

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

La presente tiene por finalidad hacer la invitación a Persona jurídica, a participar de la licitación para la Ejecución de la Obra: Reubicación de las interferencias de redes de agua en el Subproyecto A2, por lo que su empresa, deberá de tomar especial atención a los contenidos del presente documento, los cuales brindan información y procedimientos para llevar a cabo la presente etapa de licitación.

Esta etapa tiene por finalidad, elegir entre los postores, la mejor propuesta técnico-económica, para la contratación de la EJECUCIÓN DE LA OBRA: "REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2 – RIO LACRAMARCA".

2. ANTECEDENTES

Obrascón Huarte Lain S.A. Sucursal del Perú (en Adelante OHLA) ha sido adjudicatario por parte de la Autoridad de la Reconstrucción con Cambios (en adelante ARCC) del proyecto denominado: "Entrega de las Defensas ribereñas del río Lacramarca (Paquete R-07)", de ahora en adelante el Proyecto.

El alcance del Proyecto consiste en la validación técnica, el diseño de detalle, la obtención de los permisos necesarios (ambientales, arqueológicos, municipales, etc.), la liberación de predios y la construcción de las soluciones definitivas que superarán los estudios de perfil declarados viables redactados por encargo del PSI (Programa Subsectorial del Irrigaciones) adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego.

RIO	ESTUDIO DE PERFIL DECLARADOS VIBLES
Lacramarca	"Creación del Servicio de Protección del Río Lacramarca, vulnerables ante Peligros de Inundación, en 58 comunidades en los Distritos de Macate, Cáceres del Perú y Chimbote de la Provincia de Santa - Departamento de Ancash" con CUI 2499818

El proyecto se encuentra ubicado en los distritos de Nuevo Chimbote, Cáceres del Perú, Macate y Chimbote en la Provincia Santa departamento de Ancash, a una elevación entre los 0 a 1,048 msnm.

El Diseño del proyecto es desarrollado por OHLA a través de su Subcontratista Airtificial Business Intelligence S.A. Sucursal Perú (en adelante Airtificial), y está orientado a proteger de manera segura de las inundaciones, mediante el uso de defensas ribereñas a lo largo del río Lacramarca.

Tomando en cuenta las condiciones de sitio, el plazo contractual, la época lluviosa y de estiaje del río Lacramarca, se plantea la ejecución del proyecto bajo una modalidad de contratación Fast Track, es un sistema de gestión de proyectos, en la cual, el Diseño y

la Construcción, se realizan casi en forma paralela superponiendo actividades durante la ejecución de la fase de Ingeniería (Diseño), Procura y Construcción.

Por tanto, para lograr el objetivo del Proyecto, se requiere contratar la Ejecución de la Obra de "Reubicación de las interferencias de Redes de agua en el Subproyecto A2 - Río Lacramarca", para su liberación de interferencia, y proceder con la ejecución de las obras proyectadas en este sector.

El Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1192, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de Adquisición y Expropiación de inmuebles, transferencia de inmuebles de propiedad del Estado, liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la ejecución de obras de infraestructura, aprobado por Decreto

Supremo N° 015-2020-VIVIENDA (en adelante Decreto Legislativo N° 1192), tiene por objeto establecer el régimen jurídico aplicable a los procesos de Adquisición y Expropiación de inmuebles, transferencia de bienes inmuebles de propiedad del Estado y liberación de Interferencias para la ejecución de Obras de Infraestructura, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución Política del Perú.

El artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1192 establece como ámbito de aplicación para todas las entidades del sector público en todos los niveles de gobierno, personas naturales o personas jurídicas.

Mediante Decreto Legislativo N° 1486 se incorpora el artículo 45 al Decreto Legislativo N° 1192, facultando a las entidades públicas de los tres niveles de gobierno a ejecutar, alternativamente, la liberación de interferencias con el fin de continuar con la ejecución de obras de infraestructura de su titularidad, incluyendo dichos costos en el presupuesto de la inversión, previa suscripción de Convenio con la empresa prestadora de servicios públicos. Dichos costos son asumidos con cargo a su presupuesto institucional sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

Con fecha 06.12.2022 se suscribió el Convenio de colaboración interinstitucional entre la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios y la Empresa de Servicio de agua potable y alcantarillado del Santa, Casma y Huarmey S.A., donde se enmarca que la ARCC asumirá los costos de las contrataciones necesarias para la liberación de interferencias para la ejecución del "PROYECTO DE DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO LACRAMARCA" con cargo al Contrato NEC 3 Opción F suscrito con OBRASCÓN HUARTE LAIN S.A. SUCURSAL DEL PERÚ.

En consecuencia, el presente documento establece correctamente los Términos de Referencia para solicitar cotizaciones a los postores por la "SUBCONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA: REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2 - RÍO LACRAMARCA" el que tiene como alcance general ejecutar la reubicación de las redes de aguas ubicadas en el Subproyecto A2 del Proyecto, gestiones, tramitaciones ante las diferentes entidades públicas y privadas y gastos que éstas gestiones demanden (ejemplo notariales, entre otros), hasta lograr la aceptación de la propuesta técnica de reubicación y ejecución por parte de la Empresa prestadora de servicio público, SEDACHIMBOTE, y el Cliente ARCC, los mismos que se detallan en la descripción específica del presente documento.

3. BASE LEGAL

El Postor deberá de cumplir, la base legal vigente, la cual regirá también en la etapa que le corresponda como Subcontratista

- Ley 30556, ley que crea la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC).
 - D.S. N° 015-218-PCM "Establecen disposiciones complementarias para la implementación de los numerales 8.7 y 8.8 del artículo 8 de la Ley N° 30556, Ley que Aprueba Disposiciones de Carácter Extraordinario para las Intervenciones del Gobierno Nacional Frente a Desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
 - Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificatorias.
 - Norma GE.030 – Calidad en la construcción.
 - Norma GE.050 – Seguridad en la construcción.
 - Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo y modificatorias.
 - Ley N° 28611, Ley General del Ambiente y su modificatoria
 - Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre
 - Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley N° 29783 y sus modificatorias.
 - D.S. N° 011-2019-TR Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el sector construcción.
 - D.L 1278 Decreto Legislativo Ley de gestión integral de residuos sólidos.
 - D.S. N° 021-2008-MTC Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
 - D.S. N° 002-2022- VIVIENDA Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición
 - Resolución Ministerial N° 1275-2021-MINSA, Aprueban Directiva Administrativa N°321-MINSA/2021, que establece las disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS CoV-2.
- D.S. N° 015-2022-PCM, Decreto Supremo que modifica el D.S. N° 184-2020-PCM, Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia de la COVID-19 y establece las medidas que debe seguir la ciudadanía en la nueva convivencia social.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338
 - Guía metodológica para proyectos de protección y/o control de inundaciones en áreas agrícolas o urbanas – Ministerio de Economía y Finanzas.

- Manual de Carreteras. Mantenimiento o conservación Vial (R.D. N° 08-2014-MTC/14) (27.03.14) y Parte IV (R.D. N° 05-2016-MTC/14) (25.02.16).
- Resolución Directoral N° 05-2016-MTC/14 documento Parte 4 – Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales.
- Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial (R.D. N° 02-2018- MTC/14) (12.01.2018).
- Manual de Especificaciones Técnicas generales para construcción (EG-2013) (RD N° 22-2013- MTC/14) (07.08.2013).
- Manual de Ensayo de Materiales (RD N° 18-2016-MTC/14) (03.06.2016).
- Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos (RD N° 10-2014- MTC/14) (09.04.2014).
- Decreto Legislativo N° 1192, aprueba la Ley Marco de Adquisición y Expropiación de inmuebles, transferencia de inmuebles de propiedad del Estado, liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la ejecución de obras de infraestructura, y sus modificatorias.

4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1. Partes interesadas

Las partes interesadas críticas para este proyecto, asociado con el contrato y en relación con esta contratación, incluyen, pero no se limitan a:

- La Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC)
- El Contratista OHLA
- Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)
- Ministerio del Ambiente (MINAM)
- Ministerio de Cultura (MINCUL)
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)
- Autoridad Nacional de Agua (ANA)
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED);
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS)
- Comunidades locales

4.2. Información General del Proyecto

La información general del proyecto se muestra de manera resumida en la siguiente tabla:

DATOS GENERALES DEL RÍO LACRAMARCA PAQUETE - 07	
Proyecto	Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca (Paquete R-07)
Ubicación	Cuenca Hidrográfica del Río Lacramarca, Departamento de Ancash
Adjudicado por	Autoridad para la Reconstrucción Con Cambios (ARCC)
Adjudicatario	Obrascón Huarte Lain (OHLA)

4.3. Estructura de los Términos de Referencia (TdR)

La estructura de los Términos de Referencia (TDR) para la Subcontratación de Ejecución de la Obra: Reubicación de las interferencias de Redes de agua en el Subproyecto A2 - Río Lacramarca, se muestra en la siguiente imagen:



4.4. Ubicación de la cuenca del Río Lacramarca

La cuenca del Río Lacramarca en la parte norte de la región hidrográfica del Pacífico se encuentra entre las coordenadas:

Datum: WGS 84

- Longitud Oeste:
 - ✓ Máximo: 78°35'13"
 - ✓ Mínimo: 78°05'48"
- Latitud Sur:
 - ✓ Máximo: 9°06'03"
 - ✓ Mínimo: 8°45'07"

Políticamente comprendido entre los distritos de: Nuevo Chimbote, Cáceres del Perú, Macate y Chimbote en la Provincia Santa departamento de Ancash.

Los Límites de esta cuenta son:

- Por el Norte: con la cuenca del río Santa
- Por el Sur: Con la cuenca del río Nepeña
- Por el Este: con la cuenca del río Santa
- Por el Oeste: con el océano Pacífico

La cuenca del Río Lacramarca está conformada por una cuenca alta, media y baja, tal como se muestra en la siguiente imagen

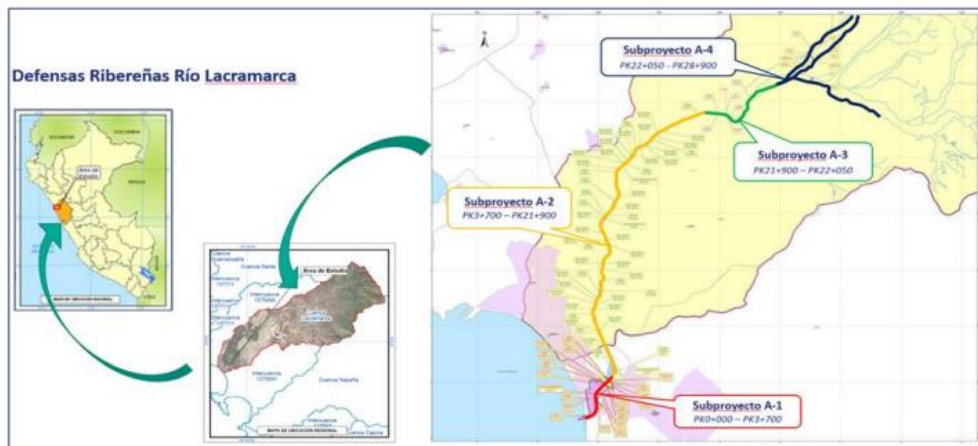


Imagen 2: Ubicación de la cuenca del Río Lacramarca

4.5. Ubicación de los Subproyectos del Río Lacramarca

El Proyecto: "Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca", comprende cuatro subproyectos: A-1, A-2, A-3 y A-4, cuyas progresivas se muestran en la tabla siguiente:

PROGRESIVAS DE LOS SUBPROYECTOS				
Departamento	Provincia	Distrito	Subproyecto	Progresiva
Ancash	Santa	Chimbote, Nuevo Chimbote	A - 1	Inicio: PK 0 + 000
				Fin: PK 3 + 300
		Chimbote, Nuevo Chimbote	A - 2	Inicio: PK 3 + 300
				Fin: PK 20 + 960
		Chimbote, Nuevo Chimbote	A - 3	Inicio: PK 20 + 960
				Fin: PK 26 + 137
		Chimbote, Nuevo Chimbote, Macate, Cáceres del Perú	A - 4	Inicio: PK 26 + 137
				Fin: PK 28 + 785

5. OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

5.1. Objeto General

Ejecutar la Reubicación de interferencias de redes de agua que interfieren con la construcción de las Obras proyectadas en el Subproyecto A2.

5.2. Objeto Específico

Adjudicar al mejor Postor de acuerdo a su propuesta técnico-económica, que permita desarrollar el alcance definido en el ítem "Alcance del Servicio a licitar", para lo cual los postores deberán realizar la evaluación de los presentes Términos de Referencia.

6. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

6.1. Actividades

Las acciones serán realizadas en coordinación con el personal de OHLA y se detallan a continuación, sin ser de carácter limitativo:

6.1.1. Alcance del servicio

El alcance del servicio consiste en la Ejecución de la Reubicación de las redes de agua de la Empresa SEDACHIMBOTE, que interfieren en la construcción del Proyecto Entrega de las Defensas ribereñas del Río Lacramarca correspondiente al Subproyecto A2.

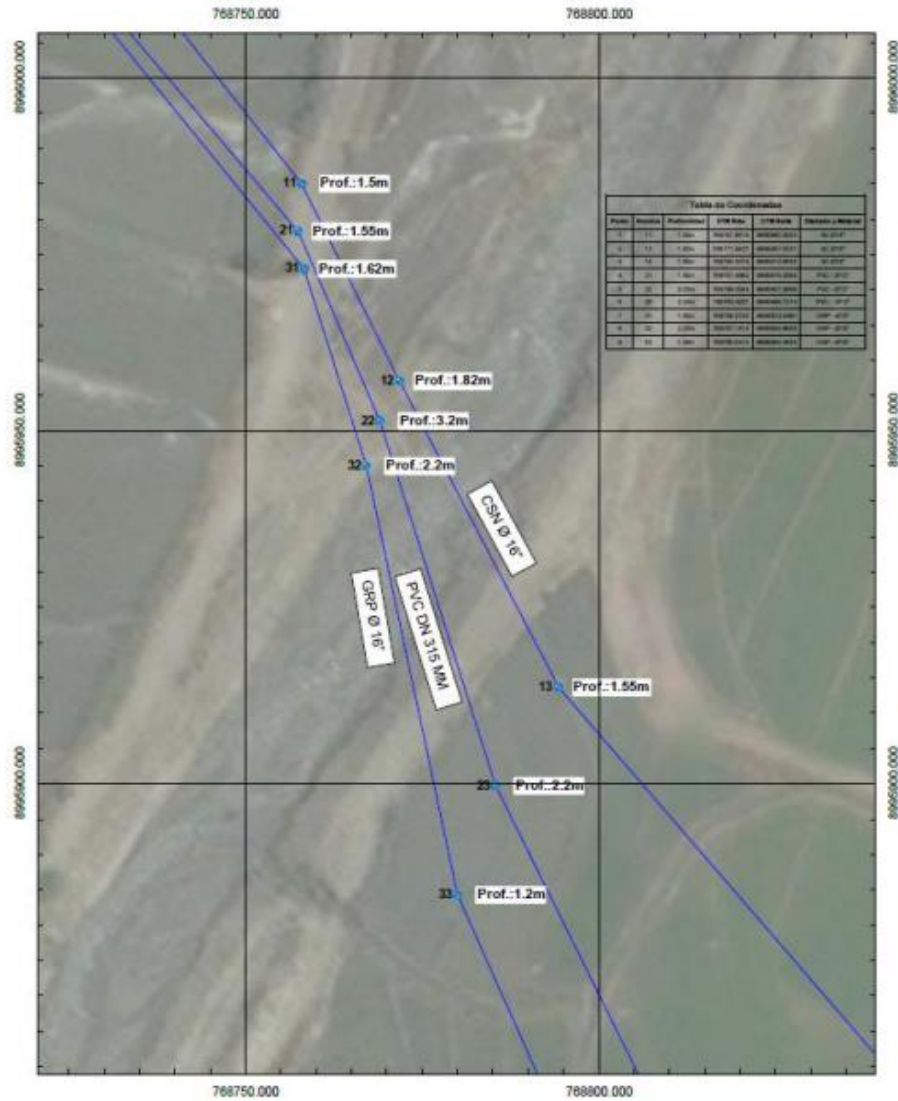
El primer entregable estará acorde a las gestiones y tramitaciones respectivas hasta la aceptación de la solución temporal y definitiva, que propondrá el Subcontratista para la liberación de la interferencia, esto incluye, sin ser limitativo planos, estudios, que sirvan para la aceptación de la propuesta técnica.

El segundo entregable estará conformado por la ejecución de Reubicación de las redes de agua que interfieren en el Subproyecto A2, la ejecución del Servicio se realizará con la solución propuesta aprobada por SEDACHIMBOTE.

Las redes de agua encontradas en campo e información alcanzada por parte de SEDACHIMBOTE, mediante Carta GEGE N° 0424-2022-SEDACHIMBOTE S.A., son las que se enmarcan a continuación:

N°	Descripción	Progresiva (Km)
1	Línea de Impulsión Pozo N° 18 y 19 - DN 400 mm; A.C.	7+379.01
2	Línea de Impulsión N° 20 - DN 315 mm; PVC	7+364.67
3	Línea de Impulsión Pozo N° 21 - DN 400 mm; GRP	7+353.96
4	Línea de Aducción del R III B a los 08 PP.JJ. - DN 315 mm; PVC	5+452.78
5	Línea de Aducción del R III a los Sectores 3-4-5 - DN 700 mm; GRP	5+011.04





Estas redes de agua deberán ser verificadas por el Subcontratista en campo, en coordinación con SEDACHIMBOTE y OHLA, para la obtención de la solución de reubicación definitiva; esta información no tiene carácter limitativo.

El Subcontratista deberá considerar movilización propia a la zona, sin embargo, las labores de inspección se realizarán con acompañamiento de personal de OHLA y ARCC.

Asimismo, el Subcontratista estará a cargo de todas las gestiones y/o permisos que se requieran hasta la aprobación de la solución técnica y la Ejecución de los trabajos de Reubicación de líneas eléctricas.

6.1.2. Formatos de la Documentación Impresa

Los documentos correspondientes aceptaciones deberán presentarse firmados por el especialista responsable.

7.METAS FISICAS

Se tendrá presente conseguir cada uno de los procesos constructivos de los siguientes ítems:

- REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2
 - CONSTRUCCIONES PROVINCIONALES
 - TRABAJOS PRELIMINARES
 - LINEAS DE IMPULSION N° 20 - DN 315mm PVC
 - SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS
 - PRUEBAS DE CALIDAD
 - PROTECCION DE CRUCE DE LINEAS DE IMPULSION N° 20 - DN 315 MM PVC
 - PROTECCION DE TUBERIA CON ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO EN CRUCE DE RÍO
 - OBRAS DE PROTECCION
 - OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
 - OBRAS DE CONCRETO ARMADO

8. PRESUPUESTO

El Valor Referencial asciende a S/. 2,417,160.60 (DOS MILLONES CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL CIENTO SESENTA Y 60/100 SOLES), con precios vigentes al mes de febrero del año 2023, incluye, 8 % de Utilidad y 18 % de I.G.V.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO: REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2	GLB	1	57,000.00	S/ 57,000.00
02	REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2				
02.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
02.01.01	CONSTRUCCION DE ALMACEN ,OFICINA CASETA DE GUARDIANIA Y NIVELACION DE TERRENO	M2	30	S/ 120.00	S/ 3,600.00
02.01.02	CERCO DE MALLA RACHE , ALTURA 2 METROS	ML	60	S/ 30.00	S/ 1,800.00
02.01.03	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 0.00
02.01.04	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	GLB.	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
02.01.05	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	GLB	1	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
02.01.06	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	GLB	1	S/ 8,500.00	S/ 8,500.00
02.01.07	PUENTE PROVISIONAL DE MADERA PARA PASE PEATONAL	GLB	1	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
02.01.08	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GLB	1	7,500.00	S/ 7,500.00
02.01.09	FLETE TERRESTRE	GLB	1	9,000.00	S/ 9,000.00
02.01.10	SEGURIDAD, SALUD, Y PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 EN EL TRABAJO				
02.01.11	SEGURIDAD , SALUD , PLAN DE VIGILANCIA Y IMPACTO AMBIENTAL OTROS TRAMITES	GLB.	1	70,000.00	S/ 70,000.00
02.02.	LINEAS DE IMPULSION N° 20 - DN 315mm PVC				
02.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.02.02	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA 1.50 MT DE PROFUNDIDAD	M3	720	25.00	S/ 18,000.00
02.02.03	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SATURADO CON MAQUINARIA 1.50 MT DE PROFUNDIDAD	GLB	720	41.00	S/ 29,520.00
02.02.04	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	GLB	720	S/ 45.00	S/ 32,400.00
02.02.05	ENTIBADO METALICO AMBAS CARAS PARA ZANJAS MAYORES A 6 MTS DE PROFUNDIDAD	M2	720	S/ 140.00	S/ 100,800.00
02.02.06	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SATURADO	GLB	1	S/ 2,800.00	S/ 2,800.00
02.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	M3	480	S/ 18.00	S/ 8,640.00
02.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
02.02.02.01	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL C-30 DN 400	ML	320	S/ 440.00	S/ 140,800.00
02.02.02.02	INSTALACION DE TUBERIA DE HICERRO DUCTIL C-30 DN 400 MM	ML	320	S/ 18.00	S/ 5,760.00
02.02.02.03	PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA	ML	320	S/ 10.00	S/ 3,200.00
02.02.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANGA HDPE E-8MLS - PARA PROTECCIÓN DE TUBERIA	ML	320	S/ 16.50	S/ 5,280.00
02.02.02.05	PRUEBA DE TUBERIA DE DESAGÜE DN 400	ML	320	S/ 14.50	S/ 4,640.00
02.02.02.06	CODO DE HIERRO DUCTIL DE 45° (1/18) 2 ENCHUFES ESTANDAR DN 400	UND	8	S/ 2,200.00	S/ 17,600.00
02.02.02.07	CODO DE HIERRO DUCTIL DE 22.5° (1/16) 2 ENCHUFES ESTANDAR DN 400	UND	4	S/ 1,700.00	S/ 6,800.00
02.02.02.08	CODO DE HIERRO DUCTIL DE 11.25° (1/32) 2 ENCHUFES ESTANDAR DN 400	UND	4	S/ 1,500.00	S/ 6,000.00
02.02.02.09	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL DN 400	UND	16	S/ 160.00	S/ 2,560.00
02.02.02.10	CONCRETO F°C° 175 KG/CM2 PARA ANCLAJE DE ACCESORIOS DN 400	M3	15	S/ 450.00	S/ 6,750.00
02.02.03	PRUEBAS DE CALIDAD				
02.02.03.01	PRUEBA DE RESISTENCIA CONCRETO	UND	30	S/ 45.00	S/ 1,350.00
02.03	PROTECCION DE CRUCE DE LINEAS DE IMPULSION N° 20 - DN 315 MM PVC				
02.03.01	ACCESO PARA MAQUINARIA				
02.03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.03.01.02	EXCAVACIONES - TERRAPLEN EXISTENTE - MAQUINARIA	M3	200	S/ 18.00	S/ 3,600.00
02.03.01.03	RETIRO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	200	S/ 18.00	S/ 3,600.00
02.03.01.04	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO	M3	200	S/ 23.00	S/ 4,600.00
02.03.01.05	CONSTRUCCION DE ATAGUIA PROVISIONAL - I ETAPA				
02.03.01.06	DESVÍO DE CAUDAL DEL RÍO	GLB	1	S/ 25,000.00	S/ 25,000.00
02.03.01.07	LIMPIEZA DEL TERRENO	GLB	1	S/ 6,500.00	S/ 6,500.00

02.03.03	PROTECCION DE TUBERIA CON ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO EN CRUCE DE RÍO				
02.03.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.03.03.02	EXCAVACIONES EN TERRENO SEMIROCOSO SATURADO CON MAQUINARIA	M3	3360	S/ 41.00	S/ 137,760.00
02.03.03.03	ACARREO Y ACOMODO DE DESMONTE EN ZONA ALEDAÑA TERRENO SEMIROCOSO	M3	3864	S/ 35.00	S/ 135,240.00
02.03.03.04	RELLENO COMPACTADO EN TERRENO	M3	2815	S/ 80.00	S/ 225,200.00
02.03.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	2776	S/ 18.00	S/ 49,968.00
02.03.04	OBRAS DE PROTECCION				
02.03.04.01	SUMINISTRO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE CANTERA (PIEDRA 0.30 cm.) filtro	M3	153.6	S/ 55.00	S/ 8,448.00
02.03.04.02	COLOCACION DE RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE CANTERA (PIEDRA 0.30 cm.) filtro	M3	153.6	S/ 25.00	S/ 3,840.00
02.03.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA DE 1" PARA ESTRUCTURAS DE DUCTO CERRADO	M3	57.6	S/ 120.00	S/ 6,912.00
02.03.04.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
02.03.04.05	CONCRETO F°C° 100 KG/CM2 PARA SOLADO	M3	72	S/ 350.00	S/ 25,200.00
02.03.04.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
02.03.04.07	CONCRETO PRE-MEZCLADO F°C= 280 KG/CM2 P/ZAPATAS INCL. BOMBEO	M3	114.4	S/ 660.00	S/ 75,504.00
02.03.04.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	M2	120	S/ 65.00	S/ 7,800.00
02.03.04.09	ACERO ESTRUCTURAL PARA ZAPATA ARMADA	KG.	8611.2	S/ 6.50	S/ 55,972.80
02.03.04.10	CONCRETO PRE-MEZCLADO F°C= 280 KG/CM2 PARA MUROS REFORZADOS	M3	198	S/ 660.00	S/ 130,680.00
02.03.04.11	ENCOFRADO DE MUROS REFORZADOS	M2	1440	S/ 65.00	S/ 93,600.00
02.03.04.12	ACERO ESTRUCTURAL PARA MURO REFORZADO	KG.	11592	S/ 6.50	S/ 75,348.00
02.03.05	CONCRETO PRE-MEZCLADO FC=280KG/CM2 PARA LOZAS MACISAS	M3	114.4	660.00	S/ 75,504.00
02.03.05.01	ENCOFRADO PARA LOZAS MACISAS	M2	256	S/ 65.00	S/ 16,640.00
02.03.05.02	ACERO ESTRUCTURAL PARA MURO REFORZADO	KG.	7452	S/ 6.50	S/ 48,438.00
02.03.05.03	CURADO DE CONCRETO SUPERFICIAL	GLB	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
02.03.05.04	BOMBEO PERMANENTE DE NAPA FREÁTICA EN TERRENO SATURADO	HH	1800	S/ 50.00	S/ 90,000.00
02.03.07	PRUEBAS DE CALIDAD				
02.03.07.01	PRUEBA DE CONCRETO	GLB	1	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
02.03.06.01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
02.03.08.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA	GLB	1	S/ 10,500.00	S/ 9,500.00
02.03.08.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1	S/ 3,500.00	S/ 2,750.00
02.03.08.03	SERVICIOS DE BIENESTAR E HIGIENE	GLB	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
02.03.08.04	EXAMEN MEDICO AL PERSONAL	GLB	1	S/ 6,000.00	S/ 6,000.00
02.03.08.05	SEGUROS DE SALUD, PENSION Y VIDA LEY	GLB	1	S/ 5,500.00	S/ 5,500.00
				COSTO DIRECTO	S/ 1,896,704.80
				UTILIDAD 8 %	S/ 151,736.38
				SUBTOTAL	S/ 2,048,441.18
				IGV 18%	S/ 368,719.41
				TOTAL	S/ 2,417,160.60

[illegible]

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: "REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2"

1. GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por finalidad complementar los lineamientos establecidos en los planos, detallando los parámetros generales a seguir durante el proceso constructivo de la "REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2"

Son de carácter general y donde sus términos no lo precisen, EL GRT tiene autoridad en la obra respecto a los procedimientos, calidad de los materiales y métodos de trabajo.

2. Alcance de las Especificaciones

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la construcción de Proyecto, entendiéndose que el Inspector o Supervisor, designado por la entidad licitante, tiene la máxima autoridad para modificarlas y/o determinar los métodos constructivos que en casos especiales se pudieran presentar, así como verificar la buena ejecución de la mano de obra, la calidad de los materiales, etc.

Las presentes Especificaciones son válidas en tanto no se opongan con los reglamentos y normas conocidas:

- Normas ASTM
- Normas ACI
- Especificaciones técnicas especiales de fabricantes que sean concordantes con las normas enunciadas.

3. Calidad de los insumos y materiales

Todos los insumos y materiales utilizados en la obra, deberán ser nuevos, de marcas de reconocido prestigio en el mercado nacional e internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase; estos factores serán determinantes para que el Contratante y/o Supervisor de Calidad otorgue la correspondiente autorización a un producto, material o equipo, que sea propuesto por el SubContratista.

Los materiales que el mercado los vende envasados, deben ingresar a la obra, en sus recipientes originales, debidamente sellados, de lo contrario, el Contratante y/o Supervisor de Calidad tiene todo el derecho de rechazarlos y no permitir su ingreso y menos su uso en la obra.

Todos los materiales deben ser almacenados cumpliendo estrictamente las indicaciones de los fabricantes, las cuales deben ser concordantes con lo que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones.

4. Plan De Ejecución General De Los Trabajos Físicos Propuestos:

"REUBICACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA EN EL SUBPROYECTO A2"

1. EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA 1.50 MT DE PROFUNDIDAD.

Esta actividad se refiere a la excavación para ubicar las tuberías con la ayuda de una excavadora sobre orugas y una retroexcavadora, y personal calificado en estos trabajos.

Consideramos un trabajo muy complejo y se tendrá el mayor cuidado al ubicar las tuberías para no producir averías, se empleará personal con experiencia en estos trabajos y en una forma manual y con apoyo de los equipos mecánicos se realizará las ubicaciones de las tuberías.

Y así poder determinar la nueva ubicación de las tuberías, y ubicar la construcción del ducto cerrado por donde estarían pasando las tuberías en mención.

2. DESVÍO DE CAUDAL DEL RÍO

Una vez ubicada las tuberías se procederá a desviar el río en un 50% de su ancho y proceder a realizar las excavaciones para la construcción del ducto cerrado. Una vez terminado el primer tramo se procederá a desviar el río en el otro 50% para su posterior construcción. El procedimiento será el mismo del primer tramo.

Conforme se realice la excavación se ira entibando para evitar la caída de material de lecho del río.

Al llegar al fondo de terreno de fundación se realizará trabajos de mejoramiento, para ello se empleará piedra ober con un espesor de capa variable de 0.30 a 0.50 m. y piedra de 1" para llenar los vacíos.

Luego se procederá a vaciar el solado para la construcción del ducto cerrado.

Trabajos a realizar en el ducto cerrado

- Habilitación de acero
- Encofrado y desencofrado
- Concreto armado $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ /cemento tipo MS.
- Curado de concreto

El concreto será premezclado y el vaciado será con el apoyo de una bomba de concreto.

Una vez terminada la construcción del ducto cerrado se procederá a instalar las tuberías dentro del ducto cerrado, dejando listo para su empalme. Al realizar el empalme se realizará las coordinaciones con Seda Chimbote para programar el corte de servicio.

Se a considerado tener tuberías auxiliares para no cortar el servicio de agua a la población, el corte de agua será solo para los empalmes.

Para los mencionados trabajos contamos con el personal especializado para cada tarea.

5. EXPECIFICACIONES TECNICAS:

1) Instalaciones provisionales para la Obra

Descripción

Comprende la instalación o acondicionamiento de todas facilidades temporales para el desarrollo de los trabajos en el Sub-Proyecto A-2, así como las facilidades temporales en el patio de máquinas. Los trabajos se realizarán de acuerdo a los planos aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Materiales a utilizar

No aplica

Equipo a utilizar

Constituyen los mínimos equipos y herramientas necesarios para la ejecución de la presente partida, los cuales deben de estar en perfecto estado de uso, debiendo ser previamente aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

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

Los trabajos de instalaciones temporales para la obra incluyen:

Caseta de guardianía y control

Oficinas

Ambiente para reuniones.

Estacionamiento de equipos livianos y de equipos pesados.

Almacén de materiales.

Almacén general de residuos sólidos.

Instalaciones eléctricas.

Instalaciones sanitarias.

Instalaciones para servicios de internet.

Servicios higiénicos (portátiles).

Otras que resulten necesarias.

Según el tipo de instalación se tendrán las consideraciones que estas requieran para brindar las medidas de protección en temas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. Las instalaciones serán de carácter temporal y contará con cerco perimétrico provisional; previo a los trabajos de instalación, se deberá realizar la conformación y nivelación del terreno.

La elaboración de los planos de las instalaciones temporales, la clase, dimensionamiento definitivo de cada ambiente, mobiliario, así como las instalaciones necesarias debe ser considerado en la propuesta del Sub-Contratista.

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

El Sub-Contratista deberá mantenerlas limpias, ordenadas y desinfectadas todas las instalaciones provisionales de obra, hasta la terminación del trabajo. Luego deberá retirarlas completamente y desinfectar el área.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es Global (Glb). En cada valorización se estimará y conciliará el porcentaje de las construcciones e instalaciones realmente ejecutadas, tomando como referencia el total que consta en los planos aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Condiciones de pago

Se valorizará según el porcentaje de avance mensual y de acuerdo con el precio unitario.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Instalaciones Provisionales para la Obra	Global (Glb)

2) Trabajos Preliminares

Movilización y desmovilización de equipos

Descripción

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

Materiales a utilizar

No aplica

Equipo a utilizar

Constituyen los equipos, tipo camiones cama baja, camiones baranda, volquetes, equipos livianos, herramientas, necesarios para la movilización y desmovilización de equipos, a ser

utilizados en la ejecución de la obra. Los equipos y herramientas estarán en perfecto estado de uso y serán aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Requerimientos de construcción

El Sub-Contratista transportará el equipo ofrecido en su Propuesta para la ejecución de la obra, utilizando para ello los caminos existentes. Durante esta actividad se evitará causar daños a terrenos y propiedades de terceros, los cuales en caso de ocurrir serán de 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 Sub-Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato. Este equipo será revisado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad en la obra, y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el Sub-Contratista deberá reemplazarlo por otro similar 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 opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

El Sub-Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Unidad y forma de medición

La movilización se medirá en forma global (Glb.) El equipo por 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, equipos, herramientas, mano de obra, para realizar el servicio de acuerdo a lo señalado en esta partida.

Condiciones de pago

Las cantidades aprobadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida.

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

El 50% del monto global será pagado en forma gradual, conforme el equipo mínimo se encuentre disponible y operativo en obra, en concordancia con lo indicado en el calendario de movilización de equipo.

El 50% restante será pagado de forma gradual a medida que los equipos sean retirados de Obra, al término de los trabajos, con la autorización del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Si el Sub-Contratista desmoviliza algún equipo sin la autorización del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, este no será valorizado y se considerará como un deductivo.

En la suma global para pago de esta partida se incluye el costo de traslado de ida y vuelta a obra de los equipos, la maquinaria y los vehículos, así como el costo del seguro de transporte.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Movilización y Desmovilización de Equipos	Global (Glb)

3) Topografía y Georreferenciación

Descripción

El Sub-Contratista realizará los trabajos de replanteo, topografía, georreferenciación, control de niveles, y todo trabajo relacionado con esta especialidad, durante la totalidad de la ejecución de las obras, materia del presente servicio, basándose en planos del Proyecto, incluyendo el replanteo, trazo y nivelación de las modificaciones aprobadas, correspondientes a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Sub-Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, así como de la instalación (monumentación), cuidado y resguardo del sistema de control horizontal y vertical, establecido para las obras, durante el proceso constructivo.

El Sub-Contratista instalará puntos de control topográfico enlazado a la Red Geodésica Nacional GPS en el sistema WGS84, Zona 17L, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas UTM y de ser necesarias sus coordenadas geográficas. En caso de que el Proyecto haya sido elaborado en otro sistema, éste deberá ser replanteado en el sistema WGS84, Zona 17L. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Sub-Contratista deberá contar con el personal calificado, equipos necesarios, herramientas necesarias, y los materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos deberá estar disponible en todo momento para la revisión y control por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo con los programas y cronogramas. El personal deberá estar calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía con la experiencia requerida en el contrato.

Materiales a utilizar

Se proveerá los materiales en cantidades suficientes (Cemento, arena, piedra, agua, placas metálicas, estacas, etc.) y las herramientas necesarias para la cimentación, monumentación, estacado y pintura. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles y de fácil visibilidad.

Equipo a utilizar

Constituyen los equipos mínimos livianos y herramientas necesarios para ejecutar la partida de trazo y replanteo de obra, los cuales deben de estar en perfecto estado de uso, debiendo ser previamente aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar con el grado de precisión necesario, que permita cumplir con las exigencias y dentro de los rangos de tolerancia establecidos en las Especificaciones Técnicas y en la buena práctica de la ingeniería. Asimismo, se deberá tener el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

Los equipos topográficos deberán presentar sus respectivos certificados de calibración con una antigüedad máxima de 6 meses.

Requerimientos de construcción

Todos los trabajos de trazo y replanteo serán realizados de acuerdo a las recomendaciones establecidas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad sobre la ubicación de los puntos de control geodésico, la monumentación, referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad; toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la Entidad Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad una vez finalizados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados sólo cuando se cuente con la aprobación escrita del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado.

La aceptación del estacado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad no exonera al SubContratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Cada 500 m de estacado se deberá proveer una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, en el que se anotará en forma legible para el usuario de la vía, la progresiva de su ubicación.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla N°37.

Tabla 37 Tolerancias para trabajos de levantamientos topográficos, replanteos y estacado

Tolerancia Fase de trabajo	Tolerancia Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100.000	± 5 mm
Puntos de Control	1:10.000	± 5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5.000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 100 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Los trabajos de Topografía y Georeferenciación, comprenden los siguientes aspectos:

Georeferenciación

La georeferenciación se hará verificando los puntos de control ubicados a lo largo de los diques, mediante coordenadas UTM, WGS 84, Zona 17L.

Estos puntos (ruta geodésica) servirá de base para todo el trabajo topográfico y, a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo del dique.

La verificación de la red geodésica pasa a ser propiedad de la Entidad Contratista Gestor, y los planos de ubicación y datos obtenidos deben ser incorporados en el respectivo Informe Técnico.

Puntos de control

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en lugares en donde no sufran deterioro, debido a las operaciones constructivas. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas. La densidad de estos puntos y su equidistancia tomarán en cuenta la topografía del lugar geométrico del dique y necesidades de acceso seguro y rápido.

Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean afectados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geodésico contiguos, ubicados a no más de 5 km.

Poligonal de apoyo

Se establecerán poligonales de apoyo cuyos vértices se ubicarán entre los pares de puntos de control del proyecto, conformando poligonales abiertas correctamente compensadas.

Los vértices de la poligonal de apoyo serán debidamente monumentados, consignándose sus respectivos puntos de referencia.

La medida de los ángulos y distancias de los vértices de la poligonal de apoyo se realizará con equipos de estación total de hasta 5 segundos de precisión, con calibración vigente durante la ejecución de los trabajos de hasta 6 meses de antigüedad como máximo (las mediciones directas de distancias y ángulos de la poligonal de apoyo son un requerimiento obligatorio).

Nivelación

Para la nivelación altimétrica, hay que enlazar los puntos de control a un Bench Mark oficial del IGN, en la zona del proyecto. De no localizarse, se deberá trasladar de forma geodésica un Bench Mark oficial lo más cercano posible.

Se colocarán Bench Marks monumentados, con la inscripción de la cota nivelada, cada 500 metros, en lugares debidamente protegidos, fuera del alcance de los trabajos y referenciados a puntos inamovibles.

Las cotas de los Bench Marks y de la poligonal de apoyo, se nivelarán geométricamente y se cerrarán cada 500 metros, con nivelación de ida y vuelta.

Sección transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de los diques. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 metros en tramos en tangente y de 10 metros en tramos en curva. En caso de quiebres, en la topografía se tomarán secciones adicionales por lo menos cada 5 metros.

Se tomarán puntos de la sección transversal, hasta una longitud de 15 metros, a fin de que puedan entrar los taludes de corte y relleno, previa coordinación con el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad. Las secciones, además, deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, canales, retornos, caminos que, por estar cercanas al trazo de los diques, podrían ser afectados por las obras.

Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte, desde el eje del dique.

Estacas de talud y referencias

Se deberán instalar estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño del dique, con la traza del terreno natural.

Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición. El método de cálculo de la ubicación de las estacas de talud de corte y relleno debe ser previsto y aprobado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Muros de contención

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 5 metros y donde existan quiebres del terreno, se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad. Se deberán ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

Trabajos topográficos intermedios

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos, deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

Aceptación de los trabajos

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados según:

Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo con la buena práctica del arte, experiencia del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad y estándares de la industria.

Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberá cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada Partida, Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el Contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida de los trabajos de la partida Topografía y Georeferenciación, será mes (mes).

El precio unitario incluye todos los costos necesarios de la (s) cuadrilla (s) topográfica (s) con equipos, herramientas, materiales, y todos los insumos necesarios para ejecutar los trabajos topográficos necesarios: replanteo de obras proyectadas y autorizadas por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, nivelación, reubicación de hitos, secciones transversales, levantamientos de los planos conforme a obra, levantamientos requeridos, etc., durante la ejecución de la obra, hasta la satisfactoria Entrega - Recepción de las obras.

Condiciones de pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

El pago de Trazo, Nivelación y Replanteo será de acuerdo con el avance de obra de la partida específica.

El pago será por mes planos por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Topografía y Georeferenciación	Mes (mes)

4) Conformación de terraplenes

Descripción

Este trabajo se refiere a la conformación y compactación de terraplenes en camino de acceso con material granular. Todos los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes en camino deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes en camino con materiales de características expansivas.

El cuerpo del terraplén será comprendido entre el terreno de fundación perfilado y compactado hasta el nivel inferior de la capa de la rasante (10 cm por debajo de la rasante).

También se hará la conformación en cruces con pases de agua donde la rasante este a menos de 30cm se hará una conformación con material granular formando una rampa de entrada y salida con pendiente 6%, en el centro una plataforma horizontal con longitud de 10m y altura de relleno en el centro del cruce $h=0.30m$ formado una plataforma para proteger el pase de agua existente.

Materiales

El material para la conformación del cuerpo del terraplén será de material de préstamo y deberán cumplir con las características establecidas en las presentes especificaciones.

El material utilizado será graduado y no deberá contener elementos extraños, residuos, ni materiales orgánicos y el material que pasa la malla N°40 deberá tener un límite líquido máximo de 40% y un índice de plasticidad máximo de 10%, como lo establece la tabla 43 requisitos de los materiales:

Tabla 43 Características de los materiales del terraplén en la vía existente

CONDICIÓN	CUERPO DE TERRAPLÉN
Tamaño Máximo de Material de Terraplén	10 cm
Máximo de fragmentos de Roca > 7.62 cm	30 %
Índice de Plasticidad	<10

Tabla 44 Características de los materiales del terraplén en cruces con pases de Agua

CONDICIÓN	CUERPO DE TERRAPLÉN
Tamaño Máximo de Material de Terraplén	30 cm
Máximo de fragmentos de Roca > 7.62 cm	30 %
Índice de Plasticidad	< 10

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

Desgaste de los Ángeles: 60% máx.

Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

INSPECCIÓN DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar los resultados de pruebas físicas y mecánicas de todos los materiales de la conformación del cuerpo del terraplén, según los requisitos de los planos de diseño.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar que el material seleccionado para el terraplén tenga una distribución granulométrica bien graduada, con un tamaño máximo de 4" con capas compactadas de espesor de $e=0.30$ m.

Inspección de calidad y aceptación durante el proceso de conformación del Terraplen.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá inspeccionar y controlar los parámetros de construcción y la tecnología de construcción del material seleccionado.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá revisar la dimensión en planta, cota del cuerpo del terraplén, de acuerdo con los requisitos de los planos de diseño.

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

Las características de los materiales para el terraplén deberán ensayarse en origen conforme a la frecuencia de la tabla 44 siguiente:

Tabla 44 Características y frecuencias de los materiales de terraplén del camino

Material o Producto	Propiedades Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Terraplén	Granulometría	MTC E 204	D 422	T 27	1 cada 1000 m ³	Cantera
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T 89	1 cada 1000 m ³	Cantera
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	1 cada 3000 m ³	Cantera
	Densidad - Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 1000 m ³	Cantera
	Compactación Cuerpo	MTC E 117	D 1556	T 191	1 cada 500 m ²	Terraplén

Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas empleados para la conformación y compactación del terraplén del camino deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, 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.

Procedimiento de ejecución

Antes de iniciar la construcción del terraplén del camino, el terreno base de éste deberá estar desenraizado y limpio.

El material del terraplén del camino se colocará en capas de espesor uniforme de $e=0.30$ m. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén del camino cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

Será responsabilidad del Contratante y/o Supervisor de Calidad asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del terraplén del camino.

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 Contratante y/o Supervisor de Calidad, 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 terraplén del camino deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Deberá prohibirse la acción de 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 terraplén construido con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Contratante y/o Supervisor de Calidad, haya sido mal construido por descuido o error atribuible al Sub-Contratista.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratante y/o Supervisor de Calidad 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 cada de todas las capas del terraplén del camino
- Validar medidas para determinar espesores y comprobar la uniformidad de la superficie.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción del terraplén del camino y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia
- Abrasión
- Clasificación

Durante la etapa de producción, el Contratante y/o Supervisor de Calidad examinará las descargas de 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.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la tabla 44.

CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

Cada capa terminada del terraplén del camino deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a los niveles y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La cota terminada del terraplén del dique, conformada y compactada, no deberá variar en más de
0.01 m. de la cota proyectada.

COMPACTACIÓN

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla 44. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

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 terraplén

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (cuerpo)}$$

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 los subcontratistas, 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 INACAL. 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 para los volúmenes del terraplén será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, en su posición final.

Condiciones de pago

El trabajo de conformación del terraplén se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación, materiales utilizados y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir el terraplén, y en general todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

5) Conformación de desvío en cauce de río

Descripción

Esta partida se refiere a la excavación masiva, con equipo de movimiento de tierras, con el objetivo de conformar un canal a través del cual circule el caudal destinado para el suministro de agua para riego, así como la proveniente de los retornos, en el cauce del Río Lacramarca.

El canal será trazado y conformado lo más cerca posible de la ribera que no está siendo trabajada, tal como lo establecen los planos correspondientes. La plantilla o solera del canal, tendrá una medida variable en metros de ancho.

De esta manera, el agua circulará exclusivamente a través del citado cauce, disminuyendo en cantidad significativa, la presencia de agua superficial en el resto de la sección transversal del cauce, facilitando las operaciones necesarias para la realización de las partidas relacionadas a la conformación del dique, la colocación del enrocado de protección, e inclusive, la ejecución de las obras de arte (tomas y retornos).

Materiales a utilizar

No aplica.

Equipo a utilizar

El Sub-Contratista propondrá, para consideración del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, los equipos y herramientas más adecuados para las operaciones por realizar.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores; la omisión de éstos será con la autorización del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

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 y/o Supervisor de Calidad, de los trabajos de trazo, replanteo, roce, limpieza y desbroce, demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, que interfieran con los trabajos a ejecutar.

El Sub-Contratista es responsable de mantener la geometría del canal, mientras dure la ejecución de las partidas, en el tramo, para el cual fue conformado el canal.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de canal realmente conformado, medido de acuerdo a planos, o de acuerdo a las instrucciones del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Se usará 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 canal excavado, siendo indispensable la verificación del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad antes y después de ser ejecutados.

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.

Condiciones de pago

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Conformación de desvío en cauce de río	Metro cúbico (m ³)

6) Relleno no estructural, con material propio

Descripción

Esta partida se refiere al relleno del canal que fue excavado con fines de desvío del agua circulante en el cauce del Río Lacramarca.

Se utilizará el material proveniente de la excavación del canal, siendo suficiente el peso de los equipos de movimiento de tierras, para los objetivos de compactación.

Materiales a utilizar

No aplica.

Equipo a utilizar

El Sub-Contratista propondrá, para consideración del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, los equipos y herramientas adecuados para la ejecución de la presente partida.

Los equipos para el relleno del canal, deberán disponer de sistemas de silenciadores; la omisión de éstos será con la autorización del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad. Así mismo, 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 el relleno del canal, se requiere la aprobación, por parte del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, del procedimiento constructivo y la operatividad de los equipos a ser utilizados en la ejecución de la presente partida.

El acabado del relleno deberá ser concordante con la cota y pendiente de proyecto, que el EDI ha establecido para dicho tramo. Cuando se haya concluido los trabajos de ambos márgenes de un determinado tramo, el adecuado relleno del canal deberá ser tal, que todo el ancho del cauce tenga la homogeneidad y uniformidad, concordantes con la geometría que el diseño hidráulico establece a través de los planos de proyecto. Este acabado es condición indispensable para fines de pago.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de canal realmente relleno, medido de acuerdo a planos, o de acuerdo a las instrucciones del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Se usará 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 canal excavado, siendo indispensable la verificación del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad antes y después de ser ejecutados.

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.

Condiciones de pago

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Relleno no estructural, con material propio	Metro cúbico (m ³)

7) MEJORAMIENTO CON PIEDRA OVER e=60 cm

Descripción

Esta partida se refiere a la conformación de un prisma, con elementos pétreos del tipo canto rodado, o también llamado "over", en el lenguaje de obra, cuyo tamaño máximo sea 16". El espesor mínimo del pedraplén, será de 50 cm, de acuerdo a como lo indiquen los planos correspondientes. También se puede usar roca producto de voladura.

El objetivo del pedraplén es actuar como un elemento que mitigue el riesgo de licuefacción, ante la ocurrencia de un evento de geodinámica interna del tipo sismo.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en el cauce y riberas del Río Lacramarca (Sub-Proyecto A2), y que, además, está adyacente al Humedal Villa María, la cota del espejo de agua se podría encontrar por encima del nivel de terreno natural; por lo tanto, el SubContratista 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.

Materiales a utilizar

El material a utilizar será del tipo canto rodado, o también llamado "over", en el lenguaje de obra, cuyo tamaño máximo, sea 16", de acuerdo a las instrucciones del área de geotecnia. También se puede utilizar roca producto de voladura.

En cualquiera de los casos, el proveedor debe proporcionar al Sub-Contratista y éste, al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, los ensayos que demuestren la calidad de la roca que se está suministrando. Sin este requisito, no se autorizará la colocación de la roca.

Equipo a utilizar

Los equipos y herramientas empleados para la conformación del pedraplén, deberán ser compatibles con los procedimientos de ejecución adoptados, requiriéndose la aprobación previa del Contratista Gestor, y/o Supervisor de Calidad, 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 contar con los equipos necesarios (incluyendo equipos de retén) para estar en condiciones de cumplir con la granulometría especificada, y todo el proceso de conformación del cuerpo del dique, con la calidad exigida en las presentes especificaciones técnicas, en el plazo contractual establecido.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en el cauce y riberas del Río Lacramarca (Sub-Proyecto A2), y que, además, está adyacente al Humedal Villa María, la cota del espejo de agua se podría encontrar por encima del nivel de terreno natural; por lo tanto, el SubContratista 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

Antes de iniciar la conformación del pedraplén, el terreno de fundación deberá haber sido descolmatado, y estar limpio, libre de raíces y demás residuos vegetales y orgánicos.

El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad sólo autorizará la colocación de materiales, cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Uno de los aspectos a evaluar por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, 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.

Para su aceptación, los trabajos correspondientes a esta partida, sin carácter limitativo, estarán sujetos a los siguientes controles de parte del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Sub-Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida para los volúmenes de conformación del pedraplén, será el metro cúbico (m³), redondeado a la unidad, de material colocado, aceptado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, en su posición final.

El metrado 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 talud protegido, siendo necesaria la verificación del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad antes y después de ser ejecutados.

Condiciones de pago

El trabajo de conformación del pedraplén, se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir los costos de selección, zarandeo, acopio, y todo lo necesario hasta alcanzar las especificaciones técnicas establecidas, nivelación, conformación, materiales utilizados y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya que colocar el pedraplén, y en general todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Pedraplén (0.50 m)	Metro cúbico (m ³)

8) Movimiento de tierras

Descripción

La presente Partida se refiere a la excavación a realizar, para fines de cimentación de las estructuras del tipo, tomas o retornos. Por lo tanto, teniendo en cuenta la geometría especificada en los planos, así como los volúmenes de trabajo, la excavación se realizará con equipos relativamente livianos, de capacidad de cucharón, menor a la utilizada en las excavaciones masivas con fines de conformación de los diques longitudinales.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en el cauce y riberas del Río Lacramarca (Sub-Proyecto A-2), 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.

El costo unitario incluye todos los costos necesarios para la excavación de los prismas establecidos en los planos, en lo que concierne a equipos, herramientas, mano de obra, etc., cualquiera que sea el tipo de material a excavar y cualquiera que sea el grado de saturación que este tenga.

Materiales a utilizar

No aplica.

Equipo a utilizar

El Sub-Contratista propondrá, para consideración del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, 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 la 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 y/o Supervisor de Calidad.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, de los trabajos de trazo, replanteo, roce, limpieza y desbroce, demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas, y todo lo que interfiera con los trabajos a ejecutar.

La profundidad y taludes de excavación se guiarán de acuerdo con lo indicado en los planos de obra, aprobados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de material realmente excavado, medido de acuerdo a planos.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para la ejecución de la presente partida, cualquiera sea el tipo de material a excavar y cualquiera sea el grado de saturación de éste, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas.

Condiciones de pago

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Excavación Estructural para Obras de Arte	Metro cúbico (m ³)

9) Relleno estructural con material propio**Descripción**

La presente partida se refiere a los trabajos conducentes a la conformación de rellenos de las estructuras del tipo, tomas o retornos, 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 y/o Supervisor de Calidad, quien de ninguna manera permitirá la colocación de materiales de características expansivas.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizan en el cauce y riberas del Río Lacramarca (Sub-Proyecto A-2), 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.

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 y/o Supervisor de Calidad 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 (tomas o retornos), 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 y/o Supervisor de Calidad deberá inspeccionar y controlar los parámetros de construcción y la tecnología de construcción del material seleccionado.

☐ El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad deberá revisar las dimensiones y cotas de los rellenos de las estructuras (tomas y retornos), 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 y/o Supervisor de Calidad, los equipos y herramientas más 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.

Teniendo en cuenta las dimensiones de los prismas de rellenos, la compactación deberá de realizarse con equipos livianos de compactación, del tipo planchas compactadoras, vibroapisonadores, o similares, en función de la textura del material a utilizar como relleno. Además, los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Además, en aquellos lugares próximos a esquinas o detalles establecidos en la arquitectura hidráulica, 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 y/o Supervisor de Calidad.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar la conformación de los rellenos de las estructuras (tomas y retornos), 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 y/o Supervisor de Calidad, 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 y/o Supervisor de Calidad 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 y/o Supervisor de Calidad 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.

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

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Relleno Estructural para Obras de Arte, con Material Propio	Metro cúbico (m ³)

10) Concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Descripción

En el presente apartado se trata lo relacionado a la producción de elementos de concreto, como parte de las actuaciones en el ámbito del Sub-Proyecto A-2. Las obras de concreto se refieren a todas aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte (agregados, fino y grueso), agua y aditivos, la cual deberá ser diseñada por el Sub-Contratista a fin de obtener el concreto que cumpla las características especificadas en los planos del proyecto, las especificaciones, y las instrucciones del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, de acuerdo a las condiciones necesarias de cada elemento estructural.

El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad comprobará en cualquier momento, la buena calidad de la mezcla, el procedimiento de producción, colocación, curado, etc., teniendo autoridad para rechazar todo producto defectuoso.

Los precios unitarios vinculados a concreto, incluyen el costo por concepto de suministro de la totalidad de materiales, insumos, equipos, herramientas y mano de obra, necesarios, así como los procesos de: almacenamiento, transporte desde almacén hacia el respectivo frente de trabajo, dosificación, mezclado, transporte, colocación, compactación y curado de concreto, cualquiera sea la resistencia a la compresión que especifique el Expediente Técnico a lo largo de su contenido.

Incluye también el costo de los diseños de mezcla, y las pruebas necesarias para demostrar la calidad del concreto producido en obra.

Las especificaciones técnicas establecidas, son de estricto cumplimiento, inclusive en aquellas obras o elementos, cuyo metrado sea muy pequeño.

Materiales a utilizar

Cemento

El cemento a utilizar será Pórtland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma ASTM-C150, la Norma Técnica Peruana NTP334.009, o la Norma AASHTO M85.

Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará Cemento Tipo V.

De acuerdo a lo que establece la Norma E.060 y de acuerdo a los resultados de los análisis de contenido de sulfatos en muestras de suelo, del agua que circula en el cauce del Río Lacramarca, mayoritariamente producto de los excedentes de riego, etc., corresponde especificar el uso de Cemento Portland Tipo V para todas las obras que requieren producción de concreto, en el SubProyecto A-2.

El cemento debe encontrarse en perfecto estado en el momento de su utilización. Deberá almacenarse en lugares apropiados que lo protejan de la humedad, ubicándose en los lugares adecuados. Los envíos de cemento se colocarán por separado; indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote para su fácil identificación inspección y empleo de acuerdo al tiempo. Cada lote o recepción de cemento, deberá llegar con su correspondiente certificado de calidad del material, donde se pueda revisar la trazabilidad entre la documentación y el lote de cemento recibido. Se debe presentar para aprobación del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, antes de su uso.

El Sub-Contratista deberá certificar la antigüedad y la calidad del cemento, mediante constancia del fabricante, la cual será verificada periódicamente por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, en ningún caso la antigüedad deberá exceder de 3 meses.

El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad puede solicitar los certificados de pruebas en la fábrica en cualquier momento durante el proceso de la obra e indicar su conformidad sobre el cemento que se está recibiendo. Sin embargo, la aceptación del cemento en planta, no elimina el derecho del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de probar el cemento en cualquier momento durante la ejecución de la obra. El transporte entre la fábrica y el lugar de la obra o entre el depósito y los frentes de trabajo se efectuará por medios tales que protejan al cemento de una exposición a la humedad.

Se muestreará el cemento según las especificaciones siguientes. Cada muestra será analizada en cuanto a: fineza, tiempo de fragua, pérdida de ignición, resistencia a la compresión, contenido de aire, falsa fragua, análisis químico incluyendo álcalis y composición. Las pruebas indicadas deberán llegar junto con los respectivos certificados de calidad del cemento.

El total de los álcalis en el cemento no excederá 0.6%. El Contratista comunicará al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad por escrito el nombre de la fábrica o proveedor que suministrará el cemento, si el material será entregado a granel o en bolsas y los números de las órdenes de compra y otros documentos que permitan identificar al cemento. Después de recibir estas notificaciones, la fuente de abastecimiento del cemento no podrá ser cambiada sin la comunicación al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Cada lote de cemento en bolsas será almacenado de tal manera que permita el acceso necesario para su inspección o identificación. El cemento estará libre de grumos o endurecimientos debidos a un almacenaje prolongado. En caso que se encuentre que el cemento contiene grumos por haberse excedido el tiempo de almacenaje o contenga materiales extraños, el cemento será tamizado por una malla No. 100 standard.

Cualquier volumen de cemento mantenido en almacenaje por el Sub-Contratista por períodos superiores a los 90 días, será probado por cuenta de éste, antes de su empleo. Si se encuentra

que no es satisfactorio no se permitirá su uso en obra y su costo será cubierto por el Sub-Contratista.

Las tolvas de almacenamiento del cemento a granel serán herméticas, estas tolvas serán vaciadas y limpiadas por el Sub-Contratista conforme sea requerido por la condición de cemento almacenado en circunstancias normales.

Agua

De acuerdo a lo que establece la Norma E.060, el agua a ser utilizada en la producción de concreto, deberá satisfacer al menos, las siguientes condiciones:

El agua deberá ser, de preferencia, potable.

Se aceptará el uso de agua no potable, sólo si se cumplen las siguientes condiciones: Estar limpiasy libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica, y otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos.

- El diseño de la mezcla será realizado con el agua de la fuente que realmente va a ser utilizada en la producción del concreto.
- La resistencia alcanzada a los 7 y 28 días de edad, de las mezclas preparadas con agua no potable, debe ser no menor al 90% de la resistencia que se alcanza en mezclas preparadas con agua potable. En este caso, se tomará en cuenta lo dispuesto por la NTP 334.051. Cuando se empleen otras fuentes o, cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los indicados en la siguiente Tabla.

Tabla 438-02
Límites químicos opcionales para el agua de mezclado

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 SO₄²⁻	3.000	NTP 339.074
C. Álcalis como (Na₂O + 0,658 K₂O)	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 (CaCl₂) como aditivo acelerador, se permitirá que el comprador pueda prescindir de la limitación del cloruro

Las sales u otras sustancias nocivas para el concreto, que se identifiquen en los agregados y/o en los aditivos, deberán ser sumados a las cantidades que aportaría el agua para la mezcla, de manera que este total es el que se toma en cuenta para el análisis de sustancias nocivas.

En el ámbito del Sub Proyecto A-2, no está permitido el uso de agua de mar, para la producción de concreto.

Si se opta por efectuar curado con agua, esta deberá proceder de la fuente autorizada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad. Igual disposición aplica para el lavado de los equipos de mezclado y transporte, utilizados.

En concordancia con lo dispuesto por la Norma E.060, en la preparación y curado del concreto, sólo está permitido el uso de agua no potable, "si se encuentra libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos".

Si existiera alguna duda respecto a la conveniencia del agua para el concreto, se harán análisis químicos para investigar la influencia que tiene ésta sobre la resistencia del mortero de cemento. El mortero para esta prueba se hará de una parte de cemento y seis partes de arena por peso, debiendo cumplirse lo indicado en la tercera viñeta del numeral (2).

Agregado fino (arena)

Se considera como agregado fino, a aquel material que pasa la malla de N° 4 (4.75 mm). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

La arena natural estará constituida por fragmentos de roca limpios, duros, compactos, durables y aptos para la trabajabilidad del concreto.

En la producción artificial del agregado fino no se aprobará el uso de rocas que se quiebren en partículas laminares, planas o alargadas, independientemente del equipo de procesamiento empleado. Se entiende por partícula laminar, plana o alargada, aquella cuya máxima dimensión es mayor de cinco veces su mínima dimensión.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Características	Norma de Ensayo	Masa Total de la Muestra	Frecuencia
Terrones de arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	3.00 % (máx.)	Cada 1000 m ³
Material que pasa el tamiz de 75 µm (N° 200)	MTC E 202	3.00 % (máx.)	Cada 1000 m ³
Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	0.50 % (máx.)	Cada 1000 m ³
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄		1.20 % (máx.)	Cada 1000 m ³

Además, no se permitirá el empleo de arena en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo Norma Técnica Peruana 400.013 y 400.024, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

(2) Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂

y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C289, se obtienen los siguientes resultados:

$\text{SiO}_2 > R$ cuando $R > 70$

$\text{SiO}_2 > 35 + 0,5 R$ cuando $R < 70$

La frecuencia del ensayo de reactividad será de uno cada 1,000 m³.

(3) Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

El agregado fino será de granulometría uniforme debiendo estar comprendida entre los límites indicados en la tabla siguiente:

TAMIZ (mm)	PORCENTAJE QUE PASA
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm No. 4	95-100
2.36 mm No. 8	80 – 100
1.18 mm No. 16	50 – 85
600 mm No. 30	25 – 60
300 mm No. 50	10 – 30
150 mm No. 100	2 – 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

A fin de determinar el grado de uniformidad, se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por El Sub-Contratista al laboratorio de todas las fuentes de aprovisionamiento autorizadas, no debiendo ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el módulo de fineza, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado, sumando a los porcentajes acumulativos en peso de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U.S. Standard N°. 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo por 100.

La frecuencia del ensayo de granulometría será de uno cada 250 m³.

(4) Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que, habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio. Esta condición deberá ser debidamente sustentada con pruebas y documentación.

La frecuencia del ensayo de durabilidad será de uno cada 1,000 m³.

(5) Limpieza

El equivalente de arena, medido según la norma MTC E 114, será sesenta (75% mín.).

La frecuencia del ensayo de equivalente de arena será de uno cada 1,000 m³.

Almacenamiento:

En la zona de producción del concreto, los agregados serán almacenados en forma adecuada para evitar su contaminación con sustancias extrañas. Se descargarán de modo adecuado a fin de evitar segregación de tamaños. Los agregados almacenados en pilas o tolvas estarán protegidos del sol, para evitar su calentamiento.

No se permitirá por ningún motivo, el uso de agregado contaminado, para la producción de concreto.

Agregado grueso

Se considera como agregado grueso, al material granular que queda retenido en el tamiz o malla N° 4 (4.75 mm). Será grava natural o provendrá de la trituración (y/o chancado) de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extraños o de polvo, los cuales, en caso de presentarse, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado, aprobado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

La forma de las partículas más pequeñas del agregado grueso de roca o grava triturada deberá ser generalmente cúbica y deberá estar razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas en todos los tamaños. Se entiende por partícula delgada, plana o alargada, aquella cuya dimensión máxima es 5 veces mayor que su dimensión mínima.

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

SUSTANCIAS PERJUDICIALES

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO	MASA TOTAL DE LA MUESTRA	FRECUENCIA
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	3.0 % máx.	Cada 1,000 m ³
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	0.50 % máx.	Cada 1,000 m ³
Contenido de sulfatos, expresados como ion SO ₄ =		1.00 % máx.	Cada 1,000 m ³
Contenido de Cloruros, expresado como ion Cl		0.10 % máx.	Cada 1,000 m ³

(2) Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

La frecuencia del ensayo de reactividad será de uno cada 1,000 m³.

(3) Durabilidad

Las pérdidas de ensayo de solidez (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

La frecuencia del ensayo de durabilidad será de uno cada 1,000 m³.

(4) Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

La frecuencia del ensayo de abrasión será de uno cada 1,000 m³.

(5) Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe el Supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-7	AG-67	AG-57	AG-467	AG-357	AG-4	AG-3
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	90 - 100
37,5mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19,0mm (¾")	100	90 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12,5 mm (½")	90 - 100	-	25 - 60	-	10-30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10-30	-	0 - 5	-
4,75 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2,36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

La frecuencia del ensayo de durabilidad será de uno cada 250 m³.

(6) Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma MTC E 221, no deberán ser mayores de diez por ciento (10%). La frecuencia del ensayo de chatas y largas será de uno cada 250 m³.

Además, el tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de la armadura y en cuanto al tipo y dimensiones del elemento estructural a llenar se observará las recomendaciones en la siguiente tabla:

Dimensión Min. de la sección en pulgadas	Muros Armados vigas y columna	Muros sin Armar	Losas fuertemente armadas	Losas ligeramente armadas o sin armar
2 ½ - 5	½ - 3/4	3/4	3/4 - 1	3/4 - 1 ½
6 - 11	3/4 - 1 ½	1 ½	1 ½	1 ½ - 3

12 - 29	1 ½ - 3	3	1 ½ - 3	3 - 5
---------	---------	---	---------	-------

Aditivos

El uso de aditivos en el concreto, tales como incorporadores de aire, plastificantes, retardadores, aceleradores, endurecedores, etc. pueden ser adicionados racionalmente a la mezcla siempre que sea necesario, en proporciones definidas por el Contratista y aprobadas por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, en base a los ensayos en el laboratorio.

El Contratista, también deberá someter las muestras de los aditivos propuestos para la aprobación del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, el que puede solicitar pruebas de estas muestras en cualquier momento dado durante la ejecución de la obra.

Cuando se requiera o se permita el uso de aditivos, éstos cumplirán con las normas apropiadas siguientes:

Aditivos incorporados de aires : ASTM 260

Aditivos aceleradores, retardadores o reductores de agua: ASTM 494

Aditivos puzolánicos : ASTM 618

Los aditivos tendrán la misma composición y se emplearán con las proporciones señaladas en el diseño de las mezclas. No se permitirá el empleo de aditivos que contengan cloruro de calcio.

A la recepción de los aditivos, se deberá adjuntar los certificados de calidad de dichos productos, la documentación presentada deberá tener trazabilidad entre documento y lote recibido. Los aditivos no podrán ser utilizados si no cuentan con sus respectivos certificados de calidad.

Equipo a utilizar

El Contratista podrá utilizar equipos livianos del tipo mezcladora, existiendo en el mercado peruano, de 7, 9, 12 y 14 pies cúbicos.

También podrá utilizar equipos pesados del tipo mixer, cuyo volumen oscila en alrededor de 7.00 m³, de capacidad. En este último caso, previamente a su uso, los equipos deberán ser sometidos a calibración en campo, en presencia del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, quien dará la conformidad y autorización para su uso. En el supuesto que, el Contratista opte por subcontratar el suministro de concreto, igualmente los equipos del proveedor deben pasar obligatoriamente por el proceso de calibración, a fin de verificar el cumplimiento de las proporciones en peso de los insumos necesarios para la producción de concreto.

En cualquiera de los casos, el Contratista deberá emplear vibradores eléctricos, o con motor a gasolina, para realizar el proceso de compactación del concreto, siendo una exigencia antes de emitir la autorización de concretado, de parte del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, tener al menos, un vibrador de retén. Salvo en el caso estrictamente particular, de la colocación de concreto para solados, la compactación se podrá realizar empleando regla.

Requerimientos de construcción

Requisitos del concreto

En principio, el concreto debe ser producido siguiendo el Código ACI 304R-00 "Guide for Measuring, Mixing, Transporting and Placing Concrete".

Además, se tomarán en cuenta en caso complementario o ampliatorio, lo establecido por los siguientes códigos y normas, que siguen el orden secuencial de prioridad: **a)** ACI 318.19 Building code Requirements

Concrete Manual - Bureau of Reclamation

ASTM

DIN

Reglamento Nacional de Edificaciones

La calidad del concreto cumplirá con los requisitos de resistencia a la compresión (f'_c) especificada en los planos de diseño y durabilidad expresada por la relación agua / cemento.

La resistencia especificada a la rotura a la compresión, en kg/cm^2 , se determinará por medio de ensayos de cilindros standard de 6" x 12", o 4" x 8", fabricados y ensayados de acuerdo a la norma ASTM C39, a los 7 y 28 días de edad. La cantidad debe ser: un juego de muestras cada 50 m^3 y/o un juego de muestras por cada tipo de concreto colocado.

Entrega por el Contratista

Los requerimientos para las entregas por el Contratista en relación con las obras de concreto se describen en las Cláusulas correspondientes en las Especificaciones. Para conveniencia, se resumen a continuación:

Certificados

Se proporcionará certificados de calidad y pruebas, de los fabricantes y proveedores de los siguientes materiales e insumos, de conformidad con las normas pertinentes vigentes:

a) Cemento

Aditivos

Acero de refuerzo

Materiales para juntas

Otros

Asimismo, el Contratista proporcionará:

Certificados de calibración para los aparatos de pesado y distribución de las plantas dosificadoras y mezcladoras.

Certificados de resultados de los ensayos de cualquier ensayo subsecuente llevado a cabo en los materiales mencionados, agua, agregados, concreto, etc.

Otras entregas

El Contratista presentará su propuesta para lo siguiente, en lo que corresponda a las obras:

Disposición de las juntas de construcción y plan de vaciado.

Detalles de construcción para la instalación de retenes de agua.

Medidas especiales para enfrentar circunstancias especiales.

Métodos, equipos y personal para concreto rociado, de corresponder.

Métodos y materiales para anclajes en concreto y roca, de corresponder.

Registro de autorización de colocación de concreto

El Contratista presentará al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad el formato de autorización de vaciado de concreto antes de iniciar los trabajos de concretado, en el que se detallarán: **a)** Nombre de la estructura

Lugar de vaciado

Volumen de concreto

Resistencia del concreto

Tipo de cemento

Temperaturas

Detalles de obra, líneas y elevaciones, limpieza, partes empotradas, materiales y equipo disponible

Pruebas de slump

Muestras para rotura

Adicionalmente, el Contratista mantendrá un registro exacto y actualizado de las fechas, hora, condiciones climáticas en el momento que se colocó el concreto.

Clase de concreto

Para cada tipo de construcción en las obras, la calidad del concreto especificada en los planos se establecerá según su clase, definida en base a las siguientes condiciones:

Resistencia a la compresión especificada, $f'c$ a los 28 días de edad.

Cemento Portland, Tipo V.

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

Consistencia de la mezcla de concreto, en base al asentamiento máximo (slump) permisible.

De acuerdo a lo especificado en los planos de diseño, las diferentes clases de concreto para las construcciones del proyecto, deberán cumplir también con los requisitos que se indican en la tabla siguiente:

Tipo de concreto	Uso	Resistencia a la compresión a los 28 días (kg/cm²)	Relación agua/cemento	Asentamiento (pulgadas)	Dimensión máxima de agregados (pulgadas)
C - 100 C - 175 C - 280	Solados Zapata Cartel Obra Concreto estructural	100 175 280	Según diseño	Según diseño	1" 1" ¾" - 1"

De acuerdo a la Norma E.060, "el tamaño máximo nominal del agregado grueso, no debe ser superior a ninguna de:

1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.

1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.

3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.

La cantidad de cemento para concretos de 280 kg/cm² no debe sobrepasar de 425 kg/m³.

Las resistencias de los concretos arriba indicados corresponden a un asentamiento (slump) sin aditivos.

El Sub-Contratista suministrará al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, los diseños de mezcla necesarios para cumplir con los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad y buenas condiciones de todas las obras de concreto autorizadas. El Contratista podrá variar de acuerdo a los requerimientos de calidad de obra las proporciones de la mezcla con el consentimiento escrito del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad. Los materiales propuestos para la fabricación del concreto serán seleccionados por el Contratista, con suficiente anticipación del tiempo en que serán necesitados en la obra y se entregarán al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, muestras adecuadas de los materiales propuestos por lo menos 30 días anticipadamente a la fecha de inicio de la producción del concreto.

Estas muestras serán en suficiente cantidad para permitir efectuar el número de pruebas que sea necesario, para determinar las proporciones de los materiales.

La determinación de la resistencia a la compresión en kg/cm² se efectuará en cilindros de prueba de 6" x 12", de acuerdo con la ASTM-C-39 y/o ACI-214. Las pruebas y análisis del concreto serán hechas por el Contratista a intervalos frecuentes en número de 3, a los 7 y 28 días, respectivamente, y las mezclas empleadas serán cambiadas siempre y cuando se verifique por razones de economía, facilidad de trabajo, densidad, impermeabilidad, acabado de la superficie, resistencia y compatibilidad del tamaño de agregado grueso con el tipo de estructura.

El Contratista proporcionará facilidades adecuadas para el muestreo del concreto.

Diseño de mezclas de concreto

El Contratista presentará detalles de las mezclas diseñadas para todas las resistencias de concreto referidos para las obras.

La determinación de la proporción de agregados, cemento y agua del concreto se realizará mediante mezclas de prueba, de modo que se logre cumplir con los requisitos de trabajabilidad, impermeabilidad, resistencia y durabilidad exigidos para cada clase de concreto.

Las series de mezclas de prueba se harán con el cemento Pórtland Tipo V, o el que se haya especificado, con proporciones y consistencias adecuadas para la colocación del concreto en obra, usando las relaciones agua/cemento establecidas, cubriendo los requisitos para cada clase de concreto. Para cada relación agua/cemento se ensayarán por lo menos 12 especímenes, los cuales se someterán al ensayo de resistencia a la compresión en número de 6, a los 7 y 28 días de edad, para poder determinar la curva de relación entre la relación agua/cemento y la resistencia a la compresión.

La relación agua/cemento, máxima permisible para cada clase de concreto, seleccionada para satisfacer los requisitos de durabilidad y resistencia, establecidos en las presentes Especificaciones o Planos, deberá ser aquella que muestre en la curva una resistencia promedio mayor que la resistencia especificada a la compresión.

Se debe asegurar que el promedio de cualquier grupo de 3 pruebas consecutivas de resistencia sea igual o mayor que la resistencia especificada ($f'c$) y no más de 10% de las pruebas individuales de resistencia tendrán valores menores que la resistencia especificada.

En líneas generales, el concreto debe ser plástico, trabajable y apropiado para las condiciones específicas de colocación y, que, al ser adecuadamente curado, tenga resistencia, durabilidad, impermeabilidad y densidad, de acuerdo con los requisitos de las estructuras que conforman las obras y con los requerimientos mínimos que se especifican en las normas correspondientes y en los planos respectivos.

Dosificación, mezclado, colocación y consolidación del concreto

El concreto a ser colocado al interior de los encofrados, debe ser plástico, trabajable y apropiado para las condiciones específicas de colocación y, que, al ser adecuadamente curado, tenga resistencia, durabilidad, impermeabilidad y densidad, de acuerdo con los requisitos de las estructuras que conforman las obras y con los requerimientos mínimos que se especifican en las normas correspondientes y en los planos respectivos.

El Sub-Contratista será responsable de la uniformidad del color del acabado de las estructuras expuestas terminadas, incluyendo las superficies en las cuales se hayan reparado imperfecciones en el concreto. No será permitido vaciado alguno sin la previa aprobación del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, sin que ello signifique disminución de la responsabilidad que le compete al Contratista por los resultados obtenidos, durante el plazo de responsabilidad establecido en el Contrato.

Preparación del equipo y de los lugares de colocación

Antes de colocar el concreto, todo el equipo para el mezclado y el transporte deberá estar limpio, se eliminarán todos los desperdicios que van a ser ocupados por el concreto, las superficies del encofrado deberán estar limpias y libres de cualquier material ajeno al concreto. Se procederá al humedecimiento de las superficies de encofrado y superficies donde se vaciará el concreto. El acero de refuerzo estará completamente limpio de contaminación dañina. El agua deberá ser retirada del lugar donde se ha de depositar el concreto, salvo que se emplee un sistema de colocación por manga flexible u otro sistema aprobado por el Contratista Gestor y/o

Supervisor de Calidad. Se eliminará la lechada y todo otro material defectuoso o suelto de la superficie del concreto endurecido antes de que se agregue concreto adicional.

Dosificación del concreto

La proporción de mezclas de concreto se hará en peso, el equipo de dosificación permitirá que las proporciones de cada uno de los materiales que componen la mezcla, puedan ser medidas en forma precisa y verificada fácilmente en cualquier etapa del trabajo. El cemento y los agregados se medirán por peso en forma separada. La medición del agua de mezclado se hará con medidores de volumen con tanques de medición cilíndricos, con una precisión de 1%.

La medición en peso se hará con una precisión dentro de 1% para el cemento y 2% de precisión para los agregados.

Si el Sub-Contratista opta por la utilización de aditivos, previa autorización del Contratista Gestor y/o

Supervisor de Calidad, de cualquier tipo: acelerantes de fragua, reductores,

En el supuesto que se usen equipos mixer, propios o de proveedores autorizados, es requisito indispensable que el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, verifiquen la calibración de los equipos a fin de garantizar la exactitud de pesado de las balanzas para el cemento y agregados, lo mismo que los equipos de medición del agua, así como de los aditivos. El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, tienen el derecho de solicitar la verificación de la calibración, en cualquier momento, durante el plazo de ejecución de la obra.

Mezclado del concreto

Todo el concreto se mezclará hasta que exista una distribución uniforme de todos los materiales y se descargará completamente antes de que la mezcladora se vuelva a cargar.

El equipo y los métodos para mezclar concreto serán los que produzcan uniformidad en la consistencia, en los contenidos de cemento y agua y en la graduación de los agregados, de principio a fin de cada revoltura en el momento de descargarse.

El mezclado del concreto se hará en dosificadora aprobada. El volumen del material mezclado no excederá la capacidad garantizada por el fabricante o del 10 % en más de la capacidad nominal.

La velocidad del 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 en mezclado.

Los tiempos mínimos de mezclado serán:

Un minuto y medio para mezcladoras de 1.0 m³ o menos de capacidad. Para mezcladoras con capacidades mayores de 1.0 m³ se aumentará el tiempo de mezclado, 15 segundos para cada metro cúbico o fracción adicional de capacidad.

El concreto premezclado se mezclará y entregará de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma ASTM-C 94 de "Especificaciones de concreto premezclado".

La eficiencia del equipo de mezclado será controlada mediante la prueba de la función mezcladora, según la norma USBR designación 26 de esta prueba, del Concrete Manual.

Sobre la base de los resultados de esta prueba el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad podrá disponer el retiro o arreglo de la mezcladora, o bien determinar las condiciones de funcionamiento (carga máxima, velocidad de rotación, etc.) más aptas para poder garantizar la uniformidad de la calidad especificada de concreto.

Transporte del concreto

El concreto se transportará al lugar de depósito final por medios que eviten la segregación o pérdida de materiales, aumento indebido de temperatura o pérdida de consistencia.

Los equipos para conducir, bombear y transportar serán de tal tamaño y diseño que aseguren un flujo continuo del concreto al extremo de entrega, sin segregación de los materiales.

El transporte de concreto que no pueda ser colocado a pie de mezcladora, se hará en camiones mezcladores asegurando que el concreto sea suministrado sin interrupciones en la obra, en el volumen y período de tiempo de colocación previsto.

El concreto será depositado en los encofrados lo más cerca posible a su posición final con el propósito de evitar el re manipuleo y no tendrá una caída libre de más de un metro.

Cuando el concreto deba ser vertido desde cierta altura, deberá mantenerse unido conduciéndolo por tubos flexibles, cuyo extremo inferior esté cerca del lugar de colocación.

Colocación del concreto

Antes del vaciado se removerán todos los materiales extraños que pueda haber en el espacio que va a ocupar el concreto. La limpieza final se hará mediante un chorro de aire. Se eliminará el agua del espacio que va a ser ocupado por el concreto antes que éste sea vaciado.

Antes de proceder al vaciado del concreto, el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad deberá aprobar la preparación de éste, después de haber controlado la colocación de armaduras, superficies en las que se asienta el concreto, encofrados, otros elementos empotrados, aprobado los equipos y sistemas de puesta en obra del concreto.

El concreto para rellenar algún volumen fuera de la sección que se indica en los planos, producido por sobre excavación, será de la misma calidad que el de la estructura adyacente.

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

El equipo será capaz de permitir el manejo rápido y la colocación de concreto, de consistencia apropiada, a la velocidad más apropiada para la buena calidad y mano de obra.

Se proporcionará suficiente capacidad de mezclado y colocación, de tal manera que la obra pueda mantenerse libre de juntas frías.

El concreto se colocará en capas horizontales de profundidades no mayores de 45 cm, evitándose capas inclinadas y juntas de construcción inclinadas. 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. No se permitirá que el concreto fluya o cause flujo horizontal o en pendiente en los encofrados.

Ningún concreto se colocará dentro o a través de agua, con la excepción de concreto colocado con tubos trompa. Cuando se encuentre agua en las operaciones de vaciado, el Sub-Contratista evitará que fluya agua sobre el concreto o que cause presión contra éste, hasta que haya transcurrido suficiente tiempo para el fraguado.

Donde fuera aprobado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, el concreto podrá ser vaciado por medio de tubos-trompa. Ensayos correspondientes deben preceder a la aplicación efectiva de este método.

Durante el vaciado el extremo de la trompa debe permanecer sumergido en el concreto y constantemente llenado.

Las canaletas o "chutes" tendrán una pendiente que no produzca la segregación del concreto. Las canaletas o conductos de más de 6 m de longitud, y los ductos que no cumplan con los requisitos de pendientes, podrán emplearse, siempre que descarguen a una tolva antes de su distribución.

El vaciado sólo podrá ser iniciado después que el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad haya controlado su preparación y haya dado su autorización de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones.

Compactación

Todos los volúmenes colocados de concreto serán plenamente compactados en su lugar por medio de vibradores, complementando la distribución por los albañiles con herramientas a mano, tales como esparcimiento enrasado y apisonado conforme sean necesario. La vibración estará limitada a la duración mínima necesaria para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto de los encofrados. El propósito de la vibración es asegurar la consolidación de concreto.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de acuerdo con su diámetro. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación; generalmente, la duración estará entre los 5 y 15 segundos. Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de concreto. La inmersión del vibrador deberá ser tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada. Los vibradores mecánicos deberán estar compatibles con las dimensiones de las estructuras en ejecución y los encofrados utilizados y operados por trabajadores competentes. El SubContratista a solicitud del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad someterá periódicamente los vibradores a prueba de control.

Temperatura

Durante el vaciado, el concreto se colocará con la temperatura más baja que sea posible en toda ocasión, especialmente en tiempo caluroso.

La temperatura del concreto se puede mantener baja vaciando únicamente en las horas del día de menor insolación, rociando o enfriando el agregado, rociando las explanaciones y áreas vecinas, evitando el cemento caliente, y usando agua de mezclado fría, posiblemente con inclusión de hielo. Algunos efectos de las temperaturas altas pueden evitarse empleando un retardante y reductor de agua aprobado.

En general, la temperatura de vaciado de concreto fresco no deberá ser más alta de los 32° C.

Deberán seguirse las recomendaciones del Código ACI-605 para vaciado de concreto en tiempo caluroso.

Curado

El concreto recién vaciado deberá ser protegido de un secado prematuro, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad a una temperatura relativa constante, durante el período de tiempo necesario para la hidratación del cemento y para endurecimiento debido del concreto.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado. El concreto deberá mantenerse húmedo con el uso de agua por lo menos 7 días después de haber efectuado el vaciado, teniendo cuidado especial para las primeras 48 horas.

Los métodos a emplearse serán los siguientes:

Rociado continuo de agua o empozamiento de agua por "arroceras".

Arena u otro tipo de cobertura que se mantenga continuamente húmeda.

Compuesto para curado de acuerdo a las especificaciones con membranas líquidas y compuestos para curado de concreto (ASTM-C-309).

Estos materiales serán aplicados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y no deberán emplearse en superficies sobre las cuales se deberá vaciar concreto adicional o adherir material acabado con base de cemento.

El curador químico, aprobado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, será rociado sobre las superficies terminadas, tan pronto como haya desaparecido el agua de la superficie. El equipo de rociado será del tipo del tanque a presión, con dispositivos para el agitado continuo de los contenidos durante la aplicación.

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

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 período final de curado. Si se remueven los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse en forma inmediata uno de los métodos de curado, indicados anteriormente.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de disturbios mecánicos, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que pueden 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 autoportantes 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 para el agua que se indica en el párrafo correspondiente y deberá generalmente ser limpia y completamente libre de cualquier elemento que pueda causar el manchado o decoloración del concreto. Los encofrados se mantendrán en su lugar sólo el tiempo que sea necesario y el curado se iniciará inmediatamente después de su remoción.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de volumen de concreto, realmente colocado y curado, a entera satisfacción el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, medido de acuerdo a planos, con aproximación a un decimal.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para la ejecución de la presente partida, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas.

El precio unitario de estas partidas incluye el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios para efectuar los diferentes tipos de concreto que sean necesarias para las estructuras, de acuerdo a lo indicado en los planos y en las especificaciones técnicas u ordenadas en forma escrita por el Supervisor.

Los concretos a utilizar en cada sección de las estructuras deberán ser los indicados en los planos o especificaciones técnicas o lo ordenado por el Supervisor: $f'c=100$ (en el caso de solados); $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ (en las zapatas aisladas del Cartel de Obra); $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ (concreto estructural), preparado con Cemento Portland Tipo V, según se indique en los planos correspondientes.

Condiciones de pago

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Suministro y Colocación de Concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	Metro cúbico (m ³)

11) Concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Aplican las especificaciones técnicas establecidas en 2.1.2.1.

Encofrado y desencofrado recto

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 en el cauce y/o riberas, del Río Lacramarca (Sub-Proyecto A-2).

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 y/o Supervisor de Calidad, 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 a utilizar

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.

Equipo a utilizar

El Sub-Contratista 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 construidos 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 y/o Supervisor de Calidad. 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 y/o Supervisor de Calidad, 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 y/o Supervisor de Calidad 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 y/o Supervisor de Calidad, 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 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 y/o Supervisor de Calidad, 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 SubContratista, a su costo, a entera satisfacción del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

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 y/o Supervisor de Calidad 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 y/o Supervisor de Calidad, siempre que se proceda en forma satisfactoria para el curado y protección del concreto expuesto.

Unidad y forma de medición

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 y/o Supervisor de Calidad.

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 y/o Supervisor de Calidad. 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 y/o Supervisor de Calidad, de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Encofrado y desencofrado	Metro cuadrado (m ²)

Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Descripción

En el presente apartado se trata lo relacionado al proceso de colocación de las varillas de acero que le proveerán a los elementos de concreto, la capacidad para asumir las solicitaciones de tipo axial, compresión, o flexocompresión.

El precio unitario incluye el costo por concepto de suministro de la totalidad de materiales, equipos, herramientas y mano de obra, necesarios para los procesos de suministro, habilitación y colocación de acero. Incluye sujetadores, fijadores, bastidores, y todo elemento que es necesario para garantizar la correcta instalación de las varillas de acero, de acuerdo a los diámetros, cuantías, espaciamientos, recubrimientos, etc., fijados en los planos correspondientes; también incluye desperdicios por habilitación, traslapes, y posible requerimiento de soldadura.

Las especificaciones técnicas establecidas, son de estricto cumplimiento, aún en aquellas obras que demanden cantidades supuestamente pequeñas de concreto y, por lo tanto, de acero de refuerzo.

El Contratista deberá suministrar, colocar y fijar todas las varillas de acero de refuerzo, necesarias para las estructuras de concreto armado.

Materiales a utilizar

Todas las varillas de refuerzo a suministrar e instalar, deberán satisfacer plenamente los requisitos de la especificación ASTM A-615 para varillas de acero Grado 60. El acero deberá tener un límite de fluencia de 4200 kg/cm², como mínimo. Será una cualidad importante, que el fabricante cuente con Certificación ISO 9001.

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Sub-Contratista deberá suministrar al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero a la obra. En caso de que el Sub-Contratista no cumpla este requisito, el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad ordenará, a costo del Sub-Contratista, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el acero, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo que indiquen las normas en la especialidad.

Se debe presentar los certificados de calidad y garantía para aprobación del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, antes de su utilización en el Proyecto.

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

Alternativamente, también se puede utilizar acero corrugado que cumpla la Norma ASTM A-706, que corresponde para el caso de requerirse soldabilidad. También puede usarse como norma de referencia a AASHTO M-31.

El alambre y las mallas de alambre, deberán cumplir con las normas AASHTO, M-32, M-55, M-221 y M-225, según corresponda.

Equipo a utilizar

El Contratista podrá utilizar equipos del tipo, cizalla, equipo de oxicorte, o similares, etc., que tengan la conformidad el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, y que permitan el adecuado y correcto corte de las varillas de acero corrugado, de acuerdo a las posiciones que establecen los planos de armadura correspondientes.

Requerimientos de construcción

Requerimientos generales

Las varillas de acero de refuerzo serán habilitadas en taller o en el campo. El Sub-Contratista será el único responsable del suministro, doblado, colocación y fijación de todo el acero de refuerzo. Sin embargo, el Sub-Contratista puede optar por subcontratar acero habilitado; los principales proveedores de acero corrugado en el Perú, también ofrecen servicios de acero habilitado. En caso de optar por esta alternativa, es indispensable que los planos que prepare el proveedor deben tener la conformidad previa del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, antes de ordenar su paso a Taller.

Todos los detalles y habilitación, serán efectuados de acuerdo a la Especificación ACI-315 "Manual de Prácticas Normales para Detallar Estructuras de Concreto".

Todos los anclajes y traslapes de las varillas, deberán satisfacer los requisitos de la Especificación ACI318 "Requisitos del Código de Especificación para Concreto Armado".

En caso de requerirse soldadura, el Sub-Contratista deberá solicitar la autorización del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad. Los trabajos con soldadura cumplirán las normas AWS D 1.0 "Code for Welding in Building Construction" y AWS D 12.1 "Recommended Practice for Welding Reinforcing Steel, Metal Insert and Connections in Reinforced Construction" de la American Welding Society.

El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad podrá solicitar al Sub-Contratista que proporcione, corte, doble y coloque una cantidad razonable de acero adicional y misceláneo, según encuentre necesario para completar las estructuras, siempre y cuando las modificaciones sean introducidas en los planos, diseños y/o cuaderno de obra.

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, sin carácter limitativo, efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Sub-Contratista.
- Solicitar al Sub-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, 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.

Colocación y Amarre

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas serán colocadas con precisión, de acuerdo con las indicaciones de los planos, debiendo ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

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.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener diámetro equivalente de 1 5875 (N°16) ó 2 032 mm (N°12), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Además, se deberán respetar los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318 y los establecidos en el numeral 7.7.1 de la N.T.E E.060 Concreto Armado.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Sub-Contratista inicie la colocación del concreto.

Traslapes y Uniones

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Sub-Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, los traslapes y uniones en barras adyacentes

queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Sub-Contratista.

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 a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad 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 esta reposición y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Sub-Contratista.

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.

Sustituciones

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

Tolerancias

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: 1"
- Estribo, espirales y soportes: 1 1/2"
- Doblecres: 1 1/2"

Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:

- Cobertura de concreto a la superficie : 1/4"
- Espaciamiento mínimo entre varillas : 1/4"
- Varillas superiores en losas y vigas

Miembros de 8" de profundidad, o menos: 1/4 "

Miembros de más de 8", pero inferiores a 24 " de profundidad: 1/2 "

Miembros de más de 24" de profundidad: 1 "

Las varillas pueden moverse según sea necesario, para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, conductos, o materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de 2 diámetros o lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estará sujeto a la aprobación por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

No se permitirá la colocación de acero con áreas y diámetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Sub-Contratista, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad y a plena satisfacción de éste.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el kilogramo (kg) de acero de refuerzo, colocado según diseño y tablas de doblado de acero, preparadas por el Sub-Contratista, y aprobadas por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la Tabla N° 615-1.

Table N° 615-1

Peso de las Barras por Unidad de Longitud

BARRA N°	DIÁMETRO NOMINAL EN mm (pulg)	PESO Kg/m
2	6,35 (¼")	0,25
3	9,5 (3/8")	0,56
4	12,7 (½")	1,00
5	15,7 (5/8")	1,55
6	19,1 (¾")	2,24
7	22,2 (7/8")	3,04
8	25,4 (1")	3,97
9	28,7 (1 1/8")	5,06
10	32,3 (1 ¼")	6,41
11	35,8 (1 3/8")	7,91
14	43,0 (1 ¾")	11,38
18	57,3 (2 ¼")	20,24

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro, corte, doblado, colocación y fijación del acero de refuerzo. También incluye el costo en los materiales y la habilitación de los separadores, desperdicios, traslapes y/o soldadura si fuera necesaria.

Condiciones de pago

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Acero de Refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$	Kilogramo (kg)

12) Excavación de zanja para tuberías.

Descripción

La profundidad de la zanja oscila entre 1.50 y 3.50 m. El precio unitario incluye todos los costos necesarios en materiales, insumos, equipos, herramientas y mano de obra para la ejecución de la presente partida. Incluye, además, la implementación de todas las medidas de seguridad necesarias para salvaguardar la salud y vida de todo el personal. Incluye también la implementación de las medidas preventivas de señalización a fin de evitar cualquier tipo de accidente de las personas que transiten en las inmediaciones del frente de trabajo. 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.

Materiales a utilizar

No aplica.

Equipo a utilizar

El Sub-Contratista propondrá, para consideración del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, los equipos y herramientas adecuados para la correcta ejecución de la presente partida.

Cualquiera que sea el tipo de equipos que use el Sub-Contratista, deberá cumplir las exigencias técnicas ambientales para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de construcción

La ejecución de la presente partida, sólo podrá ser ejecutada, inmediatamente después de que el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, han otorgado su conformidad a los trabajos de las partidas Topografía y Georeferenciación, así como de Desbroce y Limpieza.

Así mismo, es condicionante para el inicio de la ejecución de la presente partida, la conformidad de parte del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, de las medidas de seguridad a implementar, conforme se incremente la profundidad de la zona. Durante la ejecución de la partida, el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, podrá solicitar la implementación de medidas técnicas y de seguridad, adicionales a las originalmente aprobadas, en función del grado de saturación y del tipo de suelo que se vaya encontrando.

Unidad de medida y forma de medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3), 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 materiales, insumos, 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.

Condiciones 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 y/o Supervisor de Calidad.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Excavación de zanja	Metro (m)

13) Relleno estructural para zanjas, con material propio

Descripción

La presente partida se refiere a los trabajos conducentes a la colocación de relleno en las zanjas donde el proyecto ha considerado que los canales de conexión que vienen de las tomas hacia los canales de riego existentes, se materialicen mediante tubería GRP. Para la ejecución de la presente partida, se utilizará 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. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, quien de ninguna manera permitirá la colocación de materiales de características expansivas.

Teniendo en cuenta que las actuaciones proyectadas, se realizarán cerca de las riberas del Río Lacramarca (Sub-Proyecto A-2), 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.

Materiales a utilizar

El material para la conformación del relleno de las zanjas, hasta los niveles establecidos en los planos, será material propio, seleccionado, 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 y/o Supervisor de Calidad 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 zanjas, según los requisitos de los planos de diseño.

Inspección de calidad y aceptación durante el proceso de conformación del relleno de la zanja:

El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad deberá inspeccionar y controlar los parámetros de construcción y la tecnología de construcción del material seleccionado.

- El Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad deberá revisar las dimensiones y cotas de los rellenos de las zanjas, 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 y/o Supervisor de Calidad, los equipos y herramientas adecuados para la colocación y compactación de las capas de relleno de las zanjas; 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.

Teniendo en cuenta las características establecidas en la sección típica de la zanja, que se establece en los planos, la compactación con material seleccionado se realizará sólo hasta el 50% de la altura total del tubo. Esto significa que se debe ser cuidadoso con el tipo de equipos y/o herramientas con las cuales se realizará el proceso de compactación, teniendo en cuenta la dificultad para conseguirlo en la zona de los "riñones" del tubo. Esto significa que, en aquellos lugares 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 y/o Supervisor de Calidad.

Requerimientos de construcción

Antes de iniciar el relleno de la zanja, ésta deberá estar completamente limpia, libre de presencia de materia orgánica, basura, agua, etc. Recién, cuando este escenario se verifica, el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, podrá autorizar el inicio de los trabajos.

Teniendo en cuenta los detalles de los requerimientos de relleno estructural, según la sección típica, de los planos, los rellenos serán 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 y/o Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de los equipos y herramientas utilizado por el SubContratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito, esto último, de corresponder.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales a ser utilizados, cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar la compactación de todas las capas del relleno de la zanja.

Calidad de los Materiales

De cada procedencia de los suelos empleados para la conformación de los rellenos de zanjas, 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 y/o Supervisor de Calidad 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 (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado de referencia (D_e).

$D_i > 0.95 D_e$

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.

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

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Relleno estructural para zanjas, con material propio	Metro cúbico (m ³)

14) Suministro e instalación de tubería dúctil C-30 DN400

2.1.4.12.1 Descripción

La presente partida se refiere a los trabajos a realizar conducentes a la instalación de tubería de hierro dúctil C-30 DN400, como parte de las obras de toma, en el cauce del Río Lacramarca.

El precio unitario comprende el costo por concepto de suministro de la tubería, incluyendo sus accesorios correspondientes a las juntas, insumos, equipos, herramientas, 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 a utilizar

Tubo de hierro dúctil es una especie de tubo de centrifuga de hechas por la máquina de hierro dúctil con alta velocidad después de agregar nodularizing agente de hierro fundido por encima de 18#, también llamado tubo de hierro, o el tubo de corto. Tiene el carácter de hierro, el rendimiento de acero, excelente resistencia a la corrosión, buena ductilidad, y de fácil instalación. Se utiliza principalmente en empresas industriales y mineras municipal para el suministro de agua, aceite de transmisión de gas, transporte, etc.

El Sub-Contratista deberá presentar al Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, los certificados de calidad de los materiales e insumos a ser utilizados en la ejecución de la presente partida, para su aceptación, como condición indispensable antes de ser colocados en el proyecto.

Equipo a utilizar

Corresponde al 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 y/o Supervisor de Calidad, 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 con la longitud del tubo. Siempre se debe evitar que, el extremo del tubo permanezca sin punto de apoyo.
- La plataforma de transporte deberá estar libre de irregularidades, clavos o pernos salientes, retazos de fierros, etc., a fin de evitar que estos lesionen a los tubos.
- Es recomendable, colocar vigas de madera, de 2"x3"x10", en posición perpendicular al eje longitudinal del tubo, con espaciamiento no mayor de 1.40 m.
- Durante el proceso de carguío de los tubos hacia los camiones plataforma, se evitará efectuar movimientos bruscos, que podrían generar daño a los tubos, o generar peligro para el personal que está efectuando el carguío. La atadura, mediante eslingas o similares, debe tener racionalidad en cuanto a la fuerza de amarre, porque podría generar aplastamiento del tubo.
- En caso de transportar tubos de distinta clase, se pondrá los tubos de mayor clase en las camas inferiores.

Descarga a almacén

- La descarga debe estar a cargo de personal calificado, el cual debe implementar las mismas consideraciones durante el carguío.
- 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. Durante la descarga, está prohibido golpear los tubos; tampoco está permitido arrastrarlos hacia las canchas de almacenamiento.
- 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 realizará el efecto de incremento de calor (por ejemplo, fibras de color oscuro o lonas), 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**
- Se debe usar vehículos de superficie de carga 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.

Descarga de los tubos para instalación

- Antes de que las tuberías sean descendidas para su instalación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras, protuberancias, o cualquier otro defecto, no deseable para su buen funcionamiento.
- Verificar que, en el fondo de la zanja, no exista restos de tierra, grava, piedras, basura, restos orgánicos, y cualquier otro material nocivo.
- Los tubos serán bajados a la zona donde serán instalados, con el apoyo de eslingas, cuerdas o flejes, a 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

- Verificar que la zanja donde se instalará la tubería, se encuentra correctamente nivelada.
- Verificar que la zanja tiene la sobreexcavación adecuada, en la cama de asiento donde el tubo irá acoplado a una unión u otro accesorio.
- Verificar que el empaque de caucho está colocado y asentado correctamente en la ranura del acople, sin abultamientos ni ondulaciones.
- Verificar que el empaque instalado, se encuentra limpio, a fin de evitar daños al sello del empaque y la espiga.
- Verificar que el área de la espiga, así como los empaques del acople, se encuentran lubricados adecuadamente, a fin de evitar fricción entre el empaque y el espigo.
- Lo anterior tiene como objetivo evitar pérdidas por filtración a través de las uniones, lo cual no debe ocurrir durante la vida útil de la obra.

- Para la compactación de la parte inferior de la tubería, se adoptará procedimientos manuales; el procedimiento deberá ser previamente revisado y aprobado por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

Unidad y forma de medición

La unidad de medida es el metro de tubería realmente instalada, en la posición y cota que establecen los planos del Expediente Técnico, a entera satisfacción del Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para suministrar, instalar; equipos, herramientas, mano de obra, necesarios para la correcta instalación de la tubería de hierro ductil C-30 DN400.

Condiciones de pago

La medición o metrado a valorizar, será comprobada por el Contratista Gestor y/o Supervisor de Calidad, de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Suministro e instalación de tubería de hierro ductil C-30 DN400	Metro (m)