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

En lo demás, aplican las especificaciones del Ítem 04.02.03.

05. ENCAUZAMIENTO DE QUEBRADA

05.01. DESCOLMATACIÓN DE CAUCE DE QUEBRADA

05.01.01 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.04.

05.01.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

05.01.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

05.01.04 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN SATURADO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

05.01.05 TRANSPORTE DE MATERIAL COMÚN SATURADO EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

05.01.06 TRANSPORTE DE MATERIAL COMÚN SATURADO EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

05.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA DIQUES LONGITUDINALES

05.02.01 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.04.

05.02.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

05.02.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

05.02.04 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

05.02.05 EXCAVACIÓN PARA CONFORMACIÓN DE UÑA ANTISOCAVANTE

Descripción

Esta partida se refiere a los trabajos, utilizando equipo pesado de movimiento de tierras y el apoyo de mano de obra calificada, necesarias para la excavación de la uña o dentellón, en la cual se colocará enrocado con fines de protección del talud de intradós del cuerpo del dique.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en cauce natural, existe la posibilidad de que los trabajos se realicen en presencia parcial o total, de agua; por lo tanto, el Sub-Contratista deberá tomar, a su costo, las previsiones que resulten indispensables para el drenaje y/o sub-drenaje y, por lo tanto, la correcta y oportuna ejecución de la partida.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios en equipos, insumos, mano de obra, herramientas, etc., para la correcta ejecución de la presente partida, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas.

Equipo a utilizar

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

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores; la omisión de éstos será con la autorización del Contratista Gestor.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en cauce natural, existe la posibilidad de que los trabajos se realicen en presencia parcial o total de agua; por lo tanto, el Sub-Contratista, si lo considera necesario, deberá tomar, a su costo, las previsiones que resulten indispensables para la correcta y oportuna ejecución de la partida, cualquiera sea el tipo de material a excavar y cualquiera sea el grado de saturación que éste tenga.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales vigentes, al momento de la ejecución de las obras, para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Contratista Gestor, de los trabajos de trazo, replanteo, roce, limpieza y desbroce, demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y cercas que interfieran con los trabajos a ejecutar.

La profundidad y taludes de excavación se guiarán de acuerdo con lo indicado en los planos, o de acuerdo a las instrucciones del Contratista Gestor , en función del tipo de material realmente encontrado.

Si el material producto de la excavación de la uña antisocavante cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado parcial o totalmente, como material propio, este deberá ser apilado ordenadamente en el área que disponga el Contratista Gestor . El material desechado será acopiado en el área aprobada para tal fin, para que posteriormente sea transportado hacia el DME y/o DMO, según corresponda.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de material realmente excavado, medido de acuerdo a planos, o de acuerdo a las instrucciones del Contratista Gestor.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

05.02.06 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, d≤1km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

05.02.07 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, d>1km

Aplican las especificaciones del ítem 0.

05.02.08 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUPERFICIE DE FUNDACIÓN CON EQUIPO PESADO

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la conformación y compactación de la fundación de los diques longitudinales de acuerdo a lo que establecen los planos correspondientes. Se utilizará equipo pesado de movimiento de tierras: tractor sobre orugas, motoniveladora, rodillo vibratorio y cisterna para agua.

Materiales

Se utilizarán los materiales obtenidos de las excavaciones realizadas o de áreas de préstamo adecuadas, siempre y cuando no contengan ramas de árboles, raíces, plantas, arbustos, basura, material orgánico, etc.

Compactación

Una vez terminados los trabajos de excavación se procederá a efectuar el escarificado de la fundación, hasta una profundidad de 0.15 m por debajo del nivel de fundación de replanteo, y se procederá a eliminar las piedras mayores de 3" de diámetro previo a la conformación (riego y batido), perfilado y compactado.

El Subcontratista iniciará la compactación de la fundación mediante el equipo apropiado de acuerdo con la calidad del material, para lograr una densidad relativa igual o mayor al 85%, obtenida en el

ensayo de mesa de vibración (ASTM D4253) de acuerdo al Design Standard No. 13 "Embankment Dams" - Chapter 10: Embankment Construction del Bureau Reclamation.

Para iniciar con el proceso de compactación, será necesario desarrollar un tramo de prueba no menor a 50 m de longitud. La medición de la densidad de cada capa compactada se definirá sobre la base de 3 mediciones de densidad para 5, 7 y 9 pasadas de rodillo respectivamente. El método usado para la medición de la densidad de campo será el del cono de arena (ASTM D1556) o por densímetro nuclear (ASTM D2922).

El criterio de aceptación de la medición de la densidad de cada capa consistirá en verificar que las densidades individuales medidas en campo sean iguales o mayores al 90% de la densidad máxima compactada. El material deberá satisfacer los requisitos de calidad:

- Tipo de material: GP, GM, SM y GW
- Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207).
- Tamaño máximo de bolonería: 3".

Cuando las condiciones del área de fundación sean satisfactorias, el área será compactada mediante rodillo vibratorio.

La frecuencia mínima de control es cada 2600 m².

Requerimiento de construcción

El Subcontratista dispondrá del equipamiento apropiado y en la cantidad suficiente que permita abatir el nivel freático bajo las condiciones encontradas durante los trabajos de excavación.

Al alcanzar el nivel de fondo de la excavación, se podrá conformar y compactar luego de abatir el nivel freático y observar que no exista la presencia de agua superficial. En situaciones particulares donde a pesar del abatimiento del nivel freático se observe agua superficial solo se aceptará la conformación y compactación con presencia de una lámina de agua como máximo de 10% de la altura de la capa compactada, según las exigencias de compactación definidas en la presente especificación.

El Subcontratista suministrará y usará las plantillas, para el control de anchos y cotas. La cota de cualquier punto de la superficie perfilada no deberá variar en más de 30 mm con respecto a la cota de replanteo aprobada.

El perfilado y compactación de la fundación se realizará mediante 6 pasadas (3 ciclos) de rodillo, hasta la cota definida en planos.

Si los suelos encontrados a nivel de fondo de excavación estuvieran constituidos por suelos inestables, el Contratista ordenará las modificaciones que aseguren la estabilidad del terreno. En este caso se aplicará lo especificado en la especificación de sobreexcavación. En caso de encontrar suelos inestables se realizará las siguientes operaciones:

- Si el suelo es orgánico, se removerá completamente todo su espesor.
- Si el suelo es inorgánico y fino (limos y arcillas) con profundidades mayores a 1.00 m, el Subcontratista deberá evaluar el comportamiento de los suelos (descartar suelos expansivos y colapsables) y a partir de esta evaluación verificar la factibilidad económica de un mejoramiento del terreno.
- Si es un suelo antrópico, se removerá completamente en todo su espesor.

Equipos

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Contratista, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten a la correspondiente partida de trabajo.

El equipo será el apropiado para la carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Unidad de medida

La presente partida se medirá en metros cuadrados (m²), medido de acuerdo a lo que indican los planos del proyecto.

Todas las fundaciones serán medidas por área ejecutada, con base en las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán áreas que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto, los cuales deberán de ser corregidos a satisfacción de El Contratista y la Supervisión.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

05.02.09 RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.06.

05.02.10 PERFILADO DE TALUDES DE DIQUE CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 03.02.10.

05.02.11 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 g/m²

Aplican las especificaciones del ítem 04.01.11.

05.02.12 PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la extracción y procesamiento de material propio, para su posterior uso en la conformación del cuerpo de diques longitudinales.

Método de construcción

Luego de realizar las excavaciones masivas, se procederá a seleccionar los tamaños de materiales especificado para relleno, los cuales deberán estar de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, estos serán acopiados en el punto de extracción. También se puede efectuar el mismo proceso para materiales de cantera que previamente sean aprobados.

De cada procedencia de excavación masiva y/o cantera empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría.
- Abrasión.
- Clasificación.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en la presente especificación, según el nivel del terraplén, en caso contrario el Contratista dispondrá el cambio de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Contratista y la Supervisión examinarán las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, no cumplan con las especificaciones técnicas correspondientes o que pudieran presentar, restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, el Subcontratista efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la siguiente tabla.

Tabla 13 Ensayos de material y frecuencia

Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia	Lugar de muestreo
Granulometría	MTC E204	D422	T29	1 por cada 5 densidades de campo	Cantera
Contenido de material orgánico	MTC E118	-	-	1 por cada 5 densidades de campo	Cantera
Abrasión Los Ángeles	MTC E207	C131	T96	1 por cada 5 densidades de campo	Cantera

Fuente: Ciria C731, The International Levee Handbook.

Equipos

El Subcontratista utilizará el equipo de selección y proceso del material que haya ofertado en su propuesta técnica, siendo aplicables equipos como zarandas estáticas de malla de acero, zarandas móviles sobre orugas, zarandas fijas mecanizadas con banda sinfín, excavadoras sobre neumáticos o sobre orugas, cargadores frontales sobre neumáticos o la combinación de los mismos.

Unidad de medida

La selección de material se medirá en metros cúbicos (m³), de acuerdo a lo que indican los planos del proyecto.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

05.02.13 TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

05.02.14 PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.09.

05.02.15 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

05.02.16 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA RELLENO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

05.03. ENROCADO DE PROTECCIÓN

05.03.01 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.04.02.

05.03.02 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.04.03.

05.03.03 COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN CARA HÚMEDA DE TALUD

Aplican las especificaciones del ítem 04.02.03.

05.03.04 COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA EN UÑA ANTISOCAVANTE

Aplican las especificaciones del ítem 04.02.04.

06. BADÉN

06.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

06.01.01 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.04.

06.01.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

06.01.03 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

06.01.04 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS

Descripción

La presente partida se refiere a los trabajos conducentes a la conformación de rellenos en las estructuras, utilizando material propio, seleccionado, proveniente de las excavaciones.

Los materiales a utilizar en los rellenos deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y todo tipo de elemento o sustancia que resulte perjudicial al prisma de relleno, o al elemento de concreto. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratista Gestor, quien de ninguna manera permitirá la colocación de materiales de características expansivas.

Materiales a utilizar

El material para la conformación del relleno estructural para obras de arte será material propio, el cual deberá cumplir con las características establecidas en las presentes especificaciones.

El material a utilizar será graduado y no deberá contener elementos extraños, residuos, ni materiales orgánicos. El material que pasa la malla N°40 deberá tener límite líquido no mayor de 40%, así como Índice de Plasticidad no mayor de 10%. El tamaño máximo del agregado será de 7.5 cm.

Inspección de calidad y aceptación

El Contratista Gestor deberá verificar y comprobar los resultados de los ensayos realizados por el Sub-Contratista, de todos los materiales utilizados en la conformación de los rellenos de las estructuras, según los requisitos de los planos de diseño.

Inspección de calidad y aceptación durante el proceso de conformación del relleno de la estructura:

- El Contratista Gestor inspeccionará y controlará los parámetros de construcción y la tecnología de construcción del material seleccionado.
- El Contratista Gestor revisará las dimensiones y cotas de los rellenos de las estructuras, de acuerdo a lo especificado en los planos.
- El Sub-Contratista deberá realizar ensayos de compactación al 95 % de la máxima densidad seca del Proctor modificado.

Equipo a utilizar

El Sub-Contratista propondrá, para consideración del Contratista Gestor, los equipos y herramientas adecuados para la colocación y compactación de las capas de los rellenos estructurales para obras de arte; los equipos no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de la ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes, de acuerdo a las exigencias de la presente especificación.

En aquellos lugares próximos a esquinas o detalles establecidos en los planos, en los cuales, la labor de la compactación utilizando los equipos livianos, es prácticamente imposible, el Sub-Contratista tendrá que utilizar procedimientos manuales, los cuales necesariamente deberán de tener la conformidad del Contratista Gestor.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar la conformación de los rellenos de las estructuras, el terreno base de éste deberá estar completamente limpio, libre de presencia de materia orgánica, basura, agua, etc. Recién, cuando este escenario se verifica, el Contratista Gestor, podrá autorizar el inicio de los trabajos.

Teniendo en cuenta el tipo de equipos de compactación, los rellenos tendrán que ser conformados por capas de espesor no mayor de 15 cm, terminado. Es requisito indispensable que exista homogeneidad y adherencia entre las capas del relleno conformado.

Será responsabilidad del Sub- Contratista asegurar el contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido, en las especificaciones técnicas.

Aceptación de los Trabajos

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

Controles:

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista Gestor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Sub-Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar la compactación de todas las capas del relleno de la estructura (toma o retorno), o muros en este caso.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

Calidad de los Materiales

La frecuencia de ensayos de control de calidad de los agregados serán los establecidos en la Tabla 202-02.

Tabla 202-02 ENSAYO DE FRECUENCIAS

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Material Granular	Granulometría	MTC E 107	D 6913	T 88	1 cada 500 m ³	Cantera
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T 89 / T 90	1 cada 500 m ³	Cantera
	Proctor Modificado	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 500 m ³	Cantera
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	1 cada 1000 m ³	Cantera
	Compactación	MTC E 117	D 1556	T 191	1 cada 250 m ²	Acceso

De cada procedencia de los suelos empleados para la conformación de los rellenos estructurales para obras de arte, y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Clasificación.

Durante la etapa de producción, el Contratista Gestor examinará los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Calidad del Producto Terminado

La tolerancia admisible en las cotas de los rellenos será +/- 0.01 m. de la cota proyectada.

Compactación

Las densidades individuales (Di) deberán ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado de referencia (De).

$D_i > 0.95 D_e$

Para el cálculo de la densidad in situ, se podrá utilizar el método del cono de arena y alternativamente el método por reemplazamiento de agua o densímetro nuclear.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo de la capa o del relleno, en su totalidad.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Sub-Contratista; para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL o en su defecto por patrones acreditados por este. Los certificados de calibración deben tener una antigüedad máxima de 6 meses durante la ejecución de las actividades.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de material realmente compactado, medido de acuerdo a los prismas establecidos en los planos, con aproximación a dos decimales.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios en equipos, herramientas, y mano de obra, necesarios para la correcta ejecución de la presente partida, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas. Incluye también el costo de los equipos, insumos, herramientas, y todo lo necesario para eliminación de agua, en el supuesto que, durante la ejecución de los trabajos, se tenga la presencia de esta, como escorrentía superficial o subsuperficial; también incluye el costo de procedimientos manuales de compactación, en aquellos lugares de difícil acceso de los equipos livianos.

Condiciones de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

06.01.05 PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Aplican las especificaciones del ítem 05.02.12.

06.01.06 PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.09.

06.01.07 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

06.01.08 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

06.01.09 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

06.01.10 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

06.02. CONCRETO ARMADO

06.02.01 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=100\text{ kg/cm}^2$; $e=0.10\text{ m}$ PARA SOLADO

Descripción

El solado es una capa de concreto simple de 0.10 m de espesor, que se ejecuta en el fondo de excavaciones, proporcionando una base nivelante que permite el cómodo y correcto trazado de elementos estructurales, así como la colocación de la armadura.

La presente partida comprende la preparación, de acuerdo al diseño de mezcla y con los materiales e insumos (Cemento Portland Tipo II, agregados para concreto, agua para concreto, aditivos) aprobados por el Contratista Gestor, de concreto $f'c=100\text{ kg/cm}^2$.

Método de Construcción

El concreto será transportado al lugar de la obra en el menor tiempo posible, a la velocidad recomendable, a fin de evitar la segregación del concreto.

El concreto recién colocado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dura la hidratación del concreto.

Materiales

El cemento a usar será Portland Tipo II, que cumpla con las normas ASTM. Análogamente, los agregados deberán cumplir con las especificaciones correspondientes, establecidas en las Normas ASTM, así como el agua para la preparación de la mezcla. Previamente al uso, el cemento, así como los aditivos, deberán contar con los correspondientes certificados de calidad, emitidos por el fabricante, aceptados por el Contratista Gestor.

El concreto estará compuesto de partículas, fuertes, duras y limpias.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²). Se medirá de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos del proyecto, con aproximación a dos decimales.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

06.02.02 SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS

Descripción

En el presente apartado se trata lo relacionado a la producción de elementos con fines de encofrado, que cumplirá la función de moldes, para la posterior colocación de concreto, sea este para solados o para concreto estructural.

El encofrado es, por lo tanto, una estructura temporal que permite que el concreto, luego de su fragua y endurecimiento, adopte permanentemente la geometría establecida en los planos.

Los encofrados pueden ser, cara vista, cara no vista; ser instalados en lugares secos, o bajo agua. Por lo tanto, el Sub-Contratista, deberá planificar todas las medidas que sean necesarias para atender con éxito, todos estos escenarios posibles, teniendo en cuenta que las obras serán construidas próximos a riberas de cauce natural.

Los precios unitarios vinculados incluyen el costo por concepto de suministro de la totalidad de materiales, insumos, equipos, herramientas y mano de obra, necesarios para los procesos de suministro, habilitación, colocación de encofrado, desencofrado, mantenimiento del encofrado, almacenamiento en lugares que garanticen la permanente calidad durante la vida útil de estos elementos.

Las especificaciones técnicas establecidas, son de estricto cumplimiento, aún en aquellas obras que demanden cantidades supuestamente pequeñas de concreto, y por lo tanto, de encofrado.

No se autorizará la colocación de concreto, sea este para solados o, concreto estructural, sin la previa revisión, inspección y firma del Contratista Gestor, acción que no exonera al Sub-Contratista de asumir la subsanación, reparación o reemplazo de estructuras o elementos que sufran deterioro por cualquier motivo, hasta antes de la Entrega-Recepción de las obras materia del presente Contrato.

Materiales

El Sub-Contratista podrá utilizar encofrados habilitados en base a planchas de triplay de 19 mm de espesor, con refuerzo de listones de madera tornillo o similar, pero también puede utilizar encofrado metálico.

En cualquiera de los casos, el contacto entre paneles deberá ser cubierta con cintas, sólidamente adheridas al encofrado a fin de evitar su desprendimiento durante el proceso de colocación del concreto. Los paneles, listones, puntales, "muertos", y demás accesorios, deben de tener los refuerzos

necesarios que garanticen su rigidez, resistencia al empuje del concreto fresco y endurecido, estanqueidad, y demás aptitudes que debe tener un buen encofrado.

Los encofrados deben ser unidos mediante pernos, de tal manera que, al ser retirados no se originen daños en la superficie del concreto.

Los paneles utilizados durante el proceso constructivo deberán tener el mantenimiento preventivo que corresponde, apenas son retirados como parte del desencofrado, de tal manera que su superficie conserve las cualidades de acabado que se exigen en las presentes especificaciones técnicas.

Equipos

El Subcontratista podrá utilizar los equipos y herramientas necesarios para el manejo de madera, o metales, según corresponda el tipo de encofrado que decida utilizar.

Requerimientos de construcción

Requerimientos generales

Los encofrados serán contruidos de manera tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto, con textura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo.

Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se le impongan, y para permitir todas las operaciones relacionadas a la colocación y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que podrían afectar la calidad del trabajo de concreto.

Los encofrados serán contruidos para producir concreto en forma, dimensiones y elevaciones requeridas por los planos. Los encofrados para las superficies de concreto que estarán expuestas a la vista deberán ser, cuando sea practicable, contruidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sean simétricas, y se conformen a las líneas generales de la estructura.

La utilización de pequeños paneles de encofrados que resulten en trabajos de "parchados", no será permitida.

Los encofrados serán contruidos, de manera que no se escape el mortero por las uniones en la madera o metal cuando el concreto sea vaciado. Cualquier calafateo que sea necesario, será efectuado con materiales aprobados. Sólo se permitirá el parchado de huecos cuando lo apruebe el Contratista Gestor . Se proveerán aberturas adecuadas en los encofrados para la inspección y limpieza, para la colocación y compactación de concreto, y para el formado y procesamiento de juntas de construcción.

Las aberturas temporales ubicadas para los efectos de construcción serán enmarcadas nítidamente, dejando una provisión para las llaves cuando sea necesario.

El diseño e ingeniería de los encofrados, así como su construcción y mantenimiento, será de total responsabilidad del Sub-Contratista. El encofrado será diseñado para las cargas y presiones laterales indicadas, así como para las cargas de viento especificadas por la carga reinante en el área, en caso sea necesario. Se recomienda mayorar en 50%, el empuje actuante sobre las paredes del encofrado. En cualquiera de los casos, el Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor , los cálculos y planos de los encofrados, para su revisión y conformidad; sin embargo, esta conformidad no exonera en absoluto

al Sub-Contratista, de asumir cualquier defecto, error, vicio oculto, y cualquier hecho que haya generado perjuicio a la calidad de las obras.

Los encofrados para la superficie de concreto que estarán expuestas al agua y a la vista cuando esté terminado, serán revestidos con planchas de triplay o acero. Las uniones de metal, tales como abrazaderas metálicas o pernos, serán empleados para sostener los encofrados.

Los aseguradores cónicos que se fijen a los extremos de las varillas de unión deberán dejar un vacío regular que no exceda de 1" de diámetro. Esos huecos o vacíos serán limpiados y llenados con mortero seco compactado, después del retiro de los encofrados.

Una vez colocados los distintos encofrados, antes de efectuar los vaciados de concreto, el Contratista Gestor los inspeccionará con el fin de aprobarlos, prestándose especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Todas las esquinas en el concreto que quedarán expuestas serán biseladas con chaflán de 2 cm x 2 cm, a menos que se especifique de otra manera en los planos.

La superficie interior de todos los encofrados, serán limpiadas de toda suciedad, grasa, mortero u otras materias extrañas, y será cubierta con un aceite probado que no manche el concreto antes de que éste sea vaciado en los encofrados y antes de colocar el acero de refuerzo. Las superficies de los encofrados en contacto con el concreto serán tratados con materiales lubricantes aprobados cuando así lo considere el Contratista Gestor, que faciliten el desencofrado, e impidan que el concreto se pegue en los encofrados; pero que no manchen o impidan el curado adecuado de la superficie de concreto, o deje un paño, tal que impida adherencia del concreto que se coloque posteriormente.

Tolerancias

Para el tema de tolerancias, el Sub-Contratista deberá tener en consideración al Código ACI 117 – Sección 10. En líneas generales, las desviaciones permitidas en la verticalidad, nivel, alineamiento, perfil, cotas y dimensiones que se indican en los planos, tal como se determinan en estas especificaciones, se definen como "tolerancia" y deben diferenciarse de las irregularidades en el terminado, las que trata en el presente acápite.

Las clases y requisitos para el acabado de las superficies de concreto serán tal como se indican en los planos y/o como se especifica a continuación.

En caso de que los acabados no estén definitivamente especificados en este acápite, o en los planos de construcción, los acabados que se usen serán los especificados para superficies adyacentes similares.

Las irregularidades de las superficies se clasifican aquí como abruptas o graduales.

Los desalineamientos causados por encofrados o revestimientos desplazados o mal colocados, secciones o nudos sueltos o madera defectuosa serán considerados como irregularidades graduales y serán comprobados usando plantillas de muestra que consisten en una regla de metal derecha o su equivalente para las superficies curvas.

La longitud de la plantilla será de 1.50 m para la prueba de superficies formadas con encofrados, y de 3.00 m para la prueba de superficies no formadas para encofrados.

Acabados de encofrados

Para el tema de los acabados del encofrado, se utilizarán las recomendaciones del United States Bureau of Reclamation USBR, publicadas en “Design of Small Dams”.

Las clases de acabados para superficies de concreto formado con encofrados, son designadas mediante el uso de los símbolos F1, F2 y F3. Para superficies sin encofrados, con U1, U2 y U3.

Normalmente no se requerirá el pasado de yute ni el limpiado con chorro de arena de las superficies formadas con encofrados. Tampoco se requerirá el esmerilado de sus superficies. A menos que se especifique lo contrario o se indique en los planos, las clases de acabado serán como sigue:

F1: Se aplica a las superficies formadas con encofrados sobre o contra las cuales se colocará material de rellenos o concreto y que no queden expuestas a la vista después de terminado el trabajo.

La superficie no requerirá ningún tratamiento después de la remoción de encofrados, excepto en el caso de concreto defectuoso o que requiera reparación y el relleno de los huecos que queden después de quitar los sujetadores de los extremos de las varillas y para el curado especificado.

La corrección de las irregularidades de la superficie, sólo se requerirá en el caso de depresiones y sólo para aquellas que excedan de 2 cm al ser medidas en la forma prescrita anteriormente.

F2: Se aplica a todas las superficies formadas con encofrados que no queden permanentemente tapadas con material de relleno o concreto. Las irregularidades de la superficie, medidas tal como se describe anteriormente, no excederán 0.5 cm para irregularidades abruptas y 1 cm para irregularidades graduales.

F3: Se aplica a las superficies formadas, cuya apariencia sea considerada de importancia o especial, tales como las superficies de estructuras que queden permanentemente expuestas a la vista después de terminado el trabajo y superficies de conducto de agua.

Las irregularidades de la superficie, medidas tal como se describe anteriormente, no excederá de 0.3 cm para irregularidades abruptas y de 0.5 cm para irregularidades graduales.

U1: Acabado enrasado, que se aplica a las superficies no formadas con encofrados que se van a cubrir con material de relleno o concreto.

Las operaciones de terminado consistirán en una nivelación y enrasado para producir superficies parejas y uniformes. Las irregularidades de la superficie, medidas tal como se describe anteriormente, no excederán de 1 cm.

U2: Acabado frotachado, que se aplica a las superficies no formadas con encofrados y que no van a quedar permanentemente cubiertas con material de relleno o concreto. El frotachado puede hacerse usando equipo manual o mecánico y se comenzará tan pronto como la superficie a enrasar, se haya endurecido suficientemente, siendo el mínimo necesario para producir una superficie que esté libre de marcas y que sea de una textura uniforme, cuyas irregularidades no excederán de 0.5 cm.

Las juntas y bordes serán trabajadas con bruñas.

U3: Acabado planchado, que se aplica a superficies por las que circulará agua. Cuando la superficie frotachada se ha endurecido lo suficiente para evitar que el exceso de material fino suba a la superficie, se terminará el acabado con una sola pasada con plancha de metal, la cual se hará con una presión firme que permita aplanar la textura arenosa de la superficie frotachada, y produzca una superficie uniforme y densa, libre de defectos y marcas.

Las irregularidades de la superficie, medidas tal como se describe anteriormente, no excederán de 0.30 cm.

Aberturas temporales en encofrados

Se proveerán aberturas temporales en la base de los encofrados de columnas, muros, o en cualquier otro punto que sea necesario, para facilitar la limpieza e inspección, antes de la colocación del concreto. Los encofrados de los muros u otras secciones de considerable altura, estarán provistos de aberturas u otros dispositivos para asegurar el exacto emplazamiento, compactación y control de concreto, teniendo en cuenta la altura máxima de caída del concreto en proceso de colocación, a fin de evitar la segregación de los agregados o la alteración de la relación agua/cemento.

Desencofrado

Los encofrados deberán ser retirados lo más pronto posible, a fin de proceder al inicio del curado, pero teniendo en cuenta los plazos mínimos recomendados por la normatividad vigente, entre ella, del ACI, Reglamento Nacional de Edificaciones, u otras, que cuenten con la autorización escrita del Contratista Gestor, lo cual está en función de la edad del tipo del elemento estructural que será desencofrado.

El tiempo de desencofrado será fijado en función de la resistencia requerida, del comportamiento estructural de la obra y de la experiencia del Contratista, quién asumirá la plena responsabilidad sobre estos trabajos.

Cualquier daño causado al concreto, como consecuencia del desencofrado, será reparado por el Sub-Contratista, a su costo, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

El apuntalamiento y encofrado que soporte las vigas y losas de concreto, u otro miembro de las estructuras sujetas a esfuerzos de flexión directo, no serán retirados antes de los 14 días posteriores al vaciado de concreto, a menos que lo demuestren las pruebas efectuadas que su resistencia a la compresión, habiendo sido curados en condiciones similares a las sujetas a las estructuras, sea suficiente para resistir a los esfuerzos previstos para esta etapa de la obra. En casos especiales, el Contratista Gestor podrá aumentar el tiempo necesario para desencofrar a 28 días.

Los encofrados laterales para vigas, columnas, muros u otros elementos, donde los encofrados no resistan esfuerzos de flexión, pueden retirarse en plazos menores que puede ordenar el Contratista Gestor, siempre que se proceda en forma satisfactoria para el curado y protección del concreto expuesto.

Unidad de medida

La medición para el pago de la partida de encofrado y desencofrado plano se efectuará por m², la que se obtendrá de acuerdo a lo señalado en los planos y a lo indicado por el Contratista Gestor.

El precio unitario de estas partidas comprende el suministro de la mano de obra, materiales, insumos, equipos y servicios para ejecutar y colocar las diferentes formas de encofrado de madera y/o metal, necesarios para la posterior colocación del concreto para las diferentes estructuras, de acuerdo a lo indicado en los planos y en las especificaciones técnicas u ordenado en forma escrita por el Contratista Gestor. Incluye el retiro del encofrado en el lapso que se establece en las especificaciones técnicas.

Condiciones de pago

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor, de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

06.02.03 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto. Incluye la preparación de los planos de despiece de todas las posiciones de acero establecidas en los planos del proyecto.

Materiales

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

- Acero corrugado $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$, el cual deberá cumplir con la norma ASTM A-615, Grado 60.
- Alambre negro recocido # 8: Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

Suministro e instalación

El Subcontratista deberá suministrar, detallar, habilitar e instalar todas las varillas de acero de refuerzo, necesarias para completar las estructuras de concreto armado, de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto.

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.

Las varillas de acero de refuerzo serán habilitadas en taller, o suministradas habilitadas a obra. El Subcontratista será el único responsable del detalle, suministro, doblado y colocación de todo el acero de refuerzo.

Antes de efectuar la colocación de las varillas, la superficie de estas será limpiada de todos los óxidos, escamas, suciedad, grasa y cualquier otra sustancia ajena.

El óxido grueso en forma de escamas, será removido con escobilla de acero o cualquier tratamiento equivalente.

Todos los detalles y habilitación serán efectuados de acuerdo con la especificación ACI-315 "Manual de Prácticas Normales para Detallar Estructuras de Concreto".

Todos los anclajes y traslapes de las varillas satisfarán los requisitos de la especificación ACI-318 "Requisitos del Código de Edificación para Concreto Armado"

Las varillas de refuerzo serán colocadas con precisión y firmemente aseguradas en su posición, de modo que no sean desplazadas durante el vaciado del concreto.

Antes y después de su colocación, las varillas de refuerzo se mantendrán en buenas condiciones de limpieza, hasta que queden totalmente empotradas en el concreto.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

- Traslapes y uniones

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

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, en relación con las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Subcontratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4 "Structural Welding Code - Reinforcing Steel". En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Subcontratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

Aceptación de los trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Subcontratista.
- Solicitar al Contratista 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 del proyecto, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

(b) Calidad del acero

- Las barras deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

- El Subcontratista adjuntará copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra. En caso de incumplimiento, no se autorizará el uso del lote de acero.
- Serán rechazadas las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión.
- Si se autoriza el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el presente documento.

(c) Calidad del producto terminado

Las tolerancias de fabricación para acero de refuerzo serán las siguientes:

Las varillas utilizadas para refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancia de fabricación:

- Longitud de corte: $\pm 1"$
- Estribo, espirales y soportes: $\pm 1\ 1/2"$
- Dobles: $\pm 1\ 1/2"$

Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:

- Cobertura de concreto a la superficie: $\pm 1/4"$
- Espaciamiento mínimo entre varillas: $\pm 1/4"$

Varillas superiores en losas y vigas:

- Miembros de 8" de profundidad o menos: $\pm 1/4"$
- Miembros de más de 8" pero inferiores a 24" de profundidad: $\pm 1/2"$
- Miembros de más de 24" de profundidad: $\pm 1"$

(d) 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 Subcontratista, a su costo, de acuerdo con los procedimientos aceptados.

Unidad de medida

El suministro, habilitación y colocación de acero de refuerzo $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ se medirá por kilogramo (kg), de acuerdo a lo que establecen los planos del proyecto.

El precio unitario incluye el peso de separadores, arriostres de alambre, así como elementos similares utilizados para mantener el acero de refuerzo en la correcta posición establecida en los planos.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

06.02.04 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO $f_c=280\text{ kg/cm}^2$

Descripción

Esta sección se refiere a las prescripciones técnicas requeridas para todas las construcciones de concreto incorporadas en las obras en superficie, tal como se especifica en esta sección y como lo indican los planos del proyecto. Los trabajos incluyen el suministro de equipo, materiales y mano de obra necesarios para la dosificación, mezclado, colocación, acabado y curado del concreto.

Las Especificaciones Técnicas están referidas a las obras en superficie; que serán ejecutadas con concreto simple y concreto armado y que en líneas generales corresponden a las Captaciones Laterales de los diques.

Requisitos del concreto

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a la presente especificación técnica, y se pueden emplear como referencias los siguientes códigos y normas que se detallan a continuación:

- American Concrete Institute - ACI 318 Building Code Requirements
- ACI 305 Specification for Hot Weather Concreting
- Concrete Manual - Bureau of Reclamation - USBR
- American Society for Testing Materials - ASTM
- Normas Técnicas Peruanas - NTP
- Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

La calidad del concreto cumplirá con los requisitos de resistencia a la rotura a los 28 días ($f'c$) especificada en los planos del proyecto y durabilidad expresada por la relación agua/cemento.

La resistencia especificada a la rotura por compresión en kg/cm^2 , se determinará por medio de ensayos de cilindros standard de 15 cm x 30 cm, fabricados y ensayados de acuerdo con la norma ASTM C39 (NTP 339.034), siendo los resultados de rotura interpretados según las recomendaciones del ACI 214, a los 28 días de edad. El número de muestras deberá ser como mínimo de dos (02) probetas en la edad de control de la resistencia a la rotura ($f'c$) especificada en los planos del proyecto.

Materiales

- Cemento

El cemento a utilizar será Portland, de marca aprobada oficialmente por el Contratista. Si los documentos del proyecto o una especificación especial no señalan algo diferente, se empleará Cemento Tipo II. El cemento Portland debe cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma Técnica Peruana NTP334.009, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150. No se permitirá el uso de cemento endurecido, cualquiera sea la causal, o cuya fecha de vencimiento haya expirado.

Se efectuarán pruebas de falsa fragua de acuerdo con las especificaciones ASTM C451 (NTP 334.052 / NTP 334.053).

El cemento será probado en cuanto a la fineza, tiempo de fragua, pérdida de ignición, resistencia a la compresión, falsa fragua, análisis químico, incluyendo álcalis y composición. El porcentaje total de los álcalis no será mayor del 0.6%, para el caso en que los agregados presenten características reactivas al ser ensayados de acuerdo a las normas ASTM C289 y ASTM C227.

Cada lote de cemento deberá ser depositado en almacén que permita el fácil acceso para su identificación e inspección. El cemento deberá estar libre de grumos, adecuadamente protegido de la humedad y de cualquier fuente de contaminación. El tiempo de almacenamiento no será superior a

90 días calendario, pudiendo ser utilizado en la producción de concreto sólo si el Contratista Gestor , autoriza por escrito, mediante el Cuaderno de Obra. En el supuesto que el cemento almacenado no satisfaga las cualidades establecidas en las normas técnicas y, por lo tanto, no reciba la autorización de uso, de parte del Contratista Gestor , tendrá que ser retirado a la brevedad, sin derecho a ningún reclamo de parte del Sub-Contratista, debiendo ser repuesto de inmediato a fin de no afectar el Calendario de Ejecución de Obra.

En caso de constatarse la presencia de sulfatos en concentraciones tales que puedan atacar al concreto, el Sub-Contratista deberá de informar de inmediato al Contratista Gestor , para la toma de decisiones que corresponda, la cual pasa por la elaboración del APU correspondiente. De confirmarse este escenario, en la producción de concreto, se utilizará cemento Tipo V, el cual debe cumplir con la norma ASTM C150 (NTP 334.040). El tema del contenido de sulfatos está determinado en la Norma E.60, a cuyos alcances se debe ceñir el Sub-Contratista.

- Agregado fino (arena)

La arena para la mezcla del concreto será arena limpia, de origen natural, y cumplirá con lo indicado en la norma ASTM C33. La arena será obtenida de depósitos naturales o procesada en el sitio de la obra o una combinación de ambos.

La arena deberá consistir en fragmentos de rocas duras, fuertes, densas y durables. El porcentaje de sustancias dañinas en la arena no excederá a los valores siguientes:

La arena que será utilizada en la mezcla del concreto deberá cumplir los requisitos de las pruebas siguientes:

- Prueba de color para detectar impurezas orgánicas (designación ASTM C40).
- El color del líquido de la muestra no será más oscuro del color standard de referencia.
- Gravedad específica (designación ASTM C128).
- La gravedad específica no será menor de 2.40.
- Prueba de sulfato de sodio (designación ASTM C88)
- Las partes retenidas en la malla N° 50 después de 5 ciclos, no mostrará una pérdida pesada promedio de más del 10% por peso.
- Prueba de arena equivalente (método de prueba de la división de caminos de California. N° Calif. 217)
- El valor de equivalente de arena no será menor de 80.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas standard (Designación ASTM C33), deberá cumplir con los límites siguientes:

Tabla 14 Granulometría del agregado fino para concreto estructural

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9.5 mm (3/8)	100
4.75 mm (N° 4)	95-100
2.36 mm (N° 8)	80-100
1.18 mm (N° 16)	50-85
0.60 mm (N° 30)	25-60
0.30 mm (N° 50)	10-30
0.15 mm (N° 100)	0-10

Fuente: ASTM C33 / Especificaciones técnicas general para construcción - MTC (R.D N° 22-2013-MTC/14)

El módulo de fineza de la arena estará entre los valores de 2.3 a 3.1; y el promedio de quince pruebas consecutivas no presentaran un cambio mayor de 0.20.

- Agregado Grueso

Los agregados gruesos consistirán en fragmentos de roca ígnea duros, fuertes, densos y durables, sin estar cubiertos de otros materiales.

El agregado grueso para la mezcla del concreto estará constituido por grava natural, grava partida, piedra chancada o una combinación de ellas con dimensión mínima de 3/16" y dimensión máxima de 1".

El % de sustancias dañinas de cualquier tamaño de los agregados, no excederá los valores indicados en ASTM C33.

El agregado proveniente del chancado de piedra o rocas será mantenido en proporciones uniformes con el material no chancado.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes:

- Prueba de los Ángeles (designación ASTM C131).
- La pérdida en peso, usando una gradación representativa del agregado grueso a emplearse, no debe superar al 40% en peso a 500 revoluciones.
- Prueba del sulfato de sodio (designación ASTM C88).
- Las perdidas promedio, pesadas después de 5 ciclos, no deberán exceder el 14% por peso.
- Gravedad específica (designación ASTM C127).

La gravedad específica no será menor de 2.6, los agregados gruesos para concretos deben ser separados en las siguientes clases:

La granulometría del agregado grueso para cada tamaño máximo especificado cumplirá con la norma ASTM C33. Las mallas empleadas para efectuar la prueba indicada cumplirán con las especificaciones ASTM E11, con respecto a las variaciones permisibles en las aberturas promedio.

Tabla 15 Granulometría del agregado grueso para concreto estructural

Tamaño nominal (apertura tamices cuadrada)	% Porcentaje que pasa														
	AG- 1 (90a 37.5 mm)	AG- 2 (63 a 37.5 mm)	AG-3 (50 a 25 mm)	AG-357 (50 a 4.75 mm)	AG- 4 (37.5 a 19.0 mm)	AG- 467 (37.5 a 4.75 mm)	AG- 5 (25 a 12.5 mm)	AG- 56 (25 a 9.5 mm)	AG- 57 (25 a 4.75 mm)	AG- 6 (19 a 9.5 mm)	AG- 67 (19 a 4.75 mm)	AG- 7 (12.5 a 4.75 mm)	AG- 8 (9.5 a 2.36 mm)	AG- 89 (9.5 a 1.18 mm)	AG- 9(*) (4.75 a 1.18 mm)
100 mm (4'')	100														
90 mm (3 1/2'')	90-100														
75 (3'') 100		100													
63 mm (2	25-60	90-100	100	100											
50 mm (2'')		35-70	90-100	95-100	100	100									
37,5 mm (1½'')	0-15	0-15	35-70	90-100	95-100	100	100	100							
25,0 mm (1'')			0-15	35-70	20-55	90-100	90-100	95-100	100	100					
19,0 mm (¾'')	0-5	0-5			0-15	35-70	20-55	40-85	90-100	90-100	100				
12,5 mm (½'')			0-5	10 -30			0-10	10-40	25-60	20-55		90-100	100	100	
9,5 mm (3/8'')					0-5	10-30	0-5	0-15		0-15	20-55	40-70	85-100	90-100	100
4,75 mm (N°.4)				0-5		0-5		0-5	0-10	0-5	0-10	0-15	10-30	20-55	85-100
2,36 mm (N°.8)									0-5		0-5	0-5	0-10	5-30	10-40
1,18 mm (N°.16)													0-5	0-10	0-10
300 µm (N°.50)														0-5	0-5

Fuente: NTP 400.037 / Especificaciones técnicas general para construcción - MTC (R.D N° 22-2013-MTC/14)

- Agua

El agua deberá estar limpia y libre de cantidades dañinas de sales, aceites, ácidos álcalis, materia orgánica o mineral y otras impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto. Su pH, medido según norma NTP 339.073, deberá estar comprendido entre 5.5 y 8.0 y el contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^{=}$ y determinado según norma NTP 339.074, no podrá ser superior a 3.000 ppm, determinado según la norma NTP 339.072.

En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación antes indicados. Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de 2 o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la siguiente tabla.

Tabla 16 Requisitos de performance del concreto para el agua de mezcla

Ensayo	Límites	Método de ensayo
pH	5.5 – 8.5	NTP 339.073
Resistencia a compresión, mínimo, % del control a 7 días ^A .	90	NTP 339.034
Tiempo de fraguado, desviación respecto al control, horas: minutos ^A .	De 1 h más temprano a 1,5 h más tarde	NTP 339.082

^A Las comparaciones estarán basada en proporciones fijas para un diseño de mezcla de concreto representativo con abastecimiento de agua cuestionable y una mezcla de control utilizando agua 100 % potable o agua destilada

Fuente: Especificaciones técnicas general para construcción - MTC (R.D N° 22-2013-MTC/14)

Los requisitos que se muestran en la siguiente tabla se consideran opcionales y sirven para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado.

Tabla 17 Límites químicos opcionales para el agua de mezcla

Contaminante	Límite ppm ^A	Método de ensayo
^A . Cloruro como Cl^-		
1. En concreto pretensado, tableros de puentes, o designados de otra manera.	500 ^B	NTP 339.076
2. Otros concretos reforzados en ambientes húmedos o que contengan aluminio embebido, o metales diversos, o con formas galvanizadas permanentes.	1.000 ^B	NTP 339.076
B. Sulfatos como $SO_4^{=}$	3.000	NTP 339.074
C. Álcalis como $(Na_2O + 0,658 K_2O)$	600	ASTM C 114
D. Sólidos totales por masa	50.000	ASTM C 1603

^A ppm es la abreviación de partes por millón.

^B Cuando el productor pueda demostrar que estos límites para el agua de mezcla pueden ser excedidos, los requerimientos para el concreto del Código ACI 318 regirán. Para condiciones que permiten utilizar cloruro de calcio ($CaCl_2$) como aditivo acelerador, se permitirá que el comprador pueda prescindir de la limitación del cloruro

Fuente: Especificaciones técnicas general para construcción - MTC (R.D N° 22-2013-MTC/14)

- Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de

la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura.

- Diseño y proporción de mezclas

Es requisito indispensable que el concreto a ser colocado en obra, de las diferentes resistencias a la compresión, deben tener sus respectivos diseños de mezcla, en los cuales se debe considerar el cemento, agregados para concreto, agua, así como los aditivos establecidos en las presentes Especificaciones Técnicas, siendo el más importante el aditivo incorporador de aire, así como aquellos que el Contratista proponga para la mejor ejecución y calidad de su trabajo.

Así mismo, los diseños de mezcla deberán tener en cuenta las especificaciones establecidas en los planos, relacionadas a: máxima relación agua/cemento; contenido mínimo de cemento; asentamiento (slump); tamaño máximo nominal del agregado grueso, resistencia en compresión de diseño especificada (f'_c), resistencia de compresión promedio (f'_{cr}), y otras que, en obra, indique el Contratista Gestor .

La determinación de la resistencia a la compresión en kg/cm^2 se efectuará en cilindros de prueba de 6" x12" de acuerdo con la norma ASTM C39 o en cilindros de 4"x8", dependiendo del uso de concreto premezclado, así como el procedimiento de colocación del concreto. Las pruebas y análisis de concreto serán hechas por el Subcontratista a intervalos frecuentes en número de seis (6) a los 7 y 28 días (N° de testigos por edad de ensayo: tres (3)).

- Elaboración de la mezcla

Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94 y la norma NTP 339.114.

Mezclado manual

No se permitirá el mezclado manual en ningún caso.

- Operaciones para el vaciado de la mezcla

(a) Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media ($1 \frac{1}{2}$) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que se fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte, esto con la aprobación del Contratista.

A su entrega en la obra, se rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Subcontratista, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el Subcontratista, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

(b) Preparación para la colocación del concreto

Antes de iniciar la colocación de concreto, el Subcontratista notificará con la debida anticipación al Contratista para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Contratista no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

(c) Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Contratista, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Subcontratista suministre cubiertas que sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0.5 m). Se podrá exigir espesores aún menores cuando le estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(d) Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos del proyecto. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor a 210 kg/cm² y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(e) Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

(f) Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y dimensiones indicados en los planos del proyecto. El Subcontratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos, sin autorización. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

(g) Remoción de los encofrados y de la obra falsa

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| • Muros: | 48 horas |
| • Superficies de muros verticales | 24 horas |
| • Columnas | 48 horas |

La remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño, lo cual deberá ser demostrado a partir de los resultados de las pruebas de rotura de testigos. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

(h) Curado

El concreto recién colocado, deberá ser protegido de secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías, y deberá además mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a temperatura relativamente constante durante el periodo de tiempo necesario para la hidratación del cemento y para el endurecimiento del concreto. El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado.

Todas las superficies de concreto se deberán curar durante siete días consecutivos, de acuerdo con los requerimientos del estándar ACI-318, sin embargo, también se debe de tomar en cuenta los probables aditivos a utilizar. Los procedimientos para el curado del concreto deberán ser específicamente establecidos a través de los ensayos de eficiencia ejecutados en el laboratorio de la obra, tanto en cuanto al tipo de curado (aspersión de agua, pozas o compuestos químicos) y la definición de los tiempos de inicio y fin de la operación de curado, dependiendo del tipo de cemento y mezcla a ser empleado en la obra. Uno de los materiales o métodos siguientes deberá ser utilizado:

- Empozamiento de agua por medio de "arroceras" o rociado continuo de agua.
- Material absorbente que se mantenga continuamente húmedo.
- Arena u otro tipo de cobertura que se mantenga continuamente húmeda.
- Compuestos químicos para curado, de acuerdo a las especificaciones para membranas líquidas y compuestos para curado de concreto (ASTM C309). Estos materiales serán aplicados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y no deberá emplearse en superficies sobre las cuales se deberá vaciar concreto adicional o adherir material de acabados con base de cemento.

Inmediatamente después del curado inicial y antes que el concreto se haya secado, se deberá continuar con un curado adicional por uno de los siguientes materiales o métodos:

- Arena u otro tipo de cobertura que comprobadamente retengan la humedad.
- Compuestos para curado de acuerdo a las especificaciones para membranas líquidas y compuestos para curado de concreto (ASTM C309).

Si se ha empleado concreto que adquiera rápidamente alta resistencia, el curado final deberá continuarse por un total adicional de tres días para los casos a) y b). Se debe impedir el secado rápido, al terminar el periodo de curado.

Los encofrados metálicos que pueden calentarse por el sol, y todos los encofrados de madera en contacto con el concreto, deberán ser protegidos durante el periodo final de curado. Si se remueven

los encofrados durante el periodo de curado, deberá emplearse en forma inmediata uno de los métodos de curado, indicados anteriormente.

Durante el periodo de curado, el concreto deberá protegerse de disturbios mecánicos, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañar el concreto. Todas las superficies terminadas de concreto deberán ser protegidas de cualquier daño causado por el equipo de construcción, materiales, métodos ejecutivos o por el agua de lluvia o corrientes de agua. Las estructuras que son auto portantes no deberán ser cargadas de forma tal que puedan producir esfuerzos excepcionales en el concreto.

El agua empleada para el curado deberá cumplir con los requisitos que se indican en el de agua y deberá generalmente ser limpia, completamente libre de cualquier elemento que pueda causar el manchado o decoloración del concreto. Los encofrados se mantendrán en su lugar solo el tiempo que sea necesario y el curado se iniciará inmediatamente después de su remoción.

(i) Acabado

Todas las superficies de concreto que presenten irregularidades o porosidad de la mezcla endurecida deberán recibir un acabado después del retiro de los encofrados. En caso de presencia de burbujas de aire o cangrejeras, se escarificará la zona y se aplicará un aditivo de adherencia y un mortero cuyo diseño deberá ser previamente aprobado por el Contratista.

(j) Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Subcontratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

(k) Limitaciones en la ejecución por temperatura

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius ($10^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura ambiente durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

En casos en que la temperatura del concreto sea mayor de 32°C se ceñirá a las recomendaciones de la ACI-305 y el ACI 305.1-14.

Deterioros

De acuerdo a la magnitud de las imperfecciones, todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y remplazado por el Subcontratista, con la aprobación del Contratista. Todos los

recursos necesarios de mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrados por el Subcontratista.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Subcontratista. Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

(b) Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, se dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

(c) Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

(d) Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control de dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

(e) Calidad de aditivos y productos químicos de curado

Se deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

(f) Calidad de la mezcla

(1) Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos $\pm 1\%$

- Agregado fino $\pm 2\%$
- Agregado grueso hasta de 38 mm..... $\pm 2\%$
- Agregado grueso mayor de 38 mm..... $\pm 3\%$

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites serán rechazadas por el Contratista.

(2) Consistencia

Se controlará la consistencia según el ensayo MTC E 705 Y MTC, el cual consistirá realizar con frecuencia de uno por carga (se considera carga al volumen de un camión mezclador, en casos de no alcanzar este volumen, se efectuará un ensayo por cada elemento estructural), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en la presente especificación técnica. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

(3) Resistencia

Pruebas de resistencia del concreto de acuerdo con los procedimientos siguientes:

- Obtención de muestras de concreto de acuerdo con las especificaciones ASTM C172 "Método para hacer un muestreo de concreto fresco" (NTP 339.036). Cada muestra para probar la resistencia del concreto será obtenida de una tanda diferente de concreto, sobre la base de hacer un muestreo en forma variable de la producción de este. Cuando se empleen equipos de bombeo o neumáticos, el muestreo se efectuará en el extremo de descarga.
- Preparar tres testigos en base a la muestra obtenida, de acuerdo con las especificaciones ASTM C31 "Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo" (NTP 369.033) y curarlas bajo las condiciones normales de humedad y temperaturas de acuerdo con el método indicado de la ASTM.
- Probar dos testigos a los 28 días, de acuerdo con la especificación ASTM C39, "Método para probar cilindros moldeados de concreto, para resistencia a compresión" (NTP 339.034). El resultado de la prueba de 28 días será el promedio de la resistencia de los dos testigos, siendo los resultados de los ensayos interpretados según las recomendaciones del ACI-214, a los 28 días de edad. Si hubiese más de un testigo que evidencia cualquiera de los defectos indicados, la prueba total será descartada. El concreto también será probado con un testigo a los siete días con la finalidad de medir la rapidez de la resistencia adquirida y el comportamiento preliminar de la mezcla ejecutada.
- Inicialmente, se efectuará una prueba de resistencia por cada 100 m³ o fracción para cada tipo de mezcla de concreto vaciado en un solo día, con la excepción de que en ningún caso deberá vaciarse una determinada mezcla sin obtener muestras en el concreto.
- Posteriormente, la relación volumen-muestra de concreto, podrá ser alterada en función a los resultados del control estadístico de la resistencia a la compresión de las mezclas de concreto.

El Subcontratista tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

- Obtener muestras representativas preliminares, de los materiales que se propone emplear y que deberán ser aprobados por el Contratista.
- Presentar el diseño de mezcla de concreto que se propone emplear y hacer una solicitud escrita para su aprobación.
- Suministrar la mano de obra necesaria para obtener y manipular.

(g) Tolerancias

Las tolerancias para la construcción del concreto deberán ajustarse a las indicadas en este acápite y de manera general deberán cumplir con las tolerancias establecidas en las normas del ACI-341 "Practica recomendada para encofrados de concreto".

- La variación en las dimensiones de la sección transversal de las losas, muros, columnas y estructuras similares serán de $-1/4"$ a $+1/2"$.
- Variaciones de la vertical en las superficies de columnas, pilares, muros y otras estructuras similares:
 - ❖ Hasta una altura de 3 m : $1/4"$
 - ❖ Hasta una altura de 6 m : $3/8"$
 - ❖ Hasta una altura de 12 m : $3/4"$
- Variaciones en niveles o gradientes indicadas en los planos del proyecto, para pisos, techos, vigas y estructuras similares:
 - ❖ En 3 m : $1/4"$
 - ❖ En cualquier nave, o en 6 m más : $3/8"$
 - ❖ En 12 m más : $3/4"$
- Revestimiento del canal:
 - ❖ Espesor del revestimiento : 10 %
 - ❖ Ancho de plantilla : 3 cm
 - ❖ Ancho de superficie : 5 cm
 - ❖ Cota de rasante y berma : 0.5 cm
 - ❖ Altura de caja : 3 cm

(4) Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curada puede ser rechazada, si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, se podrá exigir la toma de testigos de diamantina para validar la calidad del concreto endurecido. En caso el concreto no alcance los requisitos mínimos del diseño, el Contratista podrá exigir la y reposición de la estructura a cuenta del Subcontratista.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Subcontratista, a su costo y a plena satisfacción de éste.

Unidad de medida

La colocación del concreto estructural se medirá por metro cubico (m^3), de acuerdo a la geometría del elemento que ha sido concretado en obra, con las dimensiones establecidas en los planos del proyecto.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

06.02.05 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d \leq 1km$

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.06.

06.02.06 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, d>1km

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.07.

06.03. ENROCADO DE PROTECCIÓN

06.03.01 COLOCACIÓN DE ROCA SELECCIONADA PARA PROTECCIÓN DE BADÉN

Aplican las especificaciones del ítem 03.04.01.

06.03.02 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN T_{máx.}=0.80m, d≤1km

Aplican las especificaciones del ítem 03.04.02.

06.03.03 TRANSPORTE DE ROCA SELECCIONADA DE CANTERA PARA ENROCADO DE PROTECCIÓN T_{máx.}=0.80m, d>1km

Aplican las especificaciones del ítem 03.04.03.

06.04. CARPETA DE RODADURA

06.04.01 CARPETA ASFÁLTICA 2"

Se aplicará lo dispuesto en la **Sección 423 Pavimento de concreto asfáltico en caliente**, del Manual de Carreteras - Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, aprobado mediante Resolución Directoral N° 22-2013-MTC/14, Edición Setiembre 2015.

06.04.02 TRANSPORTE DE MATERIAL DE ASFALTO 2", PARA CARPETA ASFÁLTICA D≤1KM

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

06.04.03 TRANSPORTE DE MATERIAL DE ASFALTO 2", PARA CARPETA ASFÁLTICA D>1KM

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

06.05. JUNTAS

06.05.01 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON SELLO ELASTOMÉRICO

Descripción

La presente partida se refiere a la colocación del sello de las juntas de dilatación, de acuerdo a lo que establecen los planos.

Los alcances de la presente partida comprenden el suministro, transporte, almacenaje, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la habilitación e instalación de la totalidad de la junta, incluyendo el sello con material elastomérico.

Materiales a utilizar

Los materiales a utilizar en la presente partida son los siguientes: banda wáter stop 9", poliestireno expandido (tecknoport) de 1" de espesor, backer rod de 1" (es un dunlopillo), el imprimante, el sello a base de elastómero.

De acuerdo al tipo de fabricante, algunos productos a base de elastómeros tienen dos componentes, A y B, pero en el mercado nacional, también ya se cuenta con productos que tienen todo integrado.

El Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor, al menos dos proveedores de productos a base de elastómeros, para fines de sellado de juntas, incluyendo los certificados de calidad de sus productos, las bondades técnicas de sus respectivos productos, y las obras en las cuales han sido utilizados exitosamente dichos productos, a fin de tomar la mejor decisión, en beneficio de las obras del proyecto.

Equipo a utilizar

El equipo necesario está destinado principalmente al batido del sello, a fin de que este tenga la uniformidad deseable, de acuerdo a las instrucciones del fabricante. El Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor, para su revisión y aceptación, los equipos que propone utilizar para la ejecución de la presente partida.

Requerimientos de Construcción

El proceso constructivo será el siguiente:

- Colocar el tecknoport en todo el espesor y ancho de losas y muros.
- Colocación del bácker rod, sólo en la cara que está en contacto con el agua.
- Aplicación del imprimante.
- Aplicación del sello a base de elastómero, sólo en la cara que está en contacto con el agua.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro de junta de dilatación que ha sido correctamente conformada y sellada, entendiéndose como tal a aquella que ya ha alcanzado la dureza necesaria que garantiza la impermeabilidad de la junta.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro de materiales e insumos, transporte, almacenaje, equipos, herramientas, mano de obra calificada, y todo lo necesario para la ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Condiciones de pago

El metrado a valorizar, será el realmente ejecutado, que ha alcanzado la dureza necesaria que garantiza la impermeabilidad de la junta, siendo indispensable la conformidad del Contratista Gestor, la cual se materializará mediante la suscripción de la correspondiente planilla de metrados que sustenta el pago a realizar.

07. SIFÓN

07.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

07.01.01 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.04.

07.01.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

07.01.03 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

07.01.04 RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.06.

07.01.05 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

07.01.06 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

07.01.07 PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Aplican las especificaciones del ítem 05.02.12.

07.01.08 PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.09.

07.01.09 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

07.01.10 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

07.01.11 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CAMA DE ARENA $E=0.10\text{ M}$

Descripción

La presente partida se refiere a los trabajos conducentes a la conformación de relleno con arena gruesa, sobre la cual se instalará la tubería GRP.

La arena a ser utilizada debe ser gruesa, libre de raíces, materia orgánica, y todo tipo de elemento o sustancia que resulte perjudicial al prisma de relleno, o al elemento de GRP o, al concreto. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratista y/o Supervisión.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en cauce o próximos a riberas de cauce natural, existe la posibilidad de que los trabajos se realicen en presencia parcial o total, de agua; por lo tanto, el Subcontratista, si lo considera necesario, deberá tomar, a su costo, las previsiones que resulten indispensables para la correcta y oportuna ejecución de la partida.

Materiales

El material a utilizar será arena gruesa, limpia de todo tipo de impurezas.

Equipo

El Subcontratista propondrá, para consideración del Contratista y/o Supervisión, los equipos y herramientas más adecuados para la colocación y compactación, la cual puede realizarse de manera hidráulica.

Cualquiera que sea el tipo de equipos que use el Subcontratista, deberá cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de Construcción

- La ejecución de la presente partida, podría ser de la siguiente manera, aunque se deja a criterio de la experiencia del Subcontratista, con la indispensable conformidad del Contratista y/o Supervisión.
- Limpieza de la superficie de terreno natural, sobre la cual se colocará la cama de arena. Teniendo en cuenta que los trabajos del presente proyecto se realizan en o próximos a cauce natural existe la posibilidad de aguas superficiales o subsuperficiales, por lo tanto, si el Subcontratista lo considera necesario, deberá prever en su estructura de costos, la presencia de equipos que permitan mantener libre de agua a esta zona de trabajos.
- Colocación y extendido de la arena.
- Compactación de la cama de arena, debiendo tener 10 cm, de espesor, terminado.

Se recomienda que el proceso de instalación de la tubería se realice inmediatamente después de aprobada la ejecución de la presente partida.

Unidad de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³), medido de acuerdo a las secciones de diseño, establecidas en los planos, utilizando secciones transversales a cada 20 metros en tramos rectos y 10 metros en tramos en curva, cuyo promedio de secciones consecutivas se multiplica por la longitud de cada tramo.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios en equipos, herramientas, y mano de obra, necesarios para la correcta ejecución de la presente partida, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas. Incluye también el costo de los equipos, insumos, herramientas, y todo lo necesario para eliminación de agua, en el supuesto que, durante la ejecución de los trabajos, se tenga la presencia de esta, como escorrentía superficial o subsuperficial.

Condición de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, de acuerdo a los alineamientos y niveles establecidos en los planos, con la indispensable conformidad a satisfacción, del Contratista Gestor .

07.01.12 TRANSPORTE DE ARENA, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

07.01.13 TRANSPORTE DE ARENA, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

07.02. CONCRETO ARMADO

07.02.01 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$; $e=0.10 \text{ m}$ PARA SOLADO

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.01.

07.02.02 SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.02.

07.02.03 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.03.

07.02.04 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.04.

07.02.05 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.06.

07.02.06 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.07.

07.02.07 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON WATER STOP 6"

Descripción

La presente partida se refiere a la colocación de juntas con wáter stop en los lugares establecidos en planos de proyecto.

El wáter stop es una banda fabricada a base de policloruro de vinilo (PVC) virgen, que posee propiedades mecánicas a la tracción, compresión y corte, lo cual permite mantener las condiciones de estanqueidad de una obra.

Los alcances de la presente partida comprenden el suministro, transporte, almacenaje, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la habilitación e instalación de junta wáter stop, de 150 mm.

Materiales

Esta partida será materializada, mediante cintas o bandas wáter stop de 150 mm. Los “clips”, para fijación del wáter stop, serán habilitados con acero corrugado de diámetro no menor que el acero principal especificado en los muros o losas en los cuales se instalará el wáter stop. Sin embargo, este último material será valorizado y pagado con la partida Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$, al igual que los arriostres de alambre No. 16.

La banda seleccionada debe tener cualidades que permitan la expansión, contracción, movimientos laterales y transversales, entre elementos de concreto estructural adyacentes, que podrían causar que la junta se abra o pierda su alineamiento.

Las propiedades físicas de la banda wáter stop, tendrán en cuenta las especificadas en la siguiente tabla.

PROPIEDAD	METODO DE PRUEBA	VALOR PROMEDIO
Absorción al agua	ASTM 570	5% MAX
Resistencia a corte	ASTM D 624	50Kg/cm ²
Elongación ultima	ASTM D 638	360%
Esfuerzo tensión	ASTM D 638	140Kg/cm ²
Dureza en flexión	ASTM D 747	42 kg/cm ²
Gravedad específica	ASTM D 792	1.4 MAX
Perdidas volátiles	ASTM D 1203	0.50% máx.
Dureza shore a/15	ASTM D 2240	65 a 80
Esfuerzo tensión después de la extracción acelerada	CRD C 572	112kg/cm ²
Elongación después de la extracción acelerada	CRD C 572	300 min.

El Sub-Contratista deberá presentar al Contratista Gestor , para su aceptación, los certificados de calidad del wáter stop, antes de su instalación en obra.

Equipos

El equipo que se necesita es el necesario para el corte y doblado de los “clips” que servirán para fijar el wáter stop, sin que ocurran desplazamientos, al momento de colocar el concreto. Sin embargo, como ya se expuso, la habilitación de este acero será valorizado y pagado con la partida Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$.

Requerimientos de construcción

La banda de PVC será colocada al centro de la losa o muro, según corresponda, en todo el perímetro de los elementos estructurales adyacentes que generan una junta.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro de banda wáter stop, realmente instalado en obra, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro, transporte, almacenaje, habilitación de “clips” y arriostres, equipos, herramientas, mano de obra calificada, y todo lo necesario para la instalación en obra, de wáter stop.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

07.02.08 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON SELLO ELASTOMÉRICO

Aplican las especificaciones del ítem 06.05.01.

07.03. CONCRETO SIMPLE

07.02.09 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2, PARA DADOS

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.01.

07.04. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

07.04.01. SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACION DE TUBERÍA HDPE CORRUGADO DN 1800 mm

Descripción

La presente partida se refiere a los trabajos a realizar conducentes a la instalación de las líneas de tubería a través de la cual ocurrirá el flujo de la descarga de medio fondo.

El precio unitario incluye el costo por concepto de suministro de la tubería, incluyendo sus accesorios correspondientes a las juntas, insumos, equipos, herramientas y mano de obra, etc., necesarios para la correcta instalación de las tuberías, en las posiciones y cotas que establecen los planos del Expediente Técnico.

Materiales

La tubería especificada es polietileno de alta densidad. Las normas a utilizar como referencia son: Norma Técnica Peruana NTP ISO 4427:2008 o ASTM F-714 2001. El tipo de PE será PE 100; tubería con protección ultravioleta.

El Sub-Contratista deberá presentar los certificados de calidad de las tuberías, accesorios e insumos, para aprobación del Contratista Gestor , previo a su utilización en obra para cada lote enviado; los certificados deben indicar con claridad, el nombre y marca del producto.

Ningún tubo será aceptado, hasta que los certificados de calidad de fábrica y de garantía del fabricante hayan sido recibidos y aprobados por el Contratista Gestor .

Equipo

Corresponde al Sub-Contratista, proponer dentro de su Plan de Trabajo, los equipos con los cuales ejecutaría la presente partida. Es indispensable la opinión favorable del Contratista Gestor, para su aplicación en el momento establecido en el Calendario de Ejecución de Obra.

Requerimientos de construcción

Carguío

El carguío se puede realizar, teniendo en cuenta las siguientes previsiones:

- La longitud de la plataforma debe coincidir o ser mayor que la longitud del tubo, o idear algún apoyo de manera que se evite que el extremo esté sin un punto de apoyo.
- La plataforma de transporte deberá estar libre de irregularidades, clavos pernos, salientes, etc., de manera que estos no puedan lesionar a las tuberías.
- Se recomienda colocar vigas (2"x3"x10') en posición perpendicular al eje longitudinal de los tubos, espaciadas no más de 1.40 metros.
- La carga a los camiones se hará evitando los manipuleos rudos. Si se utiliza material para ataduras; éste será de tales características de manera que no produzca raspaduras; la atadura no debe ser demasiado fuerte que pueda producir aplastamiento en la tubería.
- En caso de transportar tubos de distinta clase, o diámetro, se pondrá los tubos de mayor clase en las camas inferiores.

Manipuleo y descarga

La descarga en general está a cargo de la persona que recibió la tubería de fábrica y/o distribuidor.

Se deberá evitar los golpes de la tubería, así como el transporte mediante arrastre de estos, para evitar el desgaste.

La descarga debe de realizarse con el uso de eslingas, flejes, o similares, a fin de evitar colisiones entre tubos, o que estos caigan bruscamente sobre la superficie de recepción.

No se aceptará tubos golpeados o con fisuras, ni se aceptará reparación de ningún tipo en tubos sospechosos de haber sufrido golpes, aún en el supuesto que no presente fisuras.

Almacenaje

El almacén para las tuberías será ubicado lo más cerca posible a la obra; deben almacenarse al abrigo del sol. En caso la cobertura protegiera directamente de los rayos del sol, pero es de material que genera incremento de calor, se preverá la ventilación necesaria en la parte superior de las pilas.

Se apilarán en forma horizontal sobre maderas de 10 cm. de ancho, distanciadas como máximo 1.50 m, libres de toda presión exterior.

Es recomendable almacenar las tuberías separando diámetros y clases.

La altura máxima de almacenaje es 3.00 metros.

Transporte de los tubos al pie de la zanja

Usar vehículos de carga, con superficie lisa, para transportar las tuberías y sus accesorios.

Cuando se transporten tuberías de diámetros distintos en un mismo viaje; se colocarán en la parte baja de la ruma, las tuberías de mayor diámetro.

Se recomienda amarrar las tuberías evitando cortaduras en los tubos protegiéndolas con cauchos o cartones.

Bajada del tubo

Antes de que las tuberías sean descendidas para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias. Además, es necesario asegurarse de que no exista en el fondo de la zanja o área sobre la que se instalará la tubería, ninguna presencia de vegetación, tierra, grava, piedras, o similares.

Los tubos serán bajados a la zona donde irá el retorno, con el apoyo de eslingas, cuerdas o flejes, con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

No se deben dejar caer los tubos ni accesorios, evitando que se golpeen entre sí. No deberán arrastrarse las tuberías.

Instalación de la tubería

Es recomendable que la instalación de la tubería se realice apenas se culmine la ejecución y aprobación de la zanja correspondiente.

Teniendo en cuenta que la instalación de la tubería lisa HDPE será realizada en el cauce de quebradas del Río Chicama, y que la tubería quedará enterrada, el Sub-Contratista deberá prevenir el proceso de eliminación del agua subsuperficial que se encuentre al momento de la ejecución de la presente partida; deberá tener en cuenta que los tiempos de trabajo son mayores en la instalación de las uniones así como en la instalación de los codos, siendo indispensable tener las mejores condiciones de zanja y área de trabajo, libres de presencia de agua.

Cobertura de la tubería

El recubrimiento mínimo del relleno sobre la clave del tubo será de 1.00 m.

Accesorios

La instalación de los accesorios, especialmente los codos, será mediante termofusión.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro lineal de tubería realmente instalada, en los alineamientos y cotas que establecen los planos del Expediente Técnico. La precisión de la medición será hasta dos decimales.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro, instalación, equipos, herramientas, mano de obra, necesarios para la correcta instalación de la tubería HDPE 1000 mm.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado de tubería HDPE, siendo indispensable tener la planilla de metrados, firmada por el Contratista Gestor .

07.04.02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODOS PARA TUBERÍA HDPE CORRUGADO DN 1800 MM

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01

07.05. OTROS

07.05.01. SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE REJILLA METÁLICA DE 1.80 X 1.80 M

Descripción

La rejilla metálica, es una estructura que será ubicada en la posición que indican los planos del proyecto. Irá adosada al muro de concreto, mediante un sistema perno - tuerca, de tal manera que sea removible para fines de mantenimiento.

Será fabricada con dos platinas de 3" x ½"; la longitud será 0.20 m mayor que el ancho del vano. La cantidad de sistemas de fijación pernos - tuercas estará en función de las dimensiones del vano. Una platina irá en la parte superior del bocal, y la segunda en la parte inferior. Sobre estas se soldará varillas de fierro corrugado de ½" de diámetro, espaciamiento a cada 6.25 cm.

Los alcances de la presente partida comprenden el suministro, transporte, almacenaje, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la fabricación e instalación de rejilla metálica, incluyendo elementos metálicos de fijación, concreto segunda fase o epóxicos (si el proceso constructivo del proveedor de rejillas opta por cajuelas en muros y losa de fondo) y todo lo necesario para su correcta operación a lo largo de su vida útil.

Materiales

Las platinas deberán satisfacer la norma ASTM A-36 y la Norma Técnica Peruana NTP 350.400. Las varillas que serán utilizadas para desempeñar la función propia de rejilla desbaste grueso deberán satisfacer las especificaciones establecidas en la partida 06.02.03.

El Sub-Contratista presentará para aceptación del Contratista Gestor, los certificados de todos los materiales e insumos utilizados para la ejecución de la presente actividad, antes de su instalación en las obras que establece el proyecto.

Equipos

El Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor, el equipo que utilizará en todo el proceso de habilitación de las platinas, corte del acero corrugado, soldadura, y la instalación de la rejilla.

Requerimientos de construcción

La rejilla será instalada en la ubicación, posición y espaciamiento que establecen los planos de proyecto.

Teniendo en cuenta que la rejilla permanecerá a la intemperie, es necesaria la aplicación de dos manos de pintura con componente de zinc y resina epóxica, de 40 micrones de espesor en seco, cada una, además de dos manos de epoxy-tar, de 150 micrones de espesor, cada una.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro, de acuerdo a lo establecido por el diseñador hidráulico.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro, transporte, almacenaje, corte, doblado, soldadura, pintado, equipos, herramientas, mano de obra calificada, y todo lo necesario para la instalación en obra, de la rejilla metálica.

Bases de pago

El metrado a valorizar, será la cantidad de rejillas realmente instalados, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

08. CANAL DE ALIVIO

08.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

08.01.01. DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.04.

08.01.02. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

08.01.03. EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

08.01.04. RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.06.

08.01.05. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

08.01.06. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

08.01.07. PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Aplican las especificaciones del ítem 05.02.12.

08.01.08. PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.09.

08.01.09. TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

08.01.10. TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

08.01.11. COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CAMA DE ARENA $E=0.10$ M

Aplican las especificaciones del ítem 0.

08.01.12. TRANSPORTE DE ARENA, $d \leq 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

08.01.13. TRANSPORTE DE ARENA, $d > 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 0

08.02. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

08.02.01 SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE CORRUGADO DN 1800 MM

Aplican las especificaciones del ítem 07.04.01.

09. ALCANTARILLA

09.01. CONCRETO ARMADO

09.01.01. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=100$ kg/cm²; $e=0.10$ m PARA SOLADO

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.01.

09.01.02. SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.02.

09.01.03. SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm²

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.03.

09.01.04. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO $f'c=280$ kg/cm²

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.04.

09.01.05. TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d \leq 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.06.

09.01.06. TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d > 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.07.

09.01.07. SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS CON WATER STOP 6"

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.07.

09.01.08. SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN

Aplican las especificaciones del ítem 06.05.01.

09.02. OTROS

09.02.01 SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE REJILLA METÁLICA DE B=1.20 M X H=1.20 M

Aplican las especificaciones del ítem 07.05.01.

10. CANAL PROYECTADO

10.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

10.01.01 DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.04.

10.01.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $d \leq 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

10.01.03 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

10.01.04 RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.06.

10.01.05 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

10.01.06 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1$ km

Aplican las especificaciones del ítem 0.

10.01.07 PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Aplican las especificaciones del ítem 05.02.12.

10.01.08 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

Descripción

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para demoler y remover hasta el punto de carguío, a todas las estructuras existentes de concreto armado, concreto ciclópeo, albañilería u otro material de construcción, que interfieran con las estructuras especificadas en los planos, previa autorización del Contratista Gestor .

Equipo

El Subcontratista propondrá los equipos adecuados para la ejecución de la presente partida, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos de demolición deberán disponer de sistemas de silenciadores. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista Gestor , los trabajos se ejecutarán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos establecidos en la normatividad ambiental.

Para iniciar la ejecución de la presente partida, es indispensable la conformidad del Contratista Gestor , con los equipos propuestos por el Sub-Contratista, incluyendo el procedimiento constructivo propuesto.

Requerimiento de construcción

- Una vez delimitada la estructura a demoler y replanteada por topografía, se utilizará los equipos y el personal propuestos por el Sub-Contratista y aprobados por el Contratista Gestor .
- La demolición será alternada con la limpieza del material producto de la demolición, para permitir el control de los niveles de la demolición.
- El material producto de la demolición será acopiado en una zona autorizada por el Contratista Gestor , para su posterior transporte hacia el DME autorizado (este último trabajo se paga con otra partida).

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3). La medición se efectuará mediante el levantamiento topográfico de la estructura.

No se medirán las demoliciones que el Sub-Contratista haya efectuado por error o por conveniencia, fuera de las líneas de pago autorizadas por el Contratista Gestor .

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, demostrado mediante planilla de metrados, con la correspondiente conformidad del Contratista Gestor .

10.01.09 TRANSPORTE DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN A DME, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

10.01.10 TRANSPORTE DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN A DME, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

10.02. CONCRETO ARMADO

10.02.01 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$; $e=0.10\text{m}$ PARA SOLADO

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.01.

10.02.02 SUMINISTRO, HABILITACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.02.

10.02.03 SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.03.

10.02.04 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL PREMEZCLADO $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Aplican las especificaciones del ítem 06.02.04.

10.02.05 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.06.

10.02.06 TRANSPORTE DE CONCRETO PREMEZCLADO CON CAMIÓN MIXER, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 03.05.07.

10.03. JUNTAS

10.03.01 SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE JUNTAS CON WATER STOP 6"

Aplican las especificaciones del ítem 07.02.07.

10.04. OTROS

10.04.01 SUMINISTRO, HABILITACIÓN E INSTALACIÓN DE COMPUERTA METÁLICA 1.00x1.50 m

Descripción

La presente partida se refiere al suministro, fabricación, instalación, pruebas necesarias para la puesta en marcha, de compuertas metálicas planas deslizantes, de las dimensiones especificadas en los planos. Por lo tanto, incluye todos los elementos necesarios, como marco, vástago, volante, sellos, elementos de fijación a las estructuras de concreto, concreto segunda fase o epóxicos (si el proceso constructivo del proveedor de compuertas opta por cajuelas en muros y losa de fondo) y todo lo necesario para su correcta operación a lo largo de su vida útil.

Materiales a utilizar

Los materiales a utilizar serán los especificados en los planos. El Sub-Contratista presentará al Contratista Gestor, los planos de ingeniería de detalle correspondientes, incluyendo mejoras que contribuyan al mejor funcionamiento de las compuertas.

En líneas generales, las normas aplicables a las compuertas especificadas en el presente proyecto son las siguientes:

- AWWA C-550
- AWWA C-513
- AWWA C-561
- AWWA C-563
- ASTM D 2000

A continuación, se presenta una relación de normas de materiales que deben ser utilizados en la fabricación de las compuertas.

N°	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	NORMA DEL MATERIAL
1	Platina de marco	Acero	AISI 304 / ASTM A 36
2	Platina guía de desplazamiento de compuerta	Acero	AISI 304 / ASTM A 36
3	Vástago	Acero inoxidable	AISI 410 / 420
4	Volante de operación	Hierro dúctil	ASTM A 536
5	Sellos tipo nota musical	Neopreno	Neopreno

- Los materiales a emplear en la fabricación de las compuertas deberán ser nuevos, libres de defectos e imperfecciones, que satisfagan las características técnicas exigidas para el eficaz cumplimiento de la función para la que están siendo fabricadas, así como a los procesos de fabricación a los que serán sometidos.
- Todos los certificados de calidad y de las pruebas realizadas en los materiales, deberán ser remitidos al Contratista Gestor , para aprobación antes de su instalación. El Contratista Gestor , tienen autoridad para solicitar la realización de ensayos, de acuerdo a las normas ASTM, DIN, UNE, BR, etc., en función de la designación del material.
- Los materiales que no cumplan las especificaciones técnicas, o que no hayan sido aceptados por el Contratista Gestor , serán retirados de inmediato, de talleres o campamento.
- Todo elemento que haya sido fabricado utilizando materiales, cuyos certificados de pruebas, no fueron presentados o fueron rechazados por el Contratista Gestor , se dará por no ejecutado y, por lo tanto, no será valorizado.
- La aceptación de un material no limita al Contratista Gestor , para posterior rechazo, si aparecieran fallas o defectos.
- En el caso de los sellos, tipo nota musical, al neopreno se deberá agregar negro de carbono, óxido de zinc, aceleradores, antioxidantes, agentes vulcanizadores.

Equipos a utilizar

El Sub-Contratista deberá presentar al Contratista Gestor , la relación de equipos necesarios para todo el proceso de fabricación de las compuertas, incluyendo la instalación y la realización de pruebas que demuestren su calidad, tanto en fabricación como en operación.

Es indispensable la aceptación del Contratista Gestor , antes de que se inicien los trabajos de fabricación de las compuertas.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar los trabajos de soldadura de los elementos con los cuales se fabricarán las compuertas, el Sub-Contratista, presentará al Contratista Gestor , al menos, lo siguiente:

- Actas de homologación de los procedimientos a ser utilizados en la fabricación de las compuertas.
- Documentos que demuestran la calificación de los soldadores.
- Procedimientos para soldadura, los cuales deberán ceñirse a los establecidos en normas ASME, AWS, IIS, UNE, o similares, siendo indispensable la conformidad del Contratista Gestor . Entre los aspectos a considerar, sin carácter limitativo, se incluye lo siguiente:
 - ❖ Preparación de bordes.
 - ❖ Posición de soldeo.
 - ❖ Homologación del procedimiento a utilizar.
 - ❖ Características del metal de aportación.
 - ❖ Secuencia y número de pasadas.
 - ❖ Temperatura de precalentamiento inicial y entre pasadas.
 - ❖ Tratamiento término final, de corresponder.
 - ❖ Cumplimiento de tolerancias, de acuerdo a normas ISO, DIN, ASTM, AWWA, UNE, BR, u otras, lo cual debe contar con la aceptación del Contratista Gestor .
- Equipos de soldadura a utilizar

Previo al inicio de los trabajos de soldadura, todos los bordes deben de estar limpios, libres de óxidos, grasa, y cualquier otro material extraño.

Todas las soldaduras que se realicen para el proceso de fabricación de las compuertas, se realizarán utilizando el método del arco eléctrico. Como alternativa, se puede utilizar otro proceso, con la condición de que excluya el contacto del metal fundido, con el aire. Se valorará al proveedor que proponga equipo de soldadura automática.

Todas las soldaduras serán continuas. Sólo se aceptará soldadura discontinua en aquellos lugares que los cálculos lo permitan.

Las soldaduras de ángulo tendrán 3.5 milímetros de espesor de garganta, como mínimo.

Las soldaduras serán por ambos lados, de penetración completa. Sólo se aceptará soldaduras a tope, por un lado, con la condición de que se tomen las precauciones indispensables para que la fusión sea completa de los bordes más alejados.

Se deberá tener especial cuidado en la verificación de los chaflanes de soldadura.

Se pondrá mucho énfasis en el acabado de la soldadura, no sólo por su aspecto agradable a la vista, sino también para la eficiente aplicación de la pintura.

Antes de la aplicación de la pintura, será necesario, proceso de limpieza mediante arenado o granallado minucioso. Sólo se permite el uso de arena o sílice, corindón, granalla de acero, granalla de fundición. Se debe tomar las medidas necesarias para evitar que los materiales abrasivos afecten a casquillos, rodamientos, aceros inoxidables, y todas las piezas de precisión, que forman parte de la compuerta.

El sistema de pintura, al que serán sometidas las compuertas, será la siguiente:

- Chorreado al grado Sa 2 ½.
- Aplicación de una mano de 45 micras, imprimación epoxi, con alto contenido de zinc.
- Dos manos de 300 micras, cada una, de pintura bituminosa de combinación de resina epoxi alquitrán.
- Para el control de la adherencia de las capas de pintura, se utilizará el método de cuadratura de la superficie, especificado en la norma ISO 2409:2020. El Sub-Contratista, en coordinación con su proveedor, puede proponer al Contratista Gestor, un método alternativo, siendo indispensable la conformidad y aceptación del Contratista Gestor.

Una vez finalizada la instalación de la compuerta, se realizarán las pruebas necesarias para verificar la correcta instalación y que se ha cumplido satisfactoriamente con las especificaciones establecidas en el diseño. El Sub-Contratista propondrá al Contratista Gestor, las normas técnicas que regirán estas pruebas, siendo indispensable la aceptación de parte de aquel, como condición necesaria para la realización de las pruebas. Estas se realizarán en seco, y bajo carga hidráulica.

Las pruebas en seco serán las siguientes:

- Verificación de las dimensiones de las piezas empotradas y de elementos de izaje. Las tolerancias admisibles en las dimensiones del ancho y altura de la hoja, así como de marco, será de +/- 3 mm.
- Verificación de holguras entre partes empotradas y elementos de izaje.
- Verificación del correcto desplazamiento durante la apertura y cierre de la compuerta.
- Medición de la velocidad de apertura y cierre de elementos de izaje.

Las pruebas bajo agua serán las siguientes:

- Verificación de las pérdidas por filtraciones a través de los sellos. La tolerancia admisible en cuanto al caudal que filtra a través de sellos será de 0.5% del caudal de diseño.
- Verificación del correcto desplazamiento durante la apertura y cierre de la compuerta.

El Sub-Contratista proveerá el Manual de Operación y Mantenimiento de las estructuras metálicas instaladas, la cual debe tener la aceptación del Contratista Gestor.

Unidad de medida

La unidad de medida es la unidad de compuerta, realmente instalada en obra, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Bases de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

11. VARIANTES Y RAMPAS DE ACCESO

11.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

11.01.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.01.

11.01.02 RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.06.

11.01.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

11.01.04 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

11.01.05 PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.09.

11.01.06 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

11.01.07 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

11.01.08 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE AFIRMADO $e=0.20\text{ m}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.12.

11.01.09 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d \leq 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 01.03.04.

11.01.10 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $d > 1\text{km}$

Aplican las especificaciones del ítem 0.

11.01.11 CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

Aplican las especificaciones del ítem 01.07.01.

12. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

12.01. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA SUELOS

Descripción

La presente partida se refiere a la realización de las pruebas que permiten demostrar que los rellenos que han sido conformados, en cuerpo de dique, corona de dique, o en relleno estructural de obras de arte, han alcanzado el grado de compactación que establecen los planos y/o especificaciones técnicas.

Sólo serán valorizadas aquellas pruebas que son autorizadas y que se ejecutan en presencia del Contratista Gestor .

Sin carácter limitativo, se aplicarán las pruebas establecidas en las especificaciones técnicas generales EG-2013, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Unidad de medida

La unidad de medida es la unidad.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro de equipos, herramientas, insumos, mantenimiento, personal calificado, y todo lo necesario para la ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor .

Condiciones de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

12.02. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA CONCRETO

Descripción

La presente partida se refiere a la realización de las pruebas que permiten demostrar que el concreto colocado en obra, satisface los requerimientos de slump y de resistencia a la compresión, que establecen los planos y/o especificaciones técnicas.

Sólo serán valorizadas aquellas pruebas que son autorizadas y que se ejecutan en presencia del Contratista Gestor .

Las pruebas de control de calidad para concreto serán las indicadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas Técnicas Peruanas, ACI, ASTM, AASHTO, y las que solicite en obra, el Contratista Gestor .

Sin carácter limitativo, a continuación, se mencionan algunas:

Actividad	Material a ser probado y/o inspeccionado	Estándar o normativa aplicable
ACERO ESTRUCTURAL	* El acero de refuerzo serán barras corrugadas, conforme a la norma ASTM A615, con una tensión de fluencia de $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. * Las mallas de alambre de acero electrosoldadas cumplirán los requerimientos de la norma ASTM A185 o A497.	ASTM A615 ASTM A185 o A497.
	Verificar las longitudes y diámetro del acero dimensionado.	ACI 315
COLOCACIÓN DE CONCRETO	Se verificará: * Diámetro. * Dimensiones de armadura. * Espaciamiento. * Empalmes. * Fijación con alambre recocido. * Recubrimientos. * Soportes para recubrimiento. * Estabilidad. * Correcta ubicación.	ACI 318
ENCOFRADO	Se verificará: * Material y condición del encofrado. * Forma y dimensiones del encofrado. * Aplicación de desmoldante. * Ubicación. * Alineamiento y verticalidad. * Hermeticidad del encofrado. * Ochavos. * Apuntalamiento y fijación. * Limpieza.	Norma E.060 ACI 318 ACI 301 ACI 347
ELEMENTOS EMBEBIDOS	Pernos y planchas de anclaje. (Si aplica)	ASTM A 36
CONCRETO EN ESTADO FRESCO	Asentamiento (slump).	ASTM C143
	Contenido de aire. (Si aplica)	ASTM C231 ASTM C173
	Temperatura.	ASTM C1064 ACI 306 ACI 302
	El tiempo que puede permanecer el concreto fresco	ASTM C94

Actividad	Material a ser probado y/o inspeccionado	Estándar o normativa aplicable
	en el carmix desde el momento que se inicia la carga de los componentes del concreto hasta que es colocado.	(AASHTO M 157)
	Verificar que se tomen muestras representativas (para los 7 y 28 días), 6 testigos para cada clase de concreto	ASTM C31
CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO	Verificar la resistencia a la compresión para especímenes de concreto a los 7 y 28 días.	ASTM C39 ACI 318 'ASTM C192

Unidad de medida

La unidad de medida es la unidad.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro de equipos, herramientas, insumos, mantenimiento, personal calificado, y todo lo necesario para la ejecución de la presente partida, a entera satisfacción del Contratista Gestor.

Condiciones de pago

Se valorizará el metrado realmente ejecutado, sustentado con las correspondientes planillas. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el Contrato.

12.03. PRUEBA HIDRÁULICAS PARA TUBERÍAS HDPE

En la tubería HDPE, el Subcontratista presentará al Contratista y/o la Supervisión, todos los certificados de calidad, expedidos por el fabricante, en los cuales demuestren que estas han sido sometidas a las pruebas en fábrica, así como las normas técnicas que satisfacen los materiales y procedimientos de producción de la tubería.