

PLAN DE TRABAJO

SERVICIOS DE PAISAJISMO Y REFORESTACIÓN DE LA CUENCA CAÑETE

CONTROL DE CAMBIOS Y REVISIONES

		
Elaborado por: Roberto Carlos Díaz Avalos Ing. De Seguridad	Revisado por: Ricardo Bermúdez Miñano Ing. responsable	Aprobado por: Arlene J. Carranza Carruitero Representante Legal
Fecha: 08/08/2024	Fecha: 08/08/2024	Fecha: 10/08/2024

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 2 de 91			

Revisión	Descripción	Fecha
A	Para revisión y comentarios	07/10/2022
B	Para revisión y comentarios	09/10/2022

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 3 de 91			

MLV ENGINEERING & CONSULTING E.I.R.L

Contenido

1	OBJETIVO.....	6
2	ALCANCE Y APLICACION	6
3	UBICACIÓN.....	9
4	TERMINOS Y CONDICIONES	9
5	ABREVIATURAS	10
6	NORMA APLICABLE.....	10
7	PERSONAL CLAVE.....	11
7.1	ESPECIALISTA EN VIVEROS	11
7.2	ESPECIALISTA EN RIEGOS	11
7.3	INGENIERO DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	12
7.4	PERSONAL OPERATIVO	12
8	ORGANIGRAMA DE PROYECTO.....	13
9	DESARROLLO DE PLAN	13
9.1	RIESGOS DE EJECUCION DEL PROYECTO	13
9.1.1	Riesgos	13
9.1.2	Estrategias	13
9.2	CONTROL DE PROYECTO	13
9.2.1	Reuniones	14
9.2.2	Reportes	14
9.2.3	Control de Cambios	14
9.3	CONTROL DEL PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	15
9.3.1	Organización	15
9.3.2	Control del Cronograma	16
9.3.3	Reportes	16
9.4	CONTROL DOCUMENTARIO	16
9.5	CONTROL DE CALIDAD	16
9.5.1	Objetivos	16
9.6	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	17
9.6.1	Objetivos	17
9.6.2	Índices de cumplimiento.....	17
9.6.3	Gestión de Riesgos	17
10	IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIO DE PAISAJISMO Y REFORESTACION DE LA CUENCA CAÑETE.....	20
10.1	PLAZO DE EJECUCIÓN	20
10.2	PRESUPUESTO	20
10.3	HISTOGRAMA DE MANO DE OBRA	20

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 4 de 91			

10.4	HISTOGRAMA DE EQUIPOS	20
10.5	CRONOGRAMA VALORIZADO	20
10.1	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	21
10.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES	21
10.1.2	PREPARACIÓN DEL TERRENO	21
10.1.3	ESPECIES ARBOREAS	28
10.1.3.1.1.	<i>Schinus molle</i> (Molle), incl. siembra y transporte.....	28
10.1.3.1.2.	<i>Acacia macracantha</i> (Huarango) incluye siembra y transporte	31
10.1.5.2.	Baranda de madera de huayruro de H=1.00 M, para pasarela.....	35
10.1.6.	Mobiliario urbano	35
10.1.6.1.	Papeleras de reciclaje de acabado de madera en estructura de 4 (75 litros c/u)	36
10.1.6.2.	Bancas de madera sobre gavión. Tipo T2	37
10.1.6.3.	Piedra ornamental para espacio público	39
10.1.6.4.	Panel informativo h=1.25m. Tipo A	39
10.1.6.5.	Panel informativo h=2.10m. Tipo B	40
10.2.	ESPACIO PÚBLICO PRÓXIMO A BOCATOMA FORTALEZA.....	42
10.2.6.	Preparación del terreno	42
10.2.6.2.	Ubicación y delimitación de la zona de trabajo	42
10.2.6.3.	Trazado, marcación y estacado	42
10.2.6.4.	Limpieza y desbroce del terreno con medios manuales	42
10.2.6.5.	Eliminación de materiales de desbroce (incluye transporte).....	42
10.2.6.6.	Riego de áreas vegetadas con camión cisterna	42
10.2.7.	Especies arbustivas.....	42
10.2.7.2.	<i>Galvezia fruticosa</i> (Galvezia) incluye siembra y transporte	42
10.2.7.3.	<i>Bougainvillea peruviana</i> (Buganvilla) incluye siembra y transporte	44
10.2.8.	Especies cubresuelos.....	45
10.2.8.2.	<i>Lippia nodiflora</i> (Bella alfombra) incluye siembra y transporte	45
10.2.9.	Formación de senderos y plataformas	46
10.2.9.2.	Conformación y compactación de base granular de espesor e=0.15 m (incluye material)	46
10.2.9.3.	Capa superficial de arena de espesor e=0.05 m	48
10.2.9.4.	Borde de troncos de madera de altura 15 cm sobre el nivel de piso y altura total 50 cm diámetro ø4" 49	
10.2.10.	Elementos arquitectónicos	50
10.2.10.2.	Baranda rústica de madera de huayruro de altura H=1.00 m en terreno natural	50
10.2.11.	Pasarela Elementos estructurales.....	51
10.2.11.2.	Trabajos Preliminares	51
10.2.11.2.1.	Trazo, nivelación y replanteo en pasarela	51
10.2.11.2.2.	Movilización y desmovilización de equipos	52
10.2.11.2.3.	Movimiento de tierras	53
10.2.11.2.3.1.	Excavación con maquinaria.....	53
10.2.11.2.4.	Acarreo y eliminación de material excedente	57
10.2.11.2.5.	Rellenos.....	57
10.2.11.2.5.1.	Relleno con material propio	57
10.2.11.2.6.	Obras de concreto simple	58
10.2.11.2.6.1.	Concreto para pilotes f'c=28 MPa	58
10.2.11.2.7.	Encofrado y Desencofrado en pilotes	80
10.2.11.2.8.	Carpintería de madera	83
10.2.11.2.8.1.	Columna de Ø 8"	83
10.2.11.2.9.	Viga de 3"x10"	86
10.2.11.2.10.	Larguero de 2"x10"	86
10.2.11.2.11.	Arriostres de 3"x8"	86
10.2.11.2.12.	Accesorios metálicos.....	87
10.2.11.2.12.1.1.	Perno hexagonal 1/2"x17" + 2 tuercas + 2 arandelas	87

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 5 de 91			

10.2.11.2.12.1.2.	Perno hexagonal 5/8"x6" + 2 tuercas + 2 arandelas	88
10.2.11.2.12.1.3.	Perno hexagonal 3/4"x16" + 2 tuercas + 2 arandelas	88
10.2.11.2.12.1.4.	(Partida 06.03.06.04) Perno hexagonal 1/2"x6.5" + 2 tuercas + 2 arandelas	88
10.2.11.2.13.	Varios	88
10.2.11.2.13.1.	Limpieza final de obra.....	88
10.3.	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	88
10.3.6.	Movimiento de tierras	88
10.3.6.2.	Conformación de DME/DMO	88
10.3.6.3.	Acero en barras corrugadas (fy=420MPa)	88
11	CONSIDERACIONES GENERALES	90
11.1	RÉGIMEN DE TRABAJO	90
11.2	HORARIO DE TRABAJO	90
11.3	SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN CAMPO Y CÓMPUTO	90
11.4	LOGÍSTICA Y MOVILIZACIÓN	91
11.5	TRANSPORTE EN OBRA.....	91
11.6	ALOJAMIENTO, ALIMENTACIÓN DEL PERSONAL Y SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....	91
11.7	INTERFERENCIAS	91

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 6 de 91	

1 OBJETIVO

En el presente Plan de Trabajo se establecen los lineamientos para las actividades del servicio: “ **SERVICIO DE PAISAJISMO Y REFORESTACIÓN DE LA CUENCA CAÑETE**”, donde el objetivo principal es evidenciar el cumplimiento de la plantación y las cantidades de plantas específicas para la instalación de plantación en las áreas de los componentes dentro de los paquetes 1, 2, 3, 4 y 5 establecidos en el TDR.

Nuestro Plan de Trabajo tiene como objetivo la optimización de rendimientos y por consiguiente los plazos para la ejecución de la totalidad de los trabajos. Al mismo tiempo garantiza los mejores estándares en prevención de incidentes y administración de riesgos, calidad de los trabajos y cuidado del medio ambiente.

2 ALCANCE Y APLICACION

El alcance del proyecto: “**SERVICIO DE PAISAJISMO Y REFORESTACIÓN DE LA CUENCA CAÑETE**” involucra actividades de reforestación y revegetación con el trasplante de especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a las áreas establecidas, distribuidas entre los paquetes 1, 2,3,4,5. Los trabajos a ejecutarse son:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 7 de 91			

Ítem	Descripción
01	PAISAJISMO Y REFORESTACIÓN DE LA CUENCA CAÑETE
01.01	PREPARACIÓN DEL TERRENO
01.01.01	UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO
01.01.02	TRAZADO, MARCACIÓN Y ESTACADO
01.01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO CON MEDIOS MANUALES
01.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAS DE DESBROCE (INCLUYE TRASPORTE)
01.01.05	DESPREGADO DEL TERRENO CON MEDIOS MANUALES
01.01.06	REMOCIÓN DEL TERRENO CON MEDIOS MANUALES CON PROFUNDIDAD HASTA 25 CM
01.01.07	RASTRILLADO DE TERRENO
01.01.08	PREPARACIÓN Y APORTE DE SUSTRATO
01.01.09	RIEGO DE AREAS VEGETADAS CON CAMION CISTERNA
01.01.10	TALA DE ARBOL CON MEDIO MECÁNICO
01.01.11	ESPECIES A COMPENSAR
01.02	ESPECIES ARBUSTIVAS
01.02.01	<i>Tessaria integrifolia</i> (PAJARO BOBO) INCLUYE SIEMBRA Y TRANSPORTE
01.02.02	<i>Baccharis latifolia</i> (CHILCO) INCLUYE SIEMBRA Y TRANSPORTE
01.03	ESPECIES ARBÓREAS
01.03.01	<i>Schinus molle</i> (MOLLE)
01.03.02	<i>Acacia macracantha</i> (HUARANGO)
01.04	TRAZADO Y REPLANTEO S/ EQUIPOS CON CAL BLANCA
01.05	PASARELA
01.05.01	PISO ENTABLADO DE MADERA DE SECCIÓN 1"X6" PARAPASARELA ELEVADA
01.05.02	BARANDA DE MADERA DE HUAYRURO DE H = 100 M, PARA PASARELA
01.06	MOBILIARIO URBANO
01.06.01	BANCA DEMADERA CON RESPALDAR TIPO T1
01.06.02	PAPELERAS DE RECICLAJE DE ACABADO DE MADERA CON ESTRUCTURA DE 4 (75 LITROS C/U)
01.06.03	BANCAS DE MADERA SOBRE GAVION TIPO 2
01.06.04	PIEDRA ORNAMENTAL PARA ESPACIO PUBLICO
01.06.05	PANEL INFORMATIVO H= 1.25. TIPO A
01.06.06	PANEL INFORMATIVO H=2.10 TIPO B
01.07	ESPACIO PUBLICO PROXIMO A BOCATOMA FORTALEZA
01.07.01	PREPARACIÓN DEL TERRENO

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 8 de 91			

01.07.02	ESPECIES ARBUSTIVAS
01.07.02.01	Bougainvillea peruviana (BUGANVILIA) INCLUYE SIEMBRA Y TRANSPORTE
01.07.03	ESPECIES CUBRE SUELO
01.07.03.01	Lippia nodiflora (BELLA ALFOMBRA) INCLUYE SIEMBRA Y TRANSPORTE
01.07.04	FORMACIÓN DE SENDEROS Y PLATAFORMAS
01.07.04.01	CONFORMACIÓN Y CONPACTACIÓN DE BASE GRANULAR DE ESPESOR e=0.15 (INCLUYE MATERIAL)
01.07.04.02	CAPA SUPERFICIAL DE ARENA DEESPESOR e= 0.05 m
01.07.04.03	BORDE DE TRONCOS DE MADERA DE ALTURA 15 cm SOBRE EL NIVEL DE PISO Y ALTURA TOTAL 50 cm DE DIAMETRO 4"
01.07.05	ELEMENTOS ARQUITECTONICOS
01.07.05.01	BARANDA RUSTICA DE MADERA DE HUAYRURO DE ALTURA H=1.00 m EN TERRENO NATURAL
01.07.06	PASARELA ELEMENTOS ESTRUCTURALES
01.07.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES
01.07.06.01.01	TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO EN PASARELA
01.07.06.01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS
01.07.06.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS
01.07.06.01.03.01	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA
01.07.06.01.04	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
01.07.06.01.05	RELLENOS
01.07.06.01.05.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO
01.07.06.01.06	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
01.07.06.01.06.01	CONCRETO PARA PILOTES $f_c = 28$ MPa
01.07.06.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PILOTES
01.07.06.01.08	CARPINTERIA DE MADERA
01.07.06.01.08.01	COLUMNA Ø 8"
01.07.06.01.09	VIGADE 3"X10"
01.07.06.01.10	LARGUERO DE 2"X 10"
01.07.06.01.11	ARRIOSTRES DE 3" X 8"
01.07.06.01.12	ACCESORIOS METALICOS
01.07.06.01.12.01	PERNO HEXAGONAL $\frac{1}{2}$ " X 17" +2 TUERCAS + 2 ARANDELAS
01.07.06.01.12.02	PERNO HEXAGONAL $\frac{5}{8}$ " X 6" + 2 TUERCAS + 2 ARANDELAS
01.07.06.01.12.03	PERNO HEXAGONAL $\frac{3}{4}$ "X16" + 2 TUERCAS + 2 ARANDELAS

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 9 de 91	

01.07.06.01.12.04	PERNO HEXAGONAL ½"X6.5" + 2 TUERCAS + 2 ARANDELAS
01.07.06.01.13	VARIOS
01.07.06.01.13.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA
01.08	ESTRUCTURA DE CONCRETO
01.08.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
01.08.01.01	CONFROMACION DE DME/ DMO
01.08.02	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS

3 UBICACIÓN

- Región : ICA
- Provincia : Cañete
- Distrito : San Vicente de Cañete . Nuevo Imperial

4 TERMINOS Y CONDICIONES

- **Análisis de Riesgo:** Es un proceso sistemático mediante el cual se identifican peligros, se evalúan los riesgos involucrados y se definen las medidas de control para evitar accidentes/incidentes.
- **Bloqueo:** Aplicación de dispositivos mecánicos para impedir la energización inesperada de un equipo, máquina o sistema.
- **Ingeniero Líder:** Personal técnico contratado, capacitado y habilitado en Curso Básico de seguridad (CBS), Permiso de Trabajo y Análisis de Riesgos (PTAR) y LOTO, quien ejecutará las actividades descritas en este Plan de trabajo, liderará la cuadrilla y confeccionará los registros en temas aplicables.
- **Contingencia:** Es la identificación del riesgo, posibilidad o proximidad de que suceda una Emergencia o daño.
- **Cuadrilla de Trabajo:** Grupo de operarios técnicos que realizan las tareas específicas señaladas en el presente documento. Cada operario de la cuadrilla deberá estar capacitado según requerimientos de los trabajos a ejecutar.
- **EPP's:** Equipos de protección personal, comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.
- **Etiquetado:** Aplicación de dispositivos de señalización (tarjetas, letreros) mediante los cuales se advierte la condición de peligro.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 10 de 91	

- **Evaluación de riesgos:** Evaluación completa de la probabilidad y severidad de los riesgos asociados a todas las actividades a desarrollar con la finalidad de determinar las medidas de control y prevención.
- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de ellos.
- **Permiso de Trabajo:** Es un documento a modo de check list o lista de verificación que facilita la identificación de peligros asociados a la ejecución del trabajo y que permite reconocer las condiciones para el inicio del trabajo en una determinada área o equipo.
- **Suspensión de Tareas:** Mediante la cual se empodera y faculta a cualquier trabajador, sin importar su cargo o empresa en la que labora, a detener un trabajo si observa que no se cuentan con las condiciones de seguridad necesarias, o si se están cometiendo actos inseguros.
- **Representante de la Supervisión:** Supervisor del Consorcio BELSACO STRACON o Supervisor de MLV
- **Señalización de seguridad:** Dispositivo de alerta visual en forma de un aviso, etiqueta, calcomanía, letrero u otra marca que informe sobre la naturaleza y grado del peligro potencial que puede causar daño o muerte

5 ABREVIATURAS

Las abreviaciones utilizadas en las presentes Especificaciones Técnicas Generales, representan lo que se indica a continuación:

- ANIN: Autoridad Nacional de Infraestructura
- OHLA : Obrascon Huarte Lain Suc. Perú S.A
- ET: Especificaciones Técnicas
- MLV: MLV Engineering & Consulting E.I.R.L

6 NORMA APLICABLE

- 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.
- Decreto Supremo N° 018-2015- MINAGRI, Reglamento para la Gestión Forestal.
- Decreto Supremo N° 017-2018-MINAM, aprueban los lineamientos para la incorporación de criterios sobre infraestructura natural y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático, en el marco de la reconstrucción con cambios.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 11 de 91	

- Decreto supremo N° 015-2018-MINAM, establecen Disposiciones 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.
- Resolución de Dirección Ejecutiva N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR de lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, lima, Perú.

7 PERSONAL CLAVE

7.1 ESPECIALISTA EN VIVEROS

- Responsable de la planificación, ejecución, control y cierre del Servicio, para cada uno de sus ámbitos: alcance, plazo, costo, calidad, HH, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e integración.
- Identifica y gestiona las acciones correctivas en caso sea necesario.
- Velar por la Calidad del Servicio, que será determinada por la satisfacción del cliente, a través de la precisión y cumplimiento de los plazos, referidos a las etapas y pruebas del sistema.
- Efectuar las coordinaciones con la Supervisión para definir anticipadamente los requisitos especificados en el proyecto, y así evitar los Reportes de No Conformidad (ANIN).
- Coordinar y ejecutar el levantamiento de no conformidades y otras observaciones presentadas durante el proyecto.
- Ser el representante operacional ante el cliente y es el encargado de administrar y gestionar el Servicio, de forma que se logre su implementación en plazo, alcance, calidad y costos presupuestados.

7.2 ESPECIALISTA EN RIEGOS

- Organizar y planificar las actividades diarias, realizando seguimiento y control de las mismas.
- Organizar y asesorar las cuadrillas de trabajadores proporcionándoles la logística necesaria para la correcta ejecución de los trabajos asignados.
- Controlar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos y verificar que las áreas de trabajo estén limpias y ordenadas.
- Capacitar al personal asignado al desarrollo del presente trabajo sobre el contenido del procedimiento presente instructivo, así como de los procedimientos relacionados, para su correcta implementación.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 12 de 91	

- Responsable de liderar toda política de suspensión de seguridad en el trabajo.
- Proporcionar los equipos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de la actividad

7.3 INGENIERO DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

- Supervisar y hacer cumplir los lineamientos de seguridad, salud y control ambiental del presente procedimiento.
- Supervisar la elaboración del análisis de trabajo seguro (ATS) y permisos de trabajo.
- Orientar al personal involucrado en la tarea sobre los riesgos existentes.
- Capacitará al personal involucrado en la tarea sobre el contenido de seguridad, salud y protección ambiental del presente documento y otros que influyan con la presente actividad.
- Verificar la implementación de las medidas de control necesarias para eliminar o disminuir los riesgos involucrados en el desarrollo del trabajo; así como la correcta señalización del área de las actividades.
- Verificará que los equipos, materiales y herramientas cumplan los requisitos o directivas de seguridad.
- Durante el inicio de los trabajos se promoverá y realizará una evaluación ambiental para verificar el estado de las áreas de trabajo.
- Hacer cumplir con las normas ambientales correspondientes.
- Revisar los documentos de ejecución de los trabajos antes del inicio a fin de prevenir posibles daños.
- Durante la ejecución de los trabajos, realizar recorridos en los que se inspeccionará las condiciones ambientales.
- Realizar la evaluación luego de ejecutados los trabajos y registrar los impactos que deben ser remediados.

7.4 PERSONAL OPERATIVO

- Participará activamente en el desarrollo de los registros requeridos (charlas, Análisis de Riesgos, permisos, difusión de procedimientos, Check List de herramientas y equipos, entre otros) antes, durante y al finalizar la ejecución de los trabajos.
- Cumplir y respetar lo indicado en el presente procedimiento.
- Cumplir y respetar lo indicado en las Políticas de seguridad y medio ambiente de la empresa.
- Reportar de inmediato al supervisor cualquier acto o condición insegura.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 13 de 91	

- Colocar los carteles y señales de advertencia, obligatoriedad, informativas o prohibitivas, de acuerdo al trabajo que se esté realizando.

8 ORGANIGRAMA DE PROYECTO

ANEXO 1

9 DESARROLLO DE PLAN

9.1 RIESGOS DE EJECUCION DEL PROYECTO

9.1.1 Riesgos

Los principales riesgos identificados son los siguientes:

- Situación social adversa, que afecte el programa y por ende el costo, dentro de este riesgo se considera bloqueos de accesos por las comunidades aledañas, en este caso el cierre de las vías de tránsito de acceso al sitio.
- Accidentes con consecuencias fatales y/o lesiones mayores, este riesgo considera la muerte de cualquier trabajador durante el desarrollo de sus actividades dentro del proyecto, así mismo considera lesiones incapacitantes que pueden originar pérdidas de tiempo.
- Accidentes con daños severos a la propiedad, este riesgo considera la posibilidad de ocasionar daños a la propiedad que puede ser originado por actividades críticas tales como la volcadura, choques, afectaciones a propiedades de terceros, incendios entre otros.
- Daños severos al medio ambiente, tales riesgos corresponde específicamente a la contaminación de las aguas de las áreas de influencia, generación excesiva de polvo en las vías de uso público, derrame de hidrocarburos, y conflictos con los pobladores de la comunidad aledañas al proyecto.

9.1.2 Estrategias

Considerando la ocurrencia de los eventos descritos anteriormente, estos incidirían negativamente en el cumplimiento del cronograma, por lo que se considerará una contingencia de encontrarse en esta situación.

9.2 CONTROL DE PROYECTO

Se ha preparado un manejo y control del proyecto, considerando los siguientes puntos:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 14 de 91	

9.2.1 Reuniones

Reunión Diaria de Operaciones:

Participan: Ingenieros de OHLA y MLV

Agenda: Temas de seguridad, producción y otros.

Registro: Se registra en el formato Acta de Reunión.

Reunión Semanal:

Participan: Ingenieros de OHLA y MLV

Agenda: Avance de la semana, seguridad e incidencias de la semana y programación de la siguiente semana.

Registro: Se registra en el formato de - Acta de Reunión.

Reunión Mensual:

Participan: Ingenieros de OHLA y MLV

Agenda: Avances mensuales, estadísticas de seguridad, incidencias del mes.

Registro: Se registra en el formato de - Acta de Reunión.

9.2.2 Reportes

Reporte Diario: Describe las tareas realizadas en el día y la del siguiente día

Reporte Semanal: Informe del avance acumulado a la fecha, costos unitarios, avance de la semana, como también el reporte del cambio de la ingeniería.

Reporte Mensual: Reporta el progreso de las actividades programadas de reforestación y mantenimiento, programación, estatus del presupuesto y la proyección.

Cambios de Ingeniería/ Requerimiento de Información: Reporta el estado de los Cambios en campo de la ingeniería Y los Requerimientos de Información Procedimiento.

9.2.3 Control de Cambios

La detección de un Cambio en el Diseño sucede cuando existe un:

Requerimiento de Información (RFI): Aclaración de los planos de diseño, especificaciones, información de fabricación o logística y otros documentos de ingeniería preparados para la construcción. El procedimiento de requerimiento de información se detalla en el procedimiento

Requerimiento de Cambio Diseño: Reajuste a un plano específico, especificaciones u otros documentos de ingeniería preparado para construcción debido a las condiciones del terreno. Cualquier cambio de diseño o rediseño

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 15 de 91	

requerido, implicará un presupuesto y un alcance de

Alertas Tempranas: Se emitirá asuntos con implicaciones de demora, costo o rendimiento

9.3 CONTROL DEL PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

La jefatura de Oficina de Técnica, asume la responsabilidad por la ejecución del proyecto dentro del presupuesto y plazo programados.

ANEXO N°02 CRONOGRAMA

9.3.1 Organización

Esta área es responsable del control del proyecto y analizará la información juntamente con los ingenieros de campo de cada frente de trabajo. Es responsable de:

- Dirigir y asistir el desarrollo de la definición de los alcances, estimaciones, control de los documentos y control de presupuesto y cronograma del proyecto.
- Monitorear y evaluar cada sección del presupuesto del proyecto, incluyendo la ingeniería, manejo contractual, procura, establecimiento de los cronogramas y la reforestación y mantenimiento de la plantación en sí.
- Analiza cada aspecto del proyecto y los compara con sus respectivos presupuestos y cronogramas.
- El progreso de la reforestación y mantenimiento de la plantación de las actividades es medido individualmente en una relación que reúne el presupuesto y el cronograma.
- Identifica cualquier variación o discordancia que pueda aumentar y juntamente con los integrantes de la Gerencia de SSOMA, desarrolla un plan de acción dirigido a compensar o corregir tales actividades, en orden de asegurar el control del presupuesto y cronograma.
- Proporciona una proyección de costo, análisis de riesgos de contingencia y el costo proyectado final.
- Actualiza avances; completa récords y reportes de todas las variaciones, en el costo y cronograma.
- Coordina el proceso de auditoría de calidad del proyecto con la Jefatura de Calidad.
- Asegura la ejecución del análisis de cumplimiento del proyecto con el cumplimiento de las metas y objetivos del proyecto.
- Proporciona un análisis de costos y compromisos del proyecto.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 16 de 91	

- Revisa los presupuestos adicionales y deductivos para aprobación.

9.3.2 Control del Cronograma

Se llevará un detallado cronograma de construcción el cual será actualizado y revisado semanalmente, según las incidencias en la reforestación.

Elaborar un récord semanal de producción, donde también se introduzca el costo para obtener ratios semanales alcanzados de cada actividad y compararlos con los costos presentados por el Subcontratista.

Hacer una evaluación en porcentaje del avance físico y económico semanal, acumulado a la fecha de todas las disciplinas.

La jefatura de Oficina Técnica es responsable de establecer cronogramas, también es responsable del monitoreo de la obra y de la elaboración del reporte semanal con las cantidades realizadas, el porcentaje del avance físico y económico de la semana y el acumulado a la fecha.

9.3.3 Reportes

Se realizará un reporte formal mensual que incluirá información del avance conforme al cronograma de trabajo. El reporte consistirá en:

- Un Resumen Ejecutivo.
- Un resumen del avance económico y del cronograma.
- Descripción de las actividades del mes.
- Análisis del trabajo que incluya los histogramas de personal y equipos.
- Situación del servicio
- Panel Fotográfico.

9.4 CONTROL DOCUMENTARIO

Se establecerá un control documentario para el ordenamiento sistemático de todas las comunicaciones. El control documentario se basará principalmente en los procedimientos de numeración de documentos principalmente de la codificación de los planes, RFI, FCR, Instrucciones de Campo, etc.

9.5 CONTROL DE CALIDAD

Por Control de la Calidad en la revegetación y reforestación de la plantación, se entenderá la inspección o ensayo/prueba necesaria para garantizar que el proyecto sea realizado conforme al expediente técnico y/u otro documento contractual, técnico o legal. El Control de la Calidad en la Construcción será ejecutado por MLV.

9.5.1 Objetivos

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 17 de 91			

- Asegurar el cumplimiento de los requerimientos del expediente TDR de cada área a compensar (Especificaciones técnicas, planos, memorias, etc.)
- Asegurar que todo el personal del proyecto se encuentre capacitado en la gestión de calidad
- Medir y mejorar las competencias de los colaboradores según la gestión de calidad
- Medir la satisfacción del Cliente
- Medir y mejorar el plazo de cierre de defectos
- Medir el porcentaje de avance de cierre de los registros de control de calidad.

9.6 SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

9.6.1 Objetivos

- Establecer los lineamientos necesarios para el cumplimiento de la política, objetivos y metas en la gestión de SSOMA, a fin de prevenir accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales a nuestros trabajadores.
- Cumplir con las disposiciones legales vigentes e integrar la prevención de riesgos al liderazgo visible y las buenas prácticas basado en el comportamiento, establecidas para SSOMA que se aplicarán durante las actividades de diseño y construcción a desarrollar en el Proyecto.
- Mantener y demostrar el Liderazgo y Compromiso de la Gerencia de Obra y toda su línea de mando con el Sistema de Gestión de SSOMA del Proyecto.
- Cumplimiento con los requerimientos exigidos con exigencia a Plan de vigilancia, prevención y control del COVID-19.

9.6.2 Índices de cumplimiento

Se desarrollará una serie de inspecciones visuales y corroboraciones de cumplimiento de los procedimientos, que permitirán evidenciar oportunidades de mejora e implementación de acciones correctivas tendientes a la disminución permanente de incidentes y accidentes de trabajo.

Para lo indicado deberá cumplir con las siguientes herramientas de gestión a fin de evidenciar su compromiso con la Seguridad de su personal a cargo.

- Reporte de Actos, condiciones subestándares y buenas prácticas (PCR's).
- Inspecciones Planeadas y No Planeadas.
- Asesorías SSOMA.

9.6.3 Gestión de Riesgos

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 18 de 91	

Se contará con un procedimiento para efectuar la identificación de peligros, evaluación de riesgos y establecer controles (IPERC – LINEA BASE), calificando el nivel de cada riesgo. Dependiendo del valor obtenido la tarea es clasificada, según su nivel de riesgo, como de: Riesgo Alto, Riesgo Medio o Riesgo Bajo. La Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles seguirá el siguiente proceso:

Identificación de tareas mediante el mapeo de procesos:

El Mapeo de Procesos se elabora, identificando los procesos, subprocesos, actividades y tareas hasta un nivel razonable que permita evaluar e identificar las tareas críticas.

Identificación de peligros y evaluación de riesgos:

Se realiza como parte de la planificación al inicio de las actividades a realizar por MLV, se formará un equipo de trabajo para la evaluación de riesgos y autorizarlo para que desarrolle una evaluación de riesgos formal de línea base a fin de identificar todos los peligros potenciales para todas las actividades a realizar y recomendar controles adecuados para los peligros a fin de mitigar los riesgos al mínimo razonablemente posible. Con la información obtenida en el mapeo de procesos se desarrolla el análisis de riesgos en la “Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control” – IPERC Línea Base. Haciendo uso de la “Matriz de Evaluación de Riesgos”, el equipo determina los niveles de riesgo multiplicando los valores de Probabilidad y Severidad y considerando los criterios establecidos en dicha matriz.

Así mismo se actualizará la matriz cuando:

- Se realicen procesos de gestión de cambios.
- Cuando ocurran incidentes de alto potencial o lesiones con tiempo perdido.
- Cuando se realicen cambios en la legislación.

Determinación de los controles:

Para determinar los controles, se debe tener en cuenta que estos servirán para mitigar los distintos niveles de riesgo, por lo tanto, se deberán considerar desde los más efectivos (eliminación) hasta los menos efectivos (EPP). La jerarquía siguiente describe en detalle cada uno de los grupos de control:

- **Eliminación:** Modificación o cambio de maquinaria, equipo, herramientas o métodos de trabajo que permiten eliminar un peligro,
- **Sustitución:** Cambio de materiales por otros de menor peligro, reducción de la energía de los sistemas de trabajo (mecánica, eléctrica, potencial, etc.)

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 19 de 91	

- **Controles de Ingeniería:** Aislamiento de la fuente, protecciones de maquinaria, guardas, insonorización, ventilación; sin afectar el diseño original.
- **Controles administrativos:** Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas. Así mismo, se consideran a los Permisos de Trabajo, Inspecciones, capacitación, entrenamiento, sensibilización, programas de mantenimiento, etc. La señalización y/o advertencias son parte del control administrativo, tenemos: Señales, alarmas, sirenas, luces o cualquier otro elemento que avise o indique la presencia de peligros y riesgos.
- **Equipo de Protección Personal (EPP):** Básico o específico, dependiendo del tipo de tarea que se vaya a realizar.

Análisis de trabajo seguro (ATS)

Es una herramienta de gestión de seguridad y salud en el trabajo que se realiza antes del inicio de toda actividad en campo y sirve para identificar peligros y evaluar los riesgos que puedan generar lesiones o daño a los/las trabajadores/as en la ejecución de cada una de sus actividades de construcción; y establecer las medidas de control.

- Antes de iniciar una actividad, el ingeniero principal o ingeniero secundario, o quien haga sus veces, con la participación de los/las trabajadores/as involucrados/as en la actividad, elaboran el Análisis de Trabajo Seguro (ATS), considerando los resultados de IPERC de línea base.
- El Análisis de Trabajo Seguro (ATS) es firmado por el ingeniero principal o ingeniero secundario, o quien haga sus veces en una actividad, así como por los/las trabajadores/as que ejecutan la actividad, y por otro/a profesional que determine el/la empleador/a. Dicho documento tiene validez por el tiempo que dure la jornada de trabajo y/o actividad a ejecutar, siempre que las condiciones y medio ambiente de trabajo se mantengan.
- Al término de la jornada de trabajo y/o actividad se debe entregar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) al área de SSOMA.

Permiso de trabajo de alto riesgo (PETAR)

Todo trabajo de alto riesgo tales como:

- Estándar Riesgo Crítico: Trabajos en Caliente
- Estándar Riesgo Crítico: Trabajos en Altura
- Estándar Riesgo Crítico: Interacción hombre / máquina
- Estándar Riesgo Crítico: Trabajos cerca a fuentes de agua.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 20 de 91	

Requerirá obligatoriamente del permiso de trabajo respectivo autorizado y firmado por las personas indicadas en dichos formatos antes de comenzar la actividad. Estos permisos deben encontrarse en un lugar visible en el área de trabajo durante todo el tiempo que dure la actividad.

Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS)

Se considera la elaboración de Procedimientos de Trabajo Seguro (PETS) para aquellas actividades operativas a ejecutar Nivel de Riesgo Moderado y Alto evaluados en la matriz IPERC Línea Base.

Se deberá elaborar PETS para las tareas identificadas como críticas en el mapeo de procesos y aquellas con nivel de riesgo moderado y alto evaluados en la matriz IPERC línea base.

La actualización de los PETS se realizará cuando existan cambios en la legislación, operación u otros requeridos.

Los PETS deberán ser difundidos y entregados a los trabajadores de acuerdo con el alcance y puesto de trabajo. Se establecerá como un indicador proactivo la ejecución de Observación Planeada de Tareas (OPT), con la finalidad de asegurar que el personal cumpla con los (PETS).

10 IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIO DE PAISAJISMO Y REFORESTACION DE LA CUENCA CAÑETE.

10.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de “ **SERVICIOS DE PAISAJISMO Y REFORESTACION DE LA CUENCA DEL RIO CAÑETE**” .tiene una duración de 523 días calendarios.

10.2 PRESUPUESTO

ver anexo carpeta C

10.3 HISTOGRAMA DE MANO DE OBRA

ver anexo carpeta B7

10.4 HISTOGRAMA DE EQUIPOS

ver anexo carpeta B7

10.5 CRONOGRAMA VALORIZADO

ver anexo carpeta B

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 21 de 91	

10.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

10.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

La movilización de equipos se realizará por vía terrestre y por etapas, de acuerdo a lo establecido en el cronograma de ejecución. Los equipos serán movilizadas desde el lugar de su ubicación hasta la obra o hasta los sectores de trabajo a través de camionetas tipo pick up o camiones conforme lo requieran las actividades programadas

La desmovilización se iniciará conforme se vayan concluyendo los trabajos y previa coordinación con OHLA . Los medios de transporte que se emplearán serán similares a los utilizados en la movilización.

10.1.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

10.1.2.1. Ubicación y delimitación de la zona de trabajo

a. Descripción:

El propósito es separar una zona de riesgo como es una obra del resto del entorno. Consiste en cercos perimétricos en base a cintas plásticas de seguridad de obra que resuelven la necesidad de separar la zona de trabajo del espacio circundante. Aplica a las partidas

b. Procedimiento:

Colocar la cinta de señalización de peligro, que incluye dados de concreto de 20 x 20 cm, y parantes de madera de 1 ½" x 1 ½" en el cual se fijará la cinta; estos elementos o postes delineadores se colocarán cada 1.50m.

10.1.2.2. Trazado, marcación y estacado

a. Descripción

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 22 de 91	

Consiste en llevar al terreno el trazado, las medidas, los ejes y los niveles indicados en los planos, para el marcado y el estacado del terreno a revegetar/forestar y la verificación en campo de las dimensiones de pavimentos, plataformados, senderos, y de la ubicación de cada una de sus obras y adicionales. Se verificará inicialmente la exactitud del levantamiento topográfico existente determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo del proyecto.

Las pendientes de las superficies de senderos y plataformas serán las indicadas en los planos del proyecto. Para las superficies planas la tolerancia mínima permitida será del 1%.

b. Materiales y equipos

Se utilizarán yeso, estacas, cordel, barras amarradas con cintas, pintura y otros. Para determinar las pendientes longitudinales se recomienda el uso de un clinómetro, nivel de ingeniero, estación total, o métodos como nivel tipo A, nivel tipo caballete, nivel de manguera, etc.

c. Procedimiento

Con ayuda de los planos, se realizará el marcado del eje y el trazado de las superficies con estacas, cordeles y yeso, para la excavación manual, perfilado, cortes que se realizarán en taludes y zonas llanas o con pendiente, donde se ubicarán las obras como pavimentos, plataformados, y senderos según los planos del proyecto.

10.1.2.3. Limpieza y desbroce del terreno con medios manuales

a. Descripción

Esta actividad dependerá mucho de las características que presente la zona, consiste en las actividades de roce, desbroce y de ser muy necesario, el retiro o el recubrimiento de raíces que sobresalgan en el camino, así como la remoción de la vegetación arbustiva que este interrumpiendo el paso, de manera manual, por ello es necesario la limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras y las zonas laterales requeridas (Ancho de faja), incluye la remoción de escombros y basura, de modo que el terreno quede limpio y apto para iniciar los trabajos. Según los trazos realizados en el terreno en referencia de los planos del proyecto. Aplica a las partidas:

b. Materiales y equipos

Se utilizarán herramientas manuales como palas, picos, barretas, buggy hachas, rastrillos, serruchos, sierras y machetes, etc.

c. Procedimiento

- Eliminar la vegetación no apta como la maleza o cualquier tipo de plantas que constituyan una competencia en nutrientes para los árboles a sembrar, se puede llevar a cabo de manera manual o aplicando herbicidas si se trata de especies invasoras.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 23 de 91	

- Los cortes de vegetación se realizarán con herramientas (machete) y/o equipos manuales (sierras), a fin de evitar daños a áreas de vegetación y/o de terceros, adyacentes a las áreas de trabajo.
- Toda la vegetación arbustiva y arbórea, según sea el caso, será orientada para que caigan sobre las áreas de intervención, evitando de esta manera que se afecte vegetación adyacente.
- Los trabajos de desbroce y limpieza deberán efectuarse de forma previa al inicio de las operaciones de movimientos de tierra, según corresponda a las operaciones en cada área y/o componente del proyecto, evitando disturbar vegetación con maquinaria.
- El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.
- Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.
- Las operaciones de desbroce deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción, con la participación necesaria para no entorpecer el desarrollo de estas.

10.1.2.4. Limpieza y desbroce del terreno con medios manuales.

- a. Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material a juicio del director de las obras y posterior despeje (eliminación física de los obstáculos que interfieren con la actuación de los equipos de explanaciones) y su transporte hasta un DME para su reaprovechamiento y /o eliminación final. Aplica a las partidas:

10.1.2.5. Despregado del terreno con medios manuales

a. Descripción

Consiste en remover el suelo tanto como sea posible, a fin de darle más porosidad y para que pueda ser capaz de infiltrar mayor cantidad de agua y permita el crecimiento radicular de las plantas. Es recomendable remover el suelo a una profundidad de hasta 25 cm.

10.1.2.6. Remoción del terreno con medios manuales con profundidad hasta 25 cm

a. Descripción

Consiste en remover el suelo tanto como sea posible, a fin de darle más porosidad y para que pueda ser capaz de infiltrar mayor cantidad de agua y permita el crecimiento radicular de las plantas. Es recomendable remover el suelo a una profundidad de hasta 25 cm.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 24 de 91	

10.1.2.7. Rastrillado del terreno

a. Descripción

Rastrillado superficial del terreno suelto, previamente laboreado, con medios manuales, mediante rastrillo, para preparación del lecho de siembra.

10.1.2.8. Preparación y aporte del sustrato

a. Descripción

Comprende en agregar al terreno el sustrato necesario para el desarrollo de las plantas: árboles, arbustos y cubresuelos. Se considera una mezcla del sustrato compuesto por tierra de chacra, compost maduro y guano o estiércol, teniendo la siguiente proporción:

- 65% tierra de chacra, libre de impurezas, raíces, piedras y terrones
- 25% de compost maduro
- 10% de guano o estiércol

Se considera un factor de esponjamiento de 30%, para hoyos de Ø 80cm y altura 80cm en árboles el volumen por plantón es de 0.402 m³, y para hoyos de Ø 50cm y altura 50cm en arbustos el volumen por plantón es de 0.10 m³. En caso de la existencia de cubresuelos se cubrirá una altura de 0.10m. Aplica a las siguientes partidas:

10.1.2.9. Riego de áreas vegetadas con camión cisterna

a. Descripción

Comprende el riego de las áreas vegetadas con medios manuales mediante manguera conectada a camión cisterna según cronograma de mantenimiento. Se considera capacidad de camión cisterna de 8 o 10m³. No se considera camiones de mayor capacidad debido a la dificultad de la maniobra por el peso y la accesibilidad.

b. Procedimiento

Operación del camión:

El operador del camión cisterna debe estacionarse en un plano horizontal, accionar el sistema de parqueo y mantenerse dentro de su cabina durante el tiempo de abastecimiento y riego de agua.

El operador deberá estacionarse a una distancia prudencial para que pueda realizar sus maniobras libres y seguras.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 25 de 91	

En ningún caso realizar riegos que generen efectos contraproducentes al medio ambiente y condiciones de riesgo en vías de acceso (estancamiento de agua, alteración de condiciones del suelo, riegos de accesos con pendientes, entre otros).

Procurar un reparto uniforme del riego de las superficies vegetadas teniendo en cuenta el cumplimiento del caudal asignado a cada especie según lo indicado en los respectivos apartados del presente documento.

Se evitará el paso de personas sobre el terreno regado. Riego de vegetación:

Para que el agua no maltrate a las plantas jóvenes, deberá colocarse una boquilla tipo paraguas así el riego será tipo lluvia.

Se considera que del camión cisterna sale una maguera, al cual se le coloca las cintas lateralmente como costillas, siendo una solución económica. Asimismo, se contempla la instalación de cintas por agrupaciones para cada tipo de especie resultando ahorro de tiempo y agua.

Se contempla que los árboles y arbustos deben recibir riego abundante y espaciado. Un riego superficial y continuo permite que la planta desarrolle sus raíces superficiales, que no alcanzan la humedad del subsuelo.

Es necesario que el árbol y arbusto reciban riego abundante para que desarrolle una raíz fuerte y profunda.

Para el riego es necesario cavar alrededor una zanja poco profunda en forma de anillo, que borde la extensión del follaje del árbol con el fin de que las raíces terminales puedan absorber mejor el agua

10.1.2.10. Tala de árbol con medio mecánico

a. Descripción:

El talado de especies arbóreas y su retiro definitivo, consiste en cortar el árbol desde su base, a unos 40 cm del nivel de terreno como máximo hasta derribarlo.

Es un trabajo de cuidado que deberá seguir las acciones preventivas, para así evitar accidentes. Para ello, se debe tener identificado y marcado las especies a retirar, a ser corroborado antes de proceder

b. Materiales y Equipos

Se considera para este trabajo cinta métrica, pintura ecológica, plomada, vara metálica, motosierra eléctrica, hacha, buguis, tijera de podar grande y mediana. Para ubicar e identificar cada especie vegetal y la actuación a seguir. Se recomienda el uso de un clinómetro, nivel de ingeniero, plomada, equipos con GPS profesional, etc.

c. Procedimiento

Planificación preliminar:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 26 de 91	

Con ayuda de los planos y las fichas arbóreas, se realizará la identificación y marcado del árbol con pintura ecológica. Se colocará señalización de “Peligro no pasar”, cinta de peligro en un área grande asegurando que al derribarse la especie arbórea quede dentro.

Ilustración 1. Imágenes de Planificación preliminar para la tala de un árbol

Fuente: Elaboración propia, 2022



Dirección del árbol:

Con ayuda de una plomada, se comprobará la dirección de caída del árbol. Despejar la zona que hay alrededor de la dirección de caída prevista del árbol. Despejar también una zona de 45 grados detrás del árbol en ambas direcciones para crear una vía de escape que permita alejarse en sentido opuesto a la caída del individuo, para así resguardarse del polvo y astillas.

▪

Poda:

Podar las ramas principales y ramas pequeñas que faciliten la caída del árbol. Podar el tronco del árbol, dejando 40 cm de tocón. La bisagra debe tener un grosor uniforme con las dimensiones adecuadas y la cuña de derribo o la barra desgajadora debe insertarse antes de que el árbol pueda enganchar la espada. La técnica de corte dependerá del tamaño del árbol y de la pendiente, así como del tamaño de la motosierra.

▪

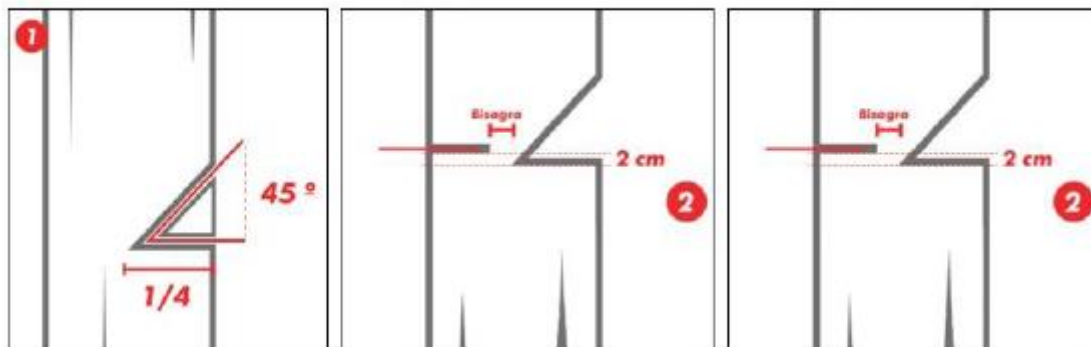
Derribo:

Derribar el árbol en la dirección correcta, cortar a modo de bisagra en el tronco, de esta forma, dirigirá la trayectoria del árbol. También se deberá cortar una cuña por el lado que queremos que caiga el árbol. Cortar en la parte baja del árbol de forma direccional respetando un ángulo de 45° con respecto a la horizontal del tronco. Debe tener una profundidad de entre 1/4 y 1/5 del diámetro aproximadamente. Luego cortar en forma paralela al suelo, cerrando la forma de la cuña. Seguidamente cortar, en el lado opuesto al primer paso, una línea de tala de 2 cm por encima del punto de corte. Es primordial dejar una distancia o bisagra entre el corte y la línea de tala. Para asegurar la dirección de caída, usaremos una cuña con martillo o palanca de derribo en la línea de tala. De esta manera, se evitará que el árbol caiga hacia atrás. En el caso de árboles juveniles o pequeños, no suelen ser necesarias herramientas de derribo. La fuerza manual es suficiente, pudiéndose tener apoyo de una barra larga. Para la cuña de derribo, en casos extremos, se puede utilizar una cuerda y un cabrestante, que constituyen la forma más segura y potente de derribar un árbol. Luego de haber derribado el árbol, proceder a cortarlo en trozos manejables para ser transportados.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 27 de 91	

Ilustración 2. Esquema corte en la tala de un árbol

Fuente ANOVA, 2022



Luego, se procede a eliminar el tocón y las raíces superficiales de 1.00 a 1.50 m de longitud. Eliminar el tocón del árbol dependerá del tamaño y la edad del árbol. Se puede triturar o cortar el tocón obteniendo piezas pequeñas, y retirarlas manualmente o con ayuda de una retro excavadora. Excavar y retirar las raíces. Los troncos, ramas y raíces serán cargados y eliminados mediante un camión para maleza. En ningún momento se usará combustible para la quema de ramas, troncos o tocones de los árboles.

10.1.2.11. Especies arbóreas a compensar

a. Descripción:

Comprende la compensación de especies arbóreas, que se verán afectadas y deberán ser taladas al ubicarse en zonas donde se realizarán los trabajos de movimiento de tierra y actividades afín a la obra, mediante la entrega de plántones a la Municipalidad respectiva. Se considera la aplicación del ratio de compensación 1x10, establecido por la ordenanza de la Municipalidad Provincial de Cañete, el cual supone la reparación ambiental correspondiente a 10 especies forestales de la misma especie talada.

b. Procedimiento:

Identificar las especies a ser taladas, pudiendo ser especies forestales, frutales u ornamentales, a fin de realizar el inventario vegetal que contenga el número total y el tipo de individuos a ser compensados.

Solicitar a los centros de producción de plántones, ya sea viveros u otro tipo de proveedor, la entrega de la cantidad de plántones correspondiente al inventario vegetal. El suministro se puede dar mediante diversos proveedores en caso uno sólo no cuente con el stock requerido. Asimismo, según evaluación, se podría acordar la producción, mediante siembra o uso de esquejes o estacas, de las especies que presenten complicación para conseguir.

Una vez conseguidas las especies a ser compensadas, se procederá a la entrega total, o de manera progresiva, de los plántones a la respectiva Municipalidad, asignándose la cantidad y el tipo de especie según el distrito donde se ubican los individuos afectados.

c. Unidad de medida y Método de medición:

Se realizará la medición por unidad (und) cuyo metrado se realizará de acuerdo a la cantidad de especies arbóreas ubicadas correctamente y previa verificación del supervisor de obra.

10.1.3 ESPECIES ARBOREAS

Tabla N°1: Especies a reforestar

ITEM	TIPO	RESUMEN DE ESPECIES	CANTIDAD
1	Arbóreas	<i>Acacia macracantha</i> (huarango)	2275
2	Arbóreas	<i>Schinus molle</i> (Molle)	2250
3	Arbustiva	<i>Bougainvillea Peruviana</i> (Bugarvilla)	92
4	Arbustiva	<i>Galvezia Fructosa</i> (Galvexia)	58
5	Arbóreas	<i>Salix Humboldtiana</i> (Sauce)	530
6	Arbustiva	<i>Tessaria integrifolia</i> (Pajaro Bobo)	1531
7	Arbustiva	<i>Baccharis latifolia</i> (Chilco)	1531
8		Especie a Compensar	180
		Total especies a trasplantas	8447
		recalce 10 %	845
		TOTAL DE PLANTAS	9292
ITEM	TIPO	RESUMEN DE ESPECIES	CANTIDAD
1	Cubre Suelo	<i>Lippia nodiflora</i> (Bella alfombra)	174

10.1.3.1 ESPECIES ARBOREAS

Las especies definidas son *Schinus molle* (molle) y *Acacia macracantha* (Huarango), árboles rústicos y silvestres que se reproducen a partir de semillas. El *Schinus molle* es producida por viveros de todo el Perú. En muy menor proporción en algunos viveros de la costa se produce *Acacia macracantha*.

La provisión y plantación de árboles serán ejecutadas de acuerdo a lo indicado en plano de paisajismo. Las especies descritas en las presentes especificaciones técnicas deberán presentar un perfecto estado fitosanitario, libre de insectos, plagas y enfermedades, además de presentarse bien ramificados y formados, con un pan de tierra íntegro con envoltura de plástico. Todos los ejemplares deberán recibir el visto bueno, previo a la recepción de especies en obra. Para ello, es necesario que todos los ejemplares cumplan con la especificación técnica de cada especie

10.1.3.1.1. *Schinus molle* (Molle), incl. siembra y transporte

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 29 de 91	

a. Descripción:

La especie *Schinus molle*, árbol rústico y silvestre que se reproduce a partir de semillas en vivero. La dimensión del individuo debe tener 1.00m mínimo de altura medido desde el cuello del árbol, diámetro mínimo del tronco 2cm. Fuste recto, con más de 02 ramificaciones primarias, sin evidencias de daños mecánicos ni causados por agentes patógenos. La copa foliada y equilibrada, con evidencia de correctos cortes de poda de formación. Aplica a las siguientes partidas:

06.01.03.01 *Schinus molle* (Molle), incl. siembra y transporte

06.05.03.01 *Schinus molle* (Molle), incl. siembra y transporte

Producción:

Producción por semillas: Se trabaja en camas almacigueras. Previamente, se realiza una recolección de las semillas, su secado y selección, a fin de eliminar con anterioridad las semillas dañadas. La germinación tarda alrededor de 7-10 días. Realizar constante riego tanto en verano como en invierno. Luego de 4 a 6 semanas, se trasplantan los esquejes a bolsas de 7"x7" o 10"x7", y a las 12 semanas, se trasplantan a bolsas de 12"x18" o 14"x18". Se trasplanta a terreno definitivo a los 12 meses, una vez alcanzada la altura de 1.00-1.50 m.

Apertura de hoyos y preparación de suelo:

En las áreas destinadas a la plantación de árboles, según los planos de Paisajismo, el subcontratista deberá excavar hoyos 20% más grandes que el tamaño del cepellón a plantar, considerando un tamaño mínimo de Ø 80cm y altura 80cm, para una futura enmienda de terreno y plantación de especies.

En el caso de detectarse estratos que implique un corte drástico del drenaje, deberán ser removidas y reemplazarse por el sustrato (65% tierra de chacra, 25% de compost maduro y 10% de guano o estiércol).

Al realizar el hoyo, debe dejarse al costado izquierdo el 50% de la extracción de tierra, que corresponde al sustrato superior de terreno natural, sustrato que contiene el número mayor de nutrientes del terreno natural. El 50% restante de la extracción de tierra correspondiendo a sustrato inferior de terreno natural, deberá dejarse al costado derecho del hoyo. Es necesario que ambos montículos de tierra sean harneados, quedando libres de áridos mayores a 1 centímetro de diámetro.

Se solicita mantener las extracciones de terreno, para su próxima utilización en el proceso de plantación de los árboles.

Es requisito regar diariamente los hoyos de terreno al menos durante una, y en especial el día previo a la plantación del árbol, saturar de agua, en un 100%.

Plantación:

Antes de comenzar el proceso de plantación del árbol, se solicita al subcontratista regar el hoyo con algún tipo de fungicida para desinfectar el suelo, eliminando agentes patógenos.

Se solicita incorporar en el hoyo el 50% de la tierra extraída del terreno natural correspondiendo al sustrato superior de este. Esta debe mezclarse previamente con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida "Preparación y aporten de sustrato"), para enmendar el hoyo con un suelo enriquecido y favorecer el crecimiento vegetal.

Luego se solicita depositar perpendicularmente en el interior del hoyo, el cepellón del árbol, teniendo especial cuidado con el cuello del árbol. Este debe ubicarse 5 centímetros más bajo al nivel de piso terminado, dado por los planos de Paisajismo. En el caso que sea necesario

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 30 de 91	

se debe rellenar el fondo del hoyo con la enmienda anteriormente descrita, para alcanzar el nivel solicitado.

La bolsa que contiene el cepellón debe ser retirada de manera correcta, evitando el movimiento del árbol. La manera correcta de sacar esta envoltura es cortando primero el fondo de la bolsa para deslizar ésta hacia arriba y así apoyada en el suelo se evita que se desarme el pan de tierra que contiene las raíces, evitando que éstas entren en contacto con el aire.

Estos deben estar 60 centímetros enterrados, acompañando al cepellón del árbol, sin dañar las raíces de las especies.

Se solicita rellenar el hoyo con el 50% del sustrato inferior del terreno natural amontonado al lado derecho del hoyo, esta tierra será enmendada previamente mezclada con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida “Preparación y aporten de sustrato”).

El hoyo deberá quedar rellena en su totalidad, manteniendo la rasante entre el nivel de terreno terminado y el cuello del árbol, el cual se encuentra 5 centímetros más bajo.

Finalizado el proceso de relleno, se solicita regar el terreno para lograr una segunda saturación de este, con la finalidad de desplazar por medio del agua, el aire que podría permanecer en el hoyo y evitar un daño en las raíces.

Para que el ejemplar quede firmemente plantado, se requiere compactar manualmente el terreno de la plantación con cuidado de no dañar las raíces.

Riego de plantación:

Una vez plantado los árboles, se procederá a regarlos hasta la saturación enterrando la manguera para sacar sacos de aire. El riego adecuado deberá repetirse a lo largo de la obra, hasta la entrega del trabajo total, según el cronograma mostrado en el apartado “Riego de áreas vegetadas con camión cisterna”, y siguiendo las instrucciones que oportunamente se recabarán de la inspección técnica.

Provisión e instalación de tutores para los árboles:

Todos los árboles nuevos llevarán tutores secos de eucalipto de 2” de diámetro y de 2.60 m de altura, los que irán enterrados a 0.60 m bajo tierra con carbolíneo u otro producto que los proteja para que no se pudra la base, dejando una altura libre sobre el suelo de 2.00 m. Los tutores deben ser introducidos junto con el árbol, pero nunca posteriormente a la plantación de éste, de manera de no dañar sus raíces.

Los tutores se ponen enfrentando el viento predominante de manera que éstos sujeten el árbol y no viceversa.

Los árboles serán fijados en tres puntos a los tutores mediante cinta plástica de amarre con filtro UV especial para este fin, colocada en forma de ocho, para evitar el futuro estrangulamiento del árbol.

a. Densidad de plantación:

La densidad de plantación de la vegetación Tipo 3 es de 1 unidad cada 4.00 m o un ratio de 0.03125 unidades por m² para cada especie, y de la vegetación Tipo 3a, se considera colocar los individuos de forma lineal cada 4.00 m.

b. Unidad de medida y Método de medición:

La unidad de medida será por unidad (u), cuyo metrado se realizará de acuerdo a la cantidad de plantones colocados correctamente y previa verificación de la Supervisión de obra.

Ilustración 01: Esquema de plantación de especies arbóreas Tipo 3. (Elaboración propia, 2022)



10.1.3.1.2. *Acacia macracantha* (Huarango) incluye siembra y transporte

a. Descripción:

La especie *Acacia macracantha*, árbol rústico y silvestre que se reproduce a partir de semillas en vivero. La dimensión del individuo debe tener 1.00m mínimo de altura medido desde el cuello del árbol, diámetro mínimo del tronco 2cm. Fuste recto, con más de 02 ramificaciones primarias, sin evidencias de

daños mecánicos ni causados por agentes patógenos. La copa foliada y equilibrada, con evidencia de correctos cortes de poda de formación. Aplica a las siguientes partidas:

06.01.03.02 *Acacia Macracantha (Huarango) Incluye siembra y transporte*

06.05.03.02 *Acacia Macracantha (Huarango) Incluye siembra y transporte*

b. Procedimiento:

Producción:

Producción por semillas: Se trabaja en camas almacigueras. Previamente, se realiza una recolección de las semillas, su secado y selección, a fin de eliminar con anterioridad las semillas dañadas. La germinación tarda alrededor de 7-10 días. Realizar constante riego tanto en verano como en invierno. Luego de 4 a 6 semanas, se trasplantan los esquejes a bolsas de 7"x7" o 10"x7", y a las 12 semanas, se trasplantan a bolsas de 12"x18" o 14"x18". Se trasplanta a terreno definitivo a los 12 meses, una vez alcanzada la altura de 1.00-1.50 m.

Apertura de hoyos y preparación de suelo:

En las áreas destinadas a la plantación de árboles, según los planos de Paisajismo, el subcontratista deberá excavar hoyos 20% más grandes que el tamaño del cepellón a plantar, considerando un tamaño mínimo de Ø 80cm y altura 80cm, para una futura enmienda de terreno y plantación de especies.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 32 de 91	

En el caso de detectarse estratos que implique un corte drástico del drenaje, deberán ser removidas y reemplazarse por el sustrato (65% tierra de chacra, 25% de compost maduro y 10% de guano o estiércol).

Al realizar el hoyo, debe dejarse al costado izquierdo el 50% de la extracción de tierra, que corresponde al sustrato superior de terreno natural, sustrato que contiene el número mayor de nutrientes del terreno natural. El 50% restante de la extracción de tierra correspondiendo a sustrato inferior de terreno natural, deberá dejarse al costado derecho del hoyo. Es necesario que ambos montículos de tierra sean harneados, quedando libres de áridos mayores a 1 centímetro de diámetro.

Se solicita mantener las extracciones de terreno, para su próxima utilización en el proceso de plantación de los árboles.

Es requisito regar diariamente los hoyos de terreno al menos durante una, y en especial el día previo a la plantación del árbol, saturar de agua, en un 100%.

Plantación

Antes de comenzar el proceso de plantación del árbol, se solicita al subcontratista regar el hoyo con algún tipo de fungicida para desinfectar el suelo, eliminando agentes patógenos.

Se solicita incorporar en el hoyo el 50% de la tierra extraída del terreno natural correspondiendo al sustrato superior de este. Esta debe mezclarse previamente con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida "Preparación y aporten de sustrato"), para enmendar el hoyo con un suelo enriquecido y favorecer el crecimiento vegetal.

Luego se solicita depositar perpendicularmente en el interior del hoyo, el cepellón del árbol, teniendo especial cuidado con el cuello del árbol. Este debe ubicarse 5 centímetros más bajo al nivel de piso terminado, dado por los planos de Paisajismo. En el caso que sea necesario se debe rellenar el fondo del hoyo con la enmienda anteriormente descrita, para alcanzar el nivel solicitado.

La bolsa que contiene el cepellón debe ser retirada de manera correcta, evitando el movimiento del árbol. La manera correcta de sacar esta envoltura es cortando primero el fondo de la bolsa para deslizar ésta hacia arriba y así apoyada en el suelo se evita que se desarme el pan de tierra que contiene las raíces, evitando que éstas entren en contacto con el aire.

Estos deben estar 60 centímetros enterrados, acompañando al cepellón del árbol, sin dañar las raíces de las especies.

Se solicita rellenar el hoyo con el 50% del sustrato inferior del terreno natural amontonado al lado derecho del hoyo, esta tierra será enmendada previamente mezclada con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida "Preparación y aporten de sustrato").

El hoyo deberá quedar rellena en su totalidad, manteniendo la rasante entre el nivel de terreno terminado y el cuello del árbol, el cual se encuentra 5 centímetros más bajo.

Finalizado el proceso de relleno, se solicita regar el terreno para lograr una segunda saturación de este, con la finalidad de desplazar por medio del agua, el aire que podría permanecer en el hoyo y evitar un daño en las raíces.

Para que el ejemplar quede firmemente plantado, se requiere compactar manualmente el terreno de la plantación con cuidado de no dañar las raíces.

Riego de plantación:

Una vez plantado los árboles, se procederá a regarlos hasta la saturación enterrando la manguera para sacar sacos de aire. El riego adecuado deberá repetirse a lo largo de la obra, hasta la entrega del trabajo total, según el cronograma mostrado en el apartado "Riego de

áreas vegetadas con camión cisterna”, y siguiendo las instrucciones que oportunamente se recabarán de la inspección técnica.

Provisión e instalación de tutores para los árboles:

Todos los árboles nuevos llevarán tutores secos de eucalipto de 2” de diámetro y de 2.60 m de altura, los que irán enterrados a 0.60 m bajo tierra con carbolíneo u otro producto que los proteja para que no se pudra la base, dejando una altura libre sobre el suelo de 2.00 m. Los tutores deben ser introducidos junto con el árbol, pero nunca posteriormente a la plantación de éste, de manera de no dañar sus raíces.

Los tutores se ponen enfrentando el viento predominante de manera que éstos sujeten el árbol y no viceversa.

Los árboles serán fijados en tres puntos a los tutores mediante cinta plástica de amarre con filtro UV especial para este fin, colocada en forma de ocho, para evitar el futuro estrangulamiento del árbol.

c. Densidad de plantación:

La densidad de plantación de la vegetación Tipo 3 es de 1 unidad cada 4.00 m o un ratio de 0.03125 unidades por m² para cada especie, y de la vegetación Tipo 3a, se considera colocar los individuos de forma lineal cada 4.00 m.

d. Unidad de medida y Método de medición:

La unidad de medida será por unidad (u), cuyo metrado se realizará de acuerdo a la cantidad de plantones colocados correctamente y previa verificación de la Supervisión de obra.

Ilustración 02. Esquemas de plantación de especies arbóreas Tipo 3a. (Elaboración propia, 2022)

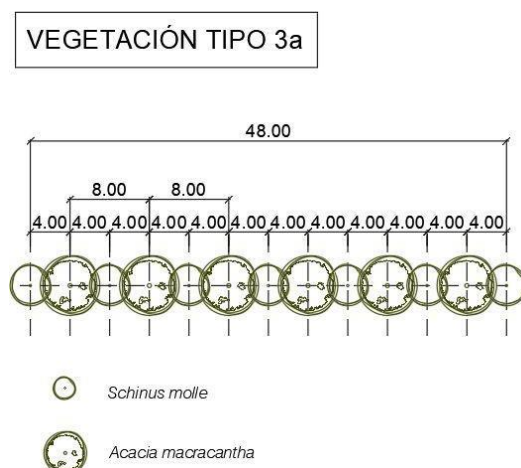
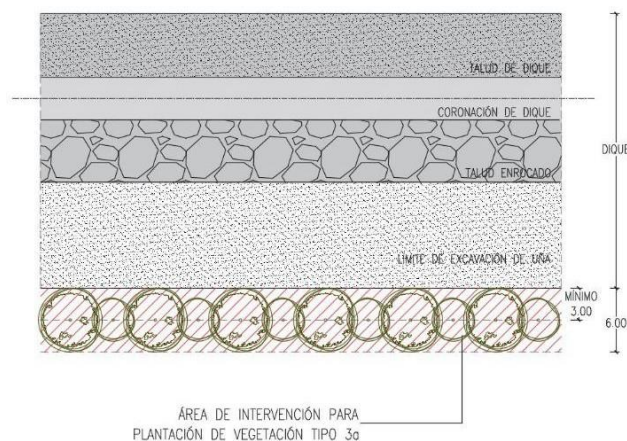


Ilustración 03. Esquema de área de intervención para plantación de especies arbóreas Tipo 3a. (Elaboración propia, 2022)



10.1.3.1.3. *Salix humboldtiana* (Sauce) incluye siembra y transporte

a. Descripción:

b. Procedimiento:

c. Densidad de plantación:

La densidad de plantación de la vegetación Tipo 4 es de 1 unidad cada 4.00 m o un ratio de 0.0625 unidades por m² para cada especie.

d. Unidad de medida y Método de medición:

La unidad de medida será por unidad (u), cuyo metrado se realizará de acuerdo a la cantidad de plantones colocados correctamente y previa verificación de la Supervisión de obra.

10.1.4. TRABAJOS PROVISIONALES

10.1.4.1. Trazado y replanteo s/ equipo con cal blanca

a. Descripción:

b. Materiales y equipos:

c. Procedimiento:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 35 de 91	

10.1.5. PASARELA .

10.1.5.1. Piso entablado de madera de sección 1"X 6" para pasarela elevada

a. Descripción:

Corresponde al entablado de la pasarela elevada de madera huayruro en zona de desembocadura del río Cañete, sobre estructura de madera pumaquiro.

b. Procedimiento:

c. Control de calidad:

El transporte de las piezas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con cuidado.

A la llegada del material a la obra, se comprobará que llega en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en la guía de recepción y en el empaquetado.

El almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuartones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

10.1.5.2. Baranda de madera de huayruro de H=1.00 M, para pasarela

a. Descripción:

b. Control de calidad:

10.1.6. Mobiliario urbano

a. Descripción:

Se considera en zona de desembocadura, sobre pasarela y plataforma-mirador de madera. Se contempla la provisión e instalación de bancos de madera tornillo con respaldo, con pies en plancha de acero corten de 8 mm.

b. Procedimiento:

Para el asiento y el respaldo, se preparan las tablas de madera tornillo en cortes según planos de detalle.

Para armado utilizar tornillería en acero inoxidable.

Anclaje recomendado mediante pernos de expansión en dado de concreto.

Tratamiento de la madera: La madera debe pasar por un tratamiento de secado realizado en fábrica para evitar deformaciones.

Asimismo, la madera debe ser tratada con impregnante con insecticida antitermitas, controlando la humedad para evitar que la madera se hinche, y protegiéndola frente al ataque de termitas. Debe tener un contenido de humedad entre 8 y 12%.

c. Unidad de medida y método de medición:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 36 de 91	

Se realizará la medición por unidad (und) en las zonas definidas en el proyecto. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según documentos de Proyecto.

d. Forma de pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por unidad entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

10.1.6.1. Papeleras de reciclaje de acabado de madera en estructura de 4 (75 litros c/u)

a. Descripción:

Se trata del suministro e instalación de un módulo de 4 contenedores de reciclaje con estructura de madera tornillo y contenedores de listones de madera tornillo tratada y pintada. Aplica a las siguientes partidas:

06.02.04.02 Papeleras de reciclaje de acabado de madera en estructura de 4 (75 Litros C/U)

06.05.07.02 Papeleras de reciclaje de acabado de madera en estructura de 4 (75 Litros C/U)

b. Materiales y equipos:

- Estructura principal: Mediante tablonces de madera tornillo de 2" de espesor, formando una "U" invertida.
- Estructura secundaria: De tablonces de madera tornillo de 2" de espesor.
- Contenedores cuadrados formados mediante tablón de madera tornillo de 6"x3/4" y listones de madera tornillo de 2"x3/4".
- Placas informativas de panel fenólico de dimensiones 25cmx25cm y e=18mm + vinilo adhesivo con capa protectora antigrafiti y rayos UV.
- Escuadras metálicas para bolsa de reciclaje.
- Bisagras de 38mmx38mmx2mm y picaporte de aluminio.
- Cimentación mediante dados de concreto para anclaje.

Ilustración 05. Papelera de reciclaje.



c. Procedimiento:

- Se realizará la identificación de los sectores donde se ubicarán los basureros para su colocación.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 37 de 91	

- Los basureros a ser instalados previamente serán aprobados por el SUPERVISOR, si existieren defectos en los basureros estos serán reparados o en todo caso se cambiarán por otros nuevos.
- Los basureros para instalar serán objeto de seguimiento para reparar cualquier desperfecto que hubiera los cuales serán diseñados en coordinación con el SUPERVISOR.
- Se ancla la papelerera al dado de concreto mediante plancha metálica tipo escuadra de e=8mm y pernos de anclaje.
- Tratamiento de la madera: La madera debe pasar por un tratamiento de secado realizado en fábrica para evitar deformaciones. Asimismo, la madera debe ser tratada con impregnante con insecticida antitermitas, controlando la humedad para evitar que la madera se hinche, y protegiéndola frente al ataque de termitas. Debe tener un contenido de humedad entre 8 y 12%. El acabado final de la madera llevará 3 manos de barniz marino.

d. Control de Calidad:

El transporte de las piezas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con cuidado.

A la llegada del material a la obra, se comprobará que llega en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en la guía de recepción y en el empaquetado.

El almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuartones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

e. Unidad de medida y método de medición:

La unidad de medición será por unidad (und) de módulo de contenedores de basura debidamente confeccionado e instalado.

10.1.6.2. Bancas de madera sobre gavión. Tipo T2

a. Descripción:

Se considera en plataformas de llegada. Se contempla la provisión e instalación de bancos de madera con respaldar sobre gaviones.

Ilustración 06. Banca sobre gaviones.



b. Materiales y equipos:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
	FECHA	04/06/2024	Página 38 de 91

- Base de gavión de malla galvanizada
- Respaldo de tabla de madera tornillo de 1"x5"
- Asiento de tablas de madera tornillo de 1"x5"
- Tabla de madera de 1"x5" para faldón frontal.
- Tubo metálico de sección cuadrada de 2"x2"

c. Procedimiento:

El proceso de construcción se da en dos etapas. Durante la primera se corta toda la periferia metálica y se realizan todas las uniones para darle forma al gavión. Luego se suelda la malla metálica. En paralelo se preparan las tablas de madera con preservante contra humedad e insectos, así como con un acabado final barnizado en barniz marino. Ambos elementos se dejan listos para su instalación in situ.

La segunda etapa de construcción se realiza en el lugar de la intervención. Primero se aseguran al suelo para luego ser rellenos con piedra. Se termina de sellar soldando la última cara con malla metálica. A continuación, se colocan planchas metálicas de tipo escuadra sobre la caja de gaviones según detalle en planos. Estas planchas poseen pernos soldados a los cuales se les inyectará pegamento epóxico para su fijación a la caja de gaviones. Sobre las planchas, se colocan tubos metálicos de 2"x2" que se fijarán a la plancha metálica mediante pernos de anclaje. Finalmente, estos tubos recibirán a los tabloncillos de madera tornillo de 1"x5" tanto del asiento como del respaldo fijándose con pernos. A la madera, finalmente, se le aplicará 3 manos de barniz marino.

Para el armado de la caja se utiliza malla de acero electrosoldada, cerrada por todos los lados y reforzada con el mismo alambre. El gavión se rellena con piedras o canto rodado como la del muro de gavión de tamaño mínimo de diez centímetros de diámetro, que estén libres de material vegetal, tierra u otros. El tamaño recomendado es de 10 a 20 cm. El relleno se puede realizar de forma manual o mediante máquinas, en ambos casos, se debe evitar la descarga de forma violenta, el roce y los golpes, para no dañar la malla. Se dejan varillas metálicas para asegurar los asientos de madera a la estructura del gavión una vez instalado. Para los asientos y el respaldo se utilizan tabloncillos de madera tornillo en cortes según planos de detalle, y son asegurados in situ con varillas de metal para evitar que sean vandalizados. Luego, se aplica dos capas de preservante contra humedad y polillas. El acabado final se hace con tres capas de barniz marino.

La estabilidad de la banca está dada por su peso propio. Las cargas horizontales se compensan con el rozamiento en el terreno de apoyo.

Tratamiento de la madera:

La madera debe pasar por un tratamiento de secado realizado en fábrica para evitar deformaciones. Asimismo, la madera debe ser tratada con impregnante con insecticida antitermitas, controlando la humedad para evitar que la madera se hinche, y protegiéndola frente al ataque de termitas. Debe tener un contenido de humedad entre 8 y 12%.

d. Control de Calidad:

El transporte de las piezas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con cuidado.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 39 de 91	

A la llegada del material a la obra, se comprobará que llega en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en la guía de recepción y en el empaquetado. El almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuartones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

- e. Unidad de medida y Método de medición:
Se realizará la medición por unidad (und) en las zonas definidas en el proyecto. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

10.1.6.3. Piedra ornamental para espacio público

- a. Descripción:
Se considera en plataformas alrededor de los árboles. Se contempla la provisión e instalación de piedras obtenidas del río para su posicionamiento de forma escultórica en plataformas.

Ilustración 07. Piedra ornamental.



- b. Procedimiento:
Extraer piedras del río de zonas próximas a la intervención, en tamaños 30-60cm - de diámetro. Generar un tallado de tal forma que la piedra pueda ser usada como asiento en algunos casos. Colocar las piedras según ubicación en planos.
- c. Unidad de medida y método de medición:
La unidad de medición será por unidad (und).

10.1.6.4. Panel informativo h=1.25m. Tipo A

- a. Descripción:

Con el fin de brindar información del sitio y su ubicación, además de divulgar y reforzar la puesta en valor del paisaje, se considera en espacios públicos, en zonas con vistas al paisaje u elementos de interés. Se contempla la provisión e instalación de panel informativo. Aplica para las siguientes partidas:

06.02.04.03 Panel Informativo h=1.25m. Tipo A

06.05.08.01 Panel Informativo h=1.25m. Tipo A

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 40 de 91	

Ilustración 08. Panel informativo Tipo A. Imagen referencial.



b. Procedimiento:

Armar estructura de madera tornillo con doble soporte de sección cuadrada de 90x90 mm con altura de 1.25 m, anclada a terreno mediante fijación metálica en dado de concreto según plano de detalle. Incorporar superficie formada por un panel compuesto por dos contraplacados de panel fenólico de 18 mm laminado con vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico correspondiente según proyecto, con una capa protectora anti-grafiti y rayos UV.

Tratamiento de la madera: La madera debe pasar por un tratamiento de secado realizado en fábrica para evitar deformaciones. Asimismo, la madera debe ser tratada con impregnante con insecticida antitermitas, controlando la humedad para evitar que la madera se hinche, y protegiéndola frente al ataque de termitas. Debe tener un contenido de humedad entre 8 y 12%. El acabado final de la madera llevará 3 manos de barniz marino.

c. Control de Calidad:

El transporte de las piezas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con cuidado.

A la llegada del material a la obra, se comprobará que llega en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en la guía de recepción y en el empaquetado.

El almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuartones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

Colocación de vinil:

Verificar que la superficie para la colocación del vinil se encuentre lisa, limpia y en buen estado.

Colocar el vinil sobre el panel despegando el papel protector de la parte trasera con cuidado de que no se pegue inmediatamente al panel.

Adherir el vinil al panel de arriba hacia abajo sin que queden arrugas con el apoyo de una espátula o tarjeta.

Una vez adherido el vinil a la superficie, aplicar presión nuevamente con el plástico, comenzando del centro hacia los bordes con cuidado, y evitando que queden burbujas de aire o pliegues por arrugas del vinil.

d. Unidad de medida y Método de medición:

Se realizará la medición por unidad (u) en las zonas definidas en el proyecto. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según documentos de Proyecto.

10.1.6.5. Panel informativo h=2.10m. Tipo B

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 41 de 91	

a. Descripción:

Con el fin de brindar información del sitio y su ubicación, además de divulgar y reforzar la puesta en valor del paisaje, se considera en espacios públicos, en zonas de ingresos o los primeros espacios de llegada. Se contempla la provisión e instalación de panel informativo.

Aplica para las siguientes partidas:

06.02.04.04 Panel Informativo h=2.10m. Tipo B

06.05.08.02 Panel Informativo h=2.10m. Tipo B

Ilustración 09. Panel informativo Tipo B. Imagen referencial.



b. Procedimiento:

Armar estructura de madera tornillo con doble soporte de sección cuadrada de 90x90 mm con altura de 2.10 m, anclada a terreno mediante fijación metálica en dado de concreto según plano de detalle. Incorporar panel compuesto por dos contraplacados de panel fenólico de 18 mm laminado con vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico correspondiente según proyecto, con una capa protectora anti-grafiti y rayos UV.

Tratamiento de la madera:

La madera debe pasar por un tratamiento de secado realizado en fábrica para evitar deformaciones. Asimismo, la madera debe ser tratada con impregnante con insecticida antitermitas, controlando la humedad para evitar que la madera se hinche, y protegiéndola frente al ataque de termitas. Debe tener un contenido de humedad entre 8 y 12%. El acabado final se hace con tres capas de barniz marino.

c. Control de Calidad:

El transporte de las piezas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con cuidado.

A la llegada del material a la obra, se comprobará que llega en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en la guía de recepción y en el empaquetado.

El almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuartones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

Colocación de vinil:

Verificar que la superficie para la colocación del vinil se encuentre lisa, limpia y en buen estado.

Colocar el vinil sobre el panel despegando el papel protector de la parte trasera con cuidado de que no se pegue inmediatamente al panel.

Adherir el vinil al panel de arriba hacia abajo sin que queden arrugas con el apoyo de una espátula o tarjeta.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 42 de 91	

Una vez adherido el vinil a la superficie, aplicar presión nuevamente con el plástico, comenzando del centro hacia los bordes con cuidado, y evitando que queden burbujas de aire o pliegues por arrugas del vinil.

d. Unidad de medida y Método de medición:

Se realizará la medición por unidad (u) en las zonas definidas en el proyecto. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según documentos de Proyecto.

10.2. Espacio público próximo a Bocatoma Fortaleza

10.2.6. Preparación del terreno

10.2.6.2. Ubicación y delimitación de la zona de trabajo

Ver especificación técnica "Ubicación y delimitación de la zona de trabajo".

10.2.6.3. Trazado, marcación y estacado

Ver especificación técnica "Trazado, marcación y estacado".

10.2.6.4. Limpieza y desbroce del terreno con medios manuales

Ver especificación técnica "Limpieza y desbroce del terreno con medios manuales".

10.2.6.5. Eliminación de materiales de desbroce (incluye transporte)

Ver especificación técnica "Eliminación de materiales de desbroce (incluye transporte)".

10.2.6.6. Riego de áreas vegetadas con camión cisterna

Ver especificación técnica "Riego de áreas vegetadas con camión cisterna".

10.2.7. Especies arbustivas

10.2.7.2. Galvezia fruticosa (Galvezia) incluye siembra y transporte

a. Descripción:

La especie Galvezia fruticosa, arbusto que se propaga por esquejes en vivero. La dimensión del individuo debe tener 0.40 m mínimo de altura, diámetro de follaje 40 cm para ser llevados a campo definitivo. El arbusto deberá tener más de 02 ramificaciones primarias, sin evidencias de daños mecánicos ni causados por agentes patógenos.

b. Procedimiento:

Producción:

Producción por esquejes: Se utilizan ramas de plantas madre, esquejes, considerando de 8 cm de longitud, los cuales son una porción de la planta, siendo casi siempre los extremos superiores de las ramas jóvenes, pero también pueden ser hojas. Dichos cortes se introducen directamente en un sustrato o directamente en el suelo, para que enraíce con intención de reproducirla. Esta forma se llama reproducción asexual, ya que, a diferencia de la sexual, no necesita fecundación. Para enraizar más rápido, se puede ayudar con hormonas enraizantes.

El día en que se realizan los cortes con tijera de podar, se recolectan muchos esquejes, es ideal colocarlo inmediatamente en un balde agua o envuelto en periódico húmedo hasta llevarlo al vivero. Los esquejes a recolectar, mediante corte tipo poda, deben ser todos del mismo tamaño. Luego de 4 a 5 semanas de la recolección, se trasplantan los esquejes a bolsas de 7"x7". A las 12 semanas, se trasplanta a bolsas de 12"x12". En principio, 4 meses más tarde, se tienen plantas de 40 cm de desarrollo y se consideran aptas para el inicio de su trasplante a terreno definitivo.

Apertura de hoyos y preparación de suelo:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 43 de 91	

Se ejecutarán hoyos considerando un tamaño mínimo de Ø 50cm y altura 50cm. En caso de venir arbustos en panes mayores a las dimensiones anteriores descritas, el hoyo deberá ser tal, que sea mayor en 10 cm por los bordes.

En el caso de detectarse estratos que implique un corte drástico del drenaje, deberán ser removidas y reemplazarse por el sustrato (65% tierra de chacra, 25% de compost maduro y 10% de guano o estiércol).

Al realizar el hoyo, debe dejarse al costado izquierdo el 50% de la extracción de tierra, que corresponde al sustrato superior de terreno natural, sustrato que contiene el número mayor de nutrientes del terreno natural. El 50% restante de la extracción de tierra correspondiendo a sustrato inferior de terreno natural, deberá dejarse al costado derecho del hoyo. Es necesario que ambos montículos de tierra sean tamizados, quedando libres de áridos mayores a 1 centímetro de diámetro.

Es requisito regar diariamente los hoyos de terreno al menos durante una semana, y en especial el día previo a la plantación del arbusto, saturar de agua, en un 100%.

Plantación

Antes de comenzar el proceso de plantación del arbusto, se solicita al subcontratista regar el hoyo con algún tipo de fungicida para desinfectar el suelo, eliminando agentes patógenos. Se solicita incorporar en el hoyo el 50% de la tierra extraída del terreno natural correspondiendo al sustrato superior de este. Esta debe mezclarse previamente con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida "Preparación y aporte de sustrato"), para enmendar el hoyo con un suelo enriquecido y favorecer el crecimiento vegetal.

Se procederá a colocar cada uno de los arbustos, perfectamente vertical, cuidando que el nivel del cuello se mantenga céntrico y a 5 centímetros inferior al nivel de terreno terminado dado por los planos de paisajismo. En el caso que sea necesario rellenar el fondo hasta alcanzar el nivel solicitado, se solicita hacer la enmienda tal como se especificó anteriormente.

La bolsa que contiene el cepellón debe ser retirada de manera correcta, evitando el movimiento. La manera correcta de sacar esta envoltura es cortando primero el fondo de la bolsa para deslizar ésta hacia arriba y así apoyada en el suelo se evita que se desarme el pan de tierra que contiene las raíces, evitando que estas entren en contacto con el aire.

Se solicita rellenar el hoyo con el 50% del sustrato inferior del terreno natural amontonado al lado derecho del hoyo, esta tierra será enmendada previamente mezclada con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida "Preparación y aporte de sustrato").

El hoyo deberá quedar relleno en su totalidad, manteniendo la rasante entre el nivel de terreno terminado y el cuello del arbusto, el cual se encuentra 5 centímetros más bajo.

Para terminar el proceso, se apisonará con cuidado, pero firmemente, hasta llegar al nivel definitivo.

Riego de plantación:

Una vez plantado los arbustos, se procederá a regarlos hasta la saturación enterrando la manguera para sacar sacos de aire. El riego adecuado deberá repetirse a lo largo de la obra, hasta la entrega del trabajo total, según el cronograma mostrado en el apartado "Riego de áreas vegetadas con camión cisterna", y siguiendo las instrucciones que oportunamente se recabarán de la inspección técnica.

c. Densidad de plantación:

La densidad de plantación es según diseño.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 44 de 91	

d. Unidad de medida y Método de medición:

La unidad de medida será por unidad (und), cuyo metrado se realizará de acuerdo a la cantidad de plántones colocados correctamente y previa verificación del supervisor de obra.

10.2.7.3. *Bougainvillea peruviana* (Buganvilla) incluye siembra y transporte

a. Descripción:

La especie *Bougainvillea peruviana*, arbusto que se propaga por estacas en vivero. La dimensión del individuo debe tener 0.50 m mínimo de altura, diámetro de follaje 50 cm para ser llevados a campo definitivo. El arbusto deberá tener más de 02 ramificaciones primarias, sin evidencias de daños mecánicos ni causados por agentes patógenos.

b. Procedimiento:

Producción:

Producción por estacas: Se recolectan ramas de 20 cm de longitud para lograr buen enraizamiento. Estas deben tener 2 a 3 yemas basales mínimo, siendo tejidos importantes de donde se garantiza el desarrollo de la planta. La propagación por estacas enraíza mejor que otros órganos porque tienen mayor cantidad de tejido, facilitando la formación de raíces. Recolectar estacas con presencia de hojas ya que estas aceleran la tasa de formación de raíces y el número de raíces es proporcional al área foliar. Se acompaña de buen sustrato y riego de modo frecuente en vivero.

Luego de 5 a 6 semanas de la recolección, se trasplantan las estacas a bolsas de 7"x7" o 10"x7". A las 12 semanas, se trasplantan a bolsas de 12"x12". En principio, 10 meses más tarde, se tienen plantas de 50 cm de desarrollo y se consideran aptas para el inicio de su trasplante a terreno definitivo.

Apertura de hoyos y preparación de suelo:

Se ejecutarán hoyos considerando un tamaño mínimo de Ø 50cm y altura 50cm. En caso de venir arbustos en panes mayores a las dimensiones anteriores descritas, el hoyo deberá ser tal, que sea mayor en 10 cm por los bordes.

En el caso de detectarse estratos que implique un corte drástico del drenaje, deberán ser removidas y reemplazarse por el sustrato (65% tierra de chacra, 25% de compost maduro y 10% de guano o estiércol).

Al realizar el hoyo, debe dejarse al costado izquierdo el 50% de la extracción de tierra, que corresponde al sustrato superior de terreno natural, sustrato que contiene el número mayor de nutrientes del terreno natural. El 50% restante de la extracción de tierra correspondiendo a sustrato inferior de terreno natural, deberá dejarse al costado derecho del hoyo. Es necesario que ambos montículos de tierra sean tamizados, quedando libres de áridos mayores a 1 centímetro de diámetro.

Es requisito regar diariamente los hoyos de terreno al menos durante una semana, y en especial el día previo a la plantación del arbusto, saturar de agua, en un 100%.

Plantación

Antes de comenzar el proceso de plantación del arbusto, se solicita al subcontratista regar el hoyo con algún tipo de fungicida para desinfectar el suelo, eliminando agentes patógenos. Se solicita incorporar en el hoyo el 50% de la tierra extraída del terreno natural correspondiendo al sustrato superior de este. Esta debe mezclarse previamente con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 45 de 91	

“Preparación y aporte de sustrato”), para enmendar el hoyo con un suelo enriquecido y favorecer el crecimiento vegetal.

Se procederá a colocar cada uno de los arbustos, perfectamente vertical, cuidando que el nivel del cuello se mantenga céntrico y a 5 centímetros inferior al nivel de terreno terminado dado por los planos de paisajismo. En el caso que sea necesario rellenar el fondo hasta alcanzar el nivel solicitado, se solicita hacer la enmienda tal como se especificó anteriormente.

La bolsa que contiene el cepellón debe ser retirada de manera correcta, evitando el movimiento. La manera correcta de sacar esta envoltura es cortando primero el fondo de la bolsa para deslizar ésta hacia arriba y así apoyada en el suelo se evita que se desarme el pan de tierra que contiene las raíces, evitando que estas entren en contacto con el aire.

Se solicita rellenar el hoyo con el 50% del sustrato inferior del terreno natural amontonado al lado derecho del hoyo, esta tierra será enmendada previamente mezclada con 125 gramos de bioestimulante y compost de buena calidad o sustrato (según partida “Preparación y aporte de sustrato”).

El hoyo deberá quedar rellenado en su totalidad, manteniendo la rasante entre el nivel de terreno terminado y el cuello del arbusto, el cual se encuentra 5 centímetros más bajo.

Para terminar el proceso, se apisonará con cuidado, pero firmemente, hasta llegar al nivel definitivo.

Riego de plantación:

Una vez plantado los arbustos, se procederá a regarlos hasta la saturación enterrando la manguera para sacar sacos de aire. El riego adecuado deberá repetirse a lo largo de la obra, hasta la entrega del trabajo total, según el cronograma mostrado en el apartado “Riego de áreas vegetadas con camión cisterna”, y siguiendo las instrucciones que oportunamente se recabarán de la inspección técnica.

c. Densidad de plantación:

La densidad de plantación es según diseño.

d. Unidad de medida y Método de medición:

La unidad de medida será por unidad (und), cuyo metrado se realizará de acuerdo a la cantidad de plántones colocados correctamente y previa verificación del supervisor de obra.

10.2.8. Especies cubresuelos

10.2.8.2. *Lippia nodiflora* (Bella alfombra) incluye siembra y transporte

a. Descripción:

La especie *Lippia nodiflora* es un tapizante que se propaga por esquejes en vivero. La planta debe tener un diámetro de follaje 20 cm y una altura de 2 a 10cm para ser llevados a campo definitivo. El tapizante deberá tener hojas enteras verdes y estar con un 60% de raíces.

b. Procedimiento:

Producción:

Producción por esquejes: Se utilizan ramas de plantas madre, esquejes, considerando de 3-5 cm de longitud, los cuales son una porción de la planta, siendo casi siempre los extremos superiores de las ramas jóvenes, pero también pueden ser hojas. Dichos cortes se introducen directamente en un sustrato o directamente en el suelo, para que enraíce con intención de reproducirla. Esta forma se llama reproducción asexual, ya que, a

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 46 de 91	

diferencia de la sexual, no necesita fecundación. Para enraizar más rápido, se puede ayudar con hormonas enraizantes.

El día en que se realizan los cortes con tijera de podar, se recolectan muchos esquejes, es ideal colocarlo inmediatamente en un balde agua o envuelto en periódico húmedo hasta llevarlo al vivero. Los esquejes a recolectar, mediante corte tipo poda, deben ser todos del mismo tamaño.

Se trasplantan los esquejes a bolsas de 6"x6" o 7"x7. En principio, 2 meses más tarde, se tienen plantas de 20x20 cm de desarrollo y se consideran aptas para el inicio de su trasplante a terreno definitivo.

Preparación de suelo:

Nivelar y preparar el suelo con una capa de 10cm de tierra de chacra y espolvoreando 1 costal de abono de vaca por 4 m². El suelo deberá estar en buenas condiciones fitosanitarias.

Plantación

El día anterior previo a la plantación se deberá regar hasta saturar. Se procederá a colocar las plántulas perfectamente verticales, cuidando que el nivel del cuello se mantenga, que no sea plantado ni más profundo ni más saliente que como originalmente estaba en su bolsa. Se apisonará con cuidado, pero firmemente, hasta llegar al nivel definitivo. Las plántulas irán plantadas en pequeños hoyos de 30cm de diámetro y 10cm de profundidad. La plantación incluye el 1er riego después de instalado.

Riego de plantación:

Una vez plantado los cubresuelos, se procederá a regarlos hasta la saturación. El riego adecuado deberá repetirse a lo largo de la obra, hasta la entrega del trabajo total, según el cronograma mostrado en el apartado "Riego de áreas vegetadas con camión cisterna", y siguiendo las instrucciones que oportunamente se recabarán de la inspección técnica.

c. Densidad de plantación:

La densidad de plantación es de 9 unidades por m².

d. Unidad de medida y Método de medición:

La unidad de medida será por metros cuadrados (m²), cuyo metrado se realizará de acuerdo al área plantada correctamente y previa verificación del supervisor de obra.

10.2.9. Formación de senderos y plataformas

10.2.9.2. Conformación y compactación de base granular de espesor e=0.15 m (incluye material)

a. Descripción:

Este trabajo consiste en la construcción de una capa de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con inclusión o no de algún tipo de estabilizador o ligante, debidamente aprobados, que se colocan sobre afirmado.

Incluye suministro, transporte, colocación y compactación de material de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto bajo la "capa superficial de arena de espesor e=0.05 m" (ver partida correspondiente). Incluye, asimismo, el aprovisionamiento de los estabilizadores.

b. Procedimiento:

Acopio y almacenamiento del material

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 47 de 91	

En caso de los agregados, se deberán acopiar cubriéndolos con plásticos o con lona para evitar que el material particulado sea dispersado por el viento y contamine la atmósfera y cuerpos de agua cercanos; además se debe evitar que el material se contamine con otros materiales o sufra alteraciones por factores climáticos o sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente deberá acopiarse por separado, evitando la formación de montículos con alturas mayores a 2 – 3 m, para prevenir cambios en su granulometría original. Los últimos 15 cm de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre lonas que prevengan la contaminación del material de acopio.

Preparación de la superficie existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad especificada.

Distribución y mezcla del material

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el subcontratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de prueba.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para el extendido y mezcla del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Compactación

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a otras obras, no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

Conservación

Si después de aceptada la base granular, el subcontratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su cuenta, costo y riesgo, todos los daños en la base y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

c. Control de calidad

Se efectuarán verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la siguiente Tabla:

Material o producto	Propiedades y características	Método de ensayo	Frecuencia ⁽¹⁾	Lugar de muestreo
Base granular	Granulometría	NTP 400.012:2001	1 cada 400 m ³	Cantera
	Límites de consistencia	NTP 339.129:1998	1 cada 400 m ³	Cantera
	Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	1 cada 1000 m ³	Cantera
	Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	1 cada 1000 m ³	Cantera

	Sales solubles	NTP 339.152:2002	1 cada 1000 m ³	Canter a
	Partículas fracturadas	MTC E 210- 2000	1 cada 1000 m ³	Canter a
	Partículas chatas y alargadas	NTP 400.040:1999	1 cada 1000 m ³	Canter a
	Pérdida en sulfato de sodio/magnesio	NTP 400.016:1999	1 cada 1000 m ³	Canter a
	CBR	NTP 339.145:1999	1 cada 1000 m ³	Canter a
	Relación Densidad- humedad (Proctor modificado)	NTP 339.141:1999	1 cada 400 m ³	Pista
	Densidad en el sitio (Método del cono)	NTP 339.143:1999	1 cada 250 m ² con un mínimo de 3 controles	Pista
	Densidad en el sitio (Método nuclear)	NTP 339.144:1999		

Notas:

(1) La frecuencia de los ensayos puede incrementarse en opinión del Supervisor, dependiendo de la variación de la estratigrafía en cantera, que pueda originar cambios en las propiedades de los materiales.

(2) En caso de que los metrados del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas, se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad y/o característica.

La base tendrá una compactación al 95% del Proctor Modificado con medio mecánicos. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado. Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de la densidad.

Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de 10 mm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20 %. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo.

d. Unidad de medida y Método de medición:

Se realizará la medición por metro cuadrado (m²) en las zonas definidas en el proyecto. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

10.2.9.3. Capa superficial de arena de espesor e=0.05 m

a. Descripción:

Esta partida corresponde a la capa superficial 5 cm de espesor de acabado compacto de arena seleccionada, que se coloca sobre la base granular (ver partida correspondiente). Incluye suministro, transporte, colocación y compactación de material de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 49 de 91	

b. Materiales:

- Capa superficial de arena: Mezcla de arena seleccionada espesor 5 cm, tamaño máx. 3/8" pasante malla 200 (máx. 15%), limpio de tierra u otros elementos extraños, incluye cemento en una dosificación de 1%, premezclada en planta y suministrada a pie de obra con camiones mezcladora de concreto, extendida, nivelada y compactada con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

c. Procedimiento:

- Retirar la tierra suelta de la superficie, o tierra vegetal, que no es útil para la realización de la capa superficial de arena, pero que es adecuada para añadir en las zonas cultivadas, por lo que puede ser depositada en cualquiera otra zona ajardinada.
- Antes de vaciar el material, deberá ejecutarse los bordes (ver partida correspondiente).
- Vaciar y extender el material de relleno en capas de espesor uniforme sobre base granular.
- Considerar aplicación con herbicida de suelo activo para evitar que aparezcan malezas. El herbicida se aplicará cuidadosamente evitando derramar hacia los sectores laterales de plantación.
- Humectar y compactar cada capa de arena.
- Verter, extender y nivelar la capa de arena.
- Humectar y compactar la capa de arena, apisonado con rodillo liso o placa compactadora de 60 kg, quedando un acabado perfectamente parejo a la vista y al paso, no aceptándose el hundimiento de las pisadas. Esta solución es conocida en Chile como maicillo.
- Retirar y eliminar los restos y desechos.

d. Unidad de medida y Método de medición:

Se realizará la medición por metro cuadrado (m2) en las zonas definidas en el proyecto. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

10.2.9.4. Borde de troncos de madera de altura 15 cm sobre el nivel de piso y altura total 50 cm diámetro ø4"

a. Descripción:

Comprende el suministro y la colocación de bordes con troncos de madera de altura 15 cm sobre el nivel de piso, altura total 50 cm y diámetro ø4", incluyendo la mano de obra, materiales y herramientas para su ejecución.

b. Materiales:

- Puntales de madera de eucalipto de ø4"x0.50m. en forma de estaca.
- Herramientas manuales (Barreta, pico, lampa, sierra, comba)

c. Procedimiento:

- Secado: Toda la madera empleada deberá estar completamente seca, protegida del sol y de la lluvia todo el tiempo necesario, hasta obtener como máximo un 10% de humedad. La madera será guardada en los almacenes respectivos por un periodo de

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 50 de 91	

dos semanas. Aplicar a la madera dos capas de preservante contra humedad y los rayos UV, como es el aceite de teca.

- Se procederá a cortar los puntales de madera de 50 cm de largo y se dejará en uno de los extremos en forma de estaca que se anclará al terreno una profundidad de 35 cm.
- Trasladar todos los materiales al sitio, para proceder a su instalación.
- Trazar en el piso la ubicación de los bordes de acuerdo con los planos.
- Anclar las estacas en el suelo, de manera que estas sobresalgan 15 cm por sobre nivel del suelo

d. Unidad de medida y Método de medición:

Se realizará la medición por metro lineal (ml) en las zonas definidas en el proyecto.

10.2.10. Elementos arquitectónicos

10.2.10.2. Baranda rústica de madera de huayruro de altura H=1.00 m en terreno natural

a. Descripción:

Corresponde a las barandas rústicas de madera tipo huayruro conformada por parantes verticales de sección circular 3", travesaños horizontales de 3" y pasamanos de 4", de altura 1.00 m fijadas a terreno natural. Se contempla la provisión e instalación de barandas.

b. Procedimiento:

Revisar planos de detalle de arquitectura del diseño de la baranda. Tomar y verificar medidas del espacio donde se colocará la baranda.

Cortar con serrucho los troncos de madera según las medidas requeridas.

Instalar cada tronco de madera huayruro, para generar los parantes verticales de sección circular 4", sobre terreno natural insertando 50 cm.

Teniendo los balaustres anclados al terreno natural, se procede a colocar los troncos de madera de huayruro del pasamanos de 4" y los elementos de soporte horizontal de 3", según planos de detalle.

La unión del parante con el pasamanos será mediante sujeción con clavos de 4", y la unión del parante con el soporte horizontal será mediante abrazadera metálica de 2" con dos orejas de 2 mm de espesor.

Previa a aplicación de capas finales, la terminación de la madera debe estar pulida y limpia.

Aplicar dos capas de preservante contra humedad y polillas.

Acabado final con tres capas de barniz marino.

Finalmente, colocar amarres con soguilla de 1/4" en las uniones de todos los elementos, considerando lazos en ocho entre palo derecho inferior con palo izquierdo superior, y palo derecho superior con palo izquierdo inferior, según detalle.

Tratamiento de la madera:

La madera debe pasar por un tratamiento de secado realizado en fábrica para evitar deformaciones. Asimismo, la madera debe ser tratada con impregnante con insecticida antitermitas, controlando la humedad para evitar que la madera se hinche, y protegiéndola frente al ataque de termitas. Debe tener un contenido de humedad entre 8 y 12%.

c. Control de Calidad:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 51 de 91			

El transporte de las piezas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con cuidado.

A la llegada del material a la obra, se comprobará que llega en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en la guía de recepción y en el empaquetado.

El almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuartones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

d. Unidad de medida y Método de medición:

Se realizará la medición por metro lineal (ml) en las zonas definidas en el proyecto. Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según documentos de Proyecto.

10.2.11. Pasarela Elementos estructurales

10.2.11.2. Trabajos Preliminares

10.2.11.2.1. Trazo, nivelación y replanteo en pasarela

a. Descripción

Esta partida comprende los trabajos necesarios a realizar durante la ejecución de las obras. Las líneas de trazado para la construcción de obra serán establecidas por el Contratista y tomadas directamente del control primario o secundario.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía, en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido. La cuadrilla estará bajo responsabilidad del Ingeniero Residente.

Equipo: Se deberá implementar el equipo de topografía necesario capaz de trabajar dentro los rangos de tolerancia especificado. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

Materiales: Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles

Disposiciones para la ejecución de la partida

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el supervisor sobre la ubicación de los puntos de control, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la siguiente tabla.

Tabla 1 Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado

Tolerancia de Fase de Trabajo	Tolerancia Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10 000	± 5mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	-
Estacas de subrasante en cortes	± 50 mm.	± 30 mm.
Estacas de rasante en rellenos	± 50 mm.	± 20 mm.
Enrocado en uña	± 150 mm	± 150 mm
Enrocado en paramento	± 100 mm	± 100 mm

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la entidad una vez completados los trabajos. Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la supervisión. Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el supervisor no releva al ejecutor de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

10.2.11.2.2. Movilización y desmovilización de equipos

a. Descripción

Consiste en el traslado, desde su origen hasta el proyecto (y viceversa), de todos los equipos, herramientas, accesorios y demás elementos o materiales, que el Contratista requiere para la instalación de sus facilidades y la construcción del proyecto. La movilización y desmovilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

El Contratista deberá presentar el calendario de movilización y desmovilización que prevén seguir en la fase de construcción del proyecto; el cual estará en función de la cantidad de trabajo por realizar y los plazos previstos para la ejecución de este.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para efectos de pago es global (glb) y el precio unitario incluye la compensación de todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas, equipos, permisos e imprevistos.

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

- El 50% del monto será pagado cuando haya sido concluida la movilización al sitio de la obra.
- El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada una vez haya sido retirado todo el equipo que intervino en la construcción de la obra.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 53 de 91	

El costo del traslado de personal hacia y desde obra, el montaje y desmontaje de las facilidades de obra y la obtención de permisos se deben incluir dentro de los gastos generales. El costo del traslado a la obra (flete) de los materiales se debe considerar en el precio de los materiales puestos en obra.

10.2.11.2.3. Movimiento de tierras

10.2.11.2.3.1. Excavación con maquinaria

Se encuentran contempladas dentro de esta Categoría, las Subcategorías que se indican a continuación:

- Excavación en material suelto, con equipo.
- Excavación masiva en material suelto, con equipo.
- Excavación en roca suelta con equipo.
- Excavación en roca fija.
- Excavación de uña en material con nivel freático.

a. Descripción de la partida

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de excavar y remover los materiales provenientes de los cortes requeridos para la conformación de diques, según los planos y secciones transversales del Proyecto o las instrucciones del Supervisor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal, y de otros materiales blandos, orgánicos y deletéreos, en las áreas donde se hayan de construir los diques, así como en las áreas donde se proyecte reforzar los diques existentes.

b. Disposiciones para la ejecución de la partida

Excavación para la explanación

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del área donde ha de fundarse los diques, incluyendo taludes y obras complementarias como las uñas del enrocado, incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de plataformas existentes.

Excavación Complementaria

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para el drenaje, uñas del enrocado, obras complementarias como desvíos en las labores de excavación, y drenaje temporal que pueden ser zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

Excavación en zonas de préstamo

El trabajo comprende en el conjunto de actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de la excavación para la explanación de los diques requeridos para la construcción de los terraplenes o pedraplenes, siempre y cuando éstos sean aptos para su uso.

Clasificación de las excavaciones

Las excavaciones se clasifican en 3 tipos:

i. Excavación en material suelto

Comprende la excavación de materiales considerados según la clasificación geológica como suelos, con o sin presencia de piedras o bolonería menor a 1 m³, tales como los materiales coluviales, no considerados como excavación en roca fija y fracturada o blanda, cuya remoción sólo requiere el empleo de maquinaria y/o mano de obra.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 54 de 91			

En las excavaciones sin clasificar y clasificadas, se debe tener presente la ubicación de la napa freática (medición y registros) para evitar su contaminación y otros aspectos colaterales.

ii. Excavación en roca suelta

Comprende la excavación de materiales considerados según la clasificación geológica en campo como roca suelta o fracturada con un RMR<20, que, de acuerdo con el proceso mecánico de extracción, no requiere el uso de explosivos para su remoción.

iii. Excavación en roca fija

Para efecto de esta especificación se definirá como excavación en roca fija, el material no contemplado en los literales i) y ii) y que superen el 1.0 m³ y que requieren el empleo sistemático de medios mecánicos para su extracción, como puede ser una excavadora sobre orugas con martillo hidráulico con peso de operación no menor a 2.70 ton, frecuencia de impacto de 325 a 540 impactos/minuto.

Materiales

Los materiales provenientes de excavación para la explanación se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en el Proyecto o determinados por el Supervisor.

El subcontratista no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del Supervisor.

Los materiales de excavación que no sean utilizables serán eliminados como materiales excedentes y colocados en los Depósitos de Materiales Excedentes (DME), según lo indicado en la partida Acondicionamiento de Material en DME.

El depósito temporal de los materiales no deberá interrumpir vías o zonas de acceso peatonal y vehicular.

Los materiales adicionales que se requieran para las obras se extraerán de las zonas de préstamo que sean aprobadas por el Supervisor de obra y deberán cumplir con las características establecidas en las especificaciones correspondientes.

Equipo

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

Requerimientos constructivos: excavación

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, del replanteo, los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar. Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del Proyecto, tales como alcantarillas, desagües, alivios de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del Proyecto o indicadas por el Supervisor.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 55 de 91	

Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 7 m (en suelos), o de diez metros (10 m en rocas), o según lo especifique el Proyecto, y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales hacia áreas donde el talud no sea afectado.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá especificarse en los planos o seguir las indicaciones del Supervisor.

Taludes

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

Los trabajos de excavación de taludes sean en cualesquiera de los materiales clasificados se deben ajustar a las consideraciones técnicas (Geología y Geotecnia) contenidas en el Proyecto en especial a los taludes considerados en los sectores críticos, cualquier modificación al respecto deberá ser coordinada con el Supervisor de la Obra si este lo considere pertinente.

El subcontratista deberá realizar una inspección adecuada antes de realizar la excavación de los taludes, considerando la presencia de terrenos de sembríos, canales de regadíos, tomas de agua, diques y/o cualquier almacenamiento de agua en las zonas del talud superior; y de acuerdo con esta evaluación empezar a realizar los trabajos respectivos. Por ningún motivo el subcontratista iniciará los trabajos si no ha establecido estas zonas debido a que podría generarse una nueva distribución de los flujos de las aguas y generar deslizamientos en las zonas de excavación. En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte realizados, el subcontratista deberá informar al Supervisor para establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación antes de continuar con los trabajos de estabilización del talud, en caso contrario podría causar una inestabilidad operativa imputable al subcontratista. Todos estos trabajos deberán realizarse con la aprobación de la Supervisión.

Utilización de materiales excavados y disposición de sobrantes

Todos los materiales provenientes de las excavaciones y explanaciones que sean utilizables y, según el Proyecto, estas especificaciones o aprobadas por el Supervisor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El subcontratista no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del contrato, sin autorización previa del Supervisor.

De acuerdo con las instrucciones del Supervisor y en zonas aprobadas por éste, estos materiales se utilizarán para la conformación del dique, cumpliendo las especificaciones según lo indicado en los ensayos granulométricos. Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados en los DME indicados en el Proyecto.

Excavación en zonas de préstamo (en canteras)

Los materiales adicionales que se requieran para la terminación de las obras proyectadas o indicadas por el Supervisor se obtendrán mediante las excavaciones del Proyecto o de zonas de préstamo establecidas y/o previamente aprobadas por el Supervisor.

Para la excavación en zonas de préstamo se debe verificar que no se hayan producido desestabilizaciones en las áreas de corte que produzcan derrumbes y que pongan en peligro al personal de obra. Los cortes de gran altura se harán con aprobación del Supervisor.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 56 de 91	

Si se utilizan materiales de las playas del lecho actual del río, el nivel de extracción debe estar sobre el nivel del curso de las aguas en zona próxima, para que las maquinarias no remuevan material que afecte el ecosistema acuático, debiendo ceñirse a lo dispuesto a la Ley N° 28221 Ley que Regula el Derecho por Extracción de Materiales de los Álveos o Cauces de los Ríos por las Municipalidades.

En la excavación de préstamos se seguirá todo lo pertinente a los procedimientos de ejecución de las excavaciones de la explanación y complementarios.

Manejo del agua superficial

Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos y acordonamientos de material que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

En los trabajos de excavación, no deben alterarse los cursos de aguas superficiales, para lo cual mediante obras hidráulicas se debe encauzar, reducir la velocidad del agua y disminuir la distancia que tiene que recorrer.

Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el subcontratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones complementarias y préstamos, el subcontratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

Aceptación de los trabajos: Criterios

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los controles principales:

- Verificar que el subcontratista disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el subcontratista.
- Verificar la seguridad de los procedimientos adoptados por el subcontratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.
- Comprobar que toda superficie para base del dique o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica
- Verificar la compactación del terreno de fundación que realiza el Subcontratista.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el subcontratista de acuerdo con los documentos aprobados del Proyecto y la presente especificación.

El trabajo de excavación se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del Proyecto, concordantes con las presentes especificaciones.

La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de 25 mm con respecto a la cota proyectada.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Subcontratista, a su cuenta, costo y riesgo.

No se pagarán las excavaciones efectuadas en exceso al de las secciones transversales aprobadas. Dichas sobre excavaciones serán rellenadas como lo ordene el Supervisor.

c. Unidad de medida

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 57 de 91	

10.2.11.2.4. Acarreo y eliminación de material excedente

a. Descripción

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por El Contratista de la zona del Proyecto, hasta los sitios aprobados por el Supervisor. Los materiales excedentes provenientes de las excavaciones se depositarán en lugares que consideren las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar.

Se debe evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Se medirán los volúmenes de las excavaciones para ubicar las zonas de disposición final adecuadas a esos volúmenes. Las zonas de depósito final de desechos se ubicarán lejos de los cuerpos de agua, para asegurar que el nivel de agua, durante precipitaciones pluviales, no sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en el depósito. No se colocará el material en lechos de ríos, ni a 30 m de las orillas.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es metros cúbicos (m³) y el precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para ejecutar la eliminación del material excedente.

10.2.11.2.5. Rellenos

10.2.11.2.5.1. Relleno con material propio

a. Descripción

Esta partida consiste en la acción de trasladar los materiales provenientes del material propio excavado para ser colocados en forma de relleno sobre otra superficie, como por ejemplo para la cobertura de material sobre la uña de enrocado de dique. Este material de relleno será distribuido de manera uniforme hasta llegar a un nivel o cota determinado sin necesidad de compactación, más que el peso propio de los equipos, de acuerdo con las indicaciones que figuran en los planos de diseño, en conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor.

b. Disposición para la ejecución de la partida

Materiales

Todos los materiales que se empleen en el relleno provendrán de las excavaciones propias correspondientes al lecho del río u otros realizados y no existen restricciones de granulometría ni calidad de material debido a que solo se usarán para cobertura de elementos como la uña del dique. Su empleo deberá ser autorizado por el Supervisor.

El material del relleno se descargará cuando se haya culminado con los trabajos del enrocado en uña, para así trasladar el material excavado de esa superficie de acuerdo con las cotas indicadas en los planos.

Equipos

Pueden ser excavadoras o tractores sobre orugas.

Compactación

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 58 de 91			

No se exigirá controles de compactación debido a que material se compactará con el peso propio del equipo que coloque el material en la superficie indicada, de acuerdo los planos del Proyecto.

Calidad del trabajo terminado

Los trabajos de relleno terminados deberán presentar una superficie uniforme y ajustarse a los requerimientos establecidos en el Proyecto.

10.2.11.2.6. Obras de concreto simple

10.2.11.2.6.1. Concreto para pilotes $f'c=28$ MPa

a. Descripción de la partida

Esta partida comprende los diferentes tipos de concreto, compuestos de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados y contruidos de acuerdo con estas Especificaciones en los elementos y en la forma, dimensiones y clases, indicados en los planos.

- Clases de concreto y mortero

La clase de concreto a utilizarse en cada sección de la estructura deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones o la ordenada por La Supervisión e incluyen los concretos de calidad $f'c=280$ kg/cm², con o sin adición de piedra mediana o grande según se indique en la especificación pertinente o en el plano correspondiente.

El mortero será obtenido de la mezcla de una proporción de 1:3 cemento: arena, en volumen, y será utilizado en los lugares indicados en los planos o lo autorizado por la Supervisión.

Materiales y equipos

- Cemento

El cemento deberá ser del tipo Pórtland, originario de fábricas aprobadas, despachado únicamente en sacos o bolsas selladas de marca.

El cemento utilizado será Portland Tipo I o normal, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, NTP 334.090, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Se tomará en cuenta los siguientes puntos:

a. Si al analizar las aguas, estas presentaran un alto contenido de sulfatos se pondrá en conocimiento del Supervisor este hecho para proceder con el cambio de tipo de cemento. El Supervisor dará su aprobación para el uso de cemento Portland tipo II o –Tipo V, según sea el caso.

b. La calidad del cemento Portland deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C-150. En todo caso el cemento utilizado será aprobado por el Supervisor quien se basará en certificados expedidos de los fabricantes y laboratorio de reconocido prestigio.

c. Ensayos requeridos. El Contratista deberá presentar los resultados certificados por la fábrica de cemento, de los ensayos correspondientes al cemento que se vaya a utilizar en la obra. Estos ensayos deberán ser realizados por la fábrica de acuerdo con las normas de la ASTM, y su costo correrá por cuenta del Contratista. En adición a lo anterior, el Supervisor podrá tomar muestra del cemento en la fábrica y/o en el área de las obras, para hacer los ensayos que considere necesarios. No se podrá emplear cemento alguno hasta que el Supervisor este satisfecho con los resultados de los ensayos correspondientes y los apruebe por escrito.

d. Almacenamiento del cemento. El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (8) bolsas.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 59 de 91			

- e. Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.
- f. Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por el Supervisor, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.
- g. Todas las áreas de almacenamiento estarán sujetas a aprobación y deberán estar dispuestas de manera que permitan acceso para la inspección e identificación del cemento. Para evitar que el cemento envejezca indebidamente, después de llegar al área de las obras, el Contratista deberá utilizarlo en la misma secuencia cronológica de su llegada.
- h. Temperatura del cemento. La temperatura del ambiente para el uso del cemento en el proceso de mezclado no deberá ser menor que 10°C, a menos que se apruebe lo contrario. En todo caso, deberá adecuarse a lo especificado para la preparación del concreto.
- i. Requisitos químicos del cemento Portland. Subsección 439.03 del EG-2013

COMPOSICION QUIMICA	Método De Ensayo Aplicable	TIPOS DE CEMENTO				
		I	II	III	IV	V
Dióxido de silicio (SiO ₂) % min.	NTP 334.086	-	20,0 (c,d)	-	-	-
Oxido de aluminio (Al ₂ O ₃) % máx.		-	6,0	-	-	-
Oxido Férrico (Fe ₂ O ₃) % máx.		6,0	6,0 (c,d)	-	6,5	-
Oxido de Magnesio (MgO) % máx.		3,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Tríóxido de Azufre (SO ₃) % máx. (a)		3,0	3,0	3,5	2,3	2,3
Cuando C.A ≤ 8%		3,5	(b)	4,5	(b)	(b)
Cuando C.A ≥ 8%		3,0	3,0	3,0	2,5	3,0
Perdida por ignición, % máx.		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Residuo insoluble, % máx.						
Silicato Tricálcico (C ₃ S) % (máx.) (e)	Véase Anexo C	-	-	-	35(c)	-
Silicato Dicálcico (C ₂ S) % (min) (e)		-	-	-	40(c)	-
Aluminato tricálcico (C ₂ A) % (máx.) (e)		-	8	15	7(c)	5(d)
Aluminio-ferrito tetracálcico más dos veces el Aluminato Tricálcico (C ₂ AF+2(C ₃ A))) o Solución Solida (C ₄ AF+C ₂ F) MAX						25(d)

Notas:

- Hay casos en los que el (S₀₃) óptimo (Determinado con el método de ensayo indicado en NTP 334.075) para un cemento particular está muy cerca o excede el límite de esta NTP. En estos casos, cuando las propiedades de un cemento pueden mejorarse con un exceso en el límite de S₀₃ dados en esta tabla, estos valores pueden permitirse con la condición de que se haya demostrado mediante la NTP 334.093, que este cemento con exceso de S₀₃

no desarrollará expansión en agua que sobrepase el 0,020"; a los 14 días. Cuando el fabricante suministra cemento bajo esta provisión, facilitará a solicitud del comprador datos sustentatorios.

2. No aplicable

3. No aplicables cuando se especifique el límite de calor de hidratación de la Tabla 4.

4. No aplicable cuando se especifique la resistencia a los sulfatos límite de la Tabla 4.

5. Véase Anexo C para el cálculo

j. Requisitos Químicos opcionales (a) Constituyentes TIPOS DE CEMENTO Observaciones

Constituyentes	Método De Ensayo Aplicable	TIPOS DE CEMENTO					Observaciones
		I	II	III	IV	V	
Aluminato Tricálcico (C3A) (d), % (máx.)	Véase Anexo C	-	-	8	-	-	Para moderada resistencia a los sulfatos
Aluminato Tricálcico (C3A) (d), % (máx.)	Véase Anexo C	-	-	5	-	-	Para alta resistencia a los sulfatos
Suma (C3S+C3A), % (máx.)	Véase Anexo C	-	58 (b)	-	-	-	Para moderado calor de hidratación
Álcalis Equivalentes (Na ₂ O + 0,658K ₂ O), % máx.	NTP 334.086	0.6 (c)	0.6 (c)	0.6 (c)	0.6 (c)	0.6 (c)	Cemento de bajo álcali

Notas:

1. Estos requisitos opcionales son aplicables solo en el caso que sea solicitado específicamente

2. Cuando se solicite este límite, el límite opcional de calor de hidratación de la Tabla 4 no debe ser requerido.

3. Este límite debe especificarse cuando el cemento va a ser usado en concretos con agregados reactivos perjudiciales.

4. Véase Anexo C para el cálculo.

k. Requisitos Físicos opcionales (a)

Características	Método De Ensayo Aplicable	TIPO DE CEMENTO				
		I	II	III	IV	V
Contenido del aire de mortero (a), % Volumen Max. Min.	NTP 334.048	12 -	12 -	12 -	12 -	12 -
Finura Superficie Específica, (m ² /kg) (Métodos alternativos) (b)	NTP 334.072 NTP 334.002					
Ensayo de Turbidímetro (NTP 334.072), min.		160	-	160	160	160
Ensayo de Permeabilidad (NTP 334.002), min		280	-	280	280	280
Expansión en autoclave (NTP 334.004), %, máx.	NTP 334.004	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Resistencia (NTP 334.051), no menor que los valores mostrados para las edades indicadas a continuación (c) Resistencia a la Compresión, MPa	NTP 334.051					
1 día		-	-	12.0	-	-
3 días		12.0	10.0 7(f)	24.0	-	8.0
7 días		19.0	17.0 12(f)	24.0	-	8.0
28 días		-	-	-	17.0	21.0
Tiempo de fraguado (Métodos alternativos) (d) Ensayo de Gilmore (minutos)	NTP 334.056					
Fraguado inicial : No menor que, mín		60	60	60	60	60
Fraguado final : No mayor que, mín		600	600	600	600	600
Ensayo de Vicat (NTP334.006) (minutos) (e)	NTP 334.006					
Tiempo de fraguado: No menor que, min.		45	45	45	45	45
Tiempo de fraguado: No mayor que, min		375	375	375	375	375

Notas:

1. El cumplimiento con los requisitos de esta NTP no necesariamente asegura que el contenido del aire deseado será obtenido en el concreto
2. Cualquier de los métodos de ensayo pueden ser utilizados a opción del laboratorio de ensayo. Sin embargo, cuando la muestra no cumple con los requisitos del ensayo con la permeabilidad del aire, se usará el ensayo del Turbidímetro; por consiguiente, regirán los requisitos dados en esta Tabla para el método turbidimétrico.
3. Las resistencias ensayadas a cualquier de las edades establecidas no serán menores que las alcanzadas a cualquier edad previa especificada.
4. El comprador deberá especificar el tipo de ensayo de tiempo de fraguado requerido, en caso de que no se especificara, regirán solamente los requisitos del ensayo de Vicat.
5. El tiempo de fraguado es aquel descrito como tiempo de fraguado inicial en el método de ensayo de la NTP 334.006
6. Cuando se especifique el requisito opcional de calor de hidratación o el límite químico de la suma del silicato tricálcico y aluminato tricálcico.

- Agregados

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Proviene 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.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos indicados en la tabla 503-01 del EG-2013.

Requisitos del agregado fino para concreto estructural (Tabla 503-01, EG-2013)

Ensayo Norma MTC Norma NTP Requisito Durabilidad

Ensayo		Norma MTC	Norma NTP	Requisito
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo $\geq 3,000$ msnm	Sulfato de sodio	MTC E 207	NTP 400.016	10
	Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	15
Limpieza				
Índice de plasticidad, % máximo		MTC E 111	NTP 330.129	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo	$f'c \leq 21$ MPa (210 Kg/cm ²)	MTC E 114	NTP 339.146	65
	$f'c \leq 21$ MPa (210 Kg/cm ²)	MTC E 114	NTP 339.146	75
Valor de azul de metileno, máximo			TP - 57 (*)	5
Terrones de arcilla y partículas deleznable, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Material que pasa el tamiz de 75 μ m (n° 200), % máximo		MTC E 202	NTP 400.018	3
Contenido de material orgánica				
Color más oscuro permisible		MTC E 213	NTP 400.024 NTP 400.013	Igual a muestra patrón
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ , % máximo		--	NTP 400.042	1,2
Contenido de cloruros, expresado como cl-, % máximo		--	NTP 400.042	0,1
Absorción				
Absorción de agua, % máximo		MTC E 205	NTP 400.042	4

(*) AASHTO TP-57

El agregado fino deberá cumplir, además, con los siguientes requisitos:

1. 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:

$SiO_2 > R$, cuando $R \geq 70$ $SiO_3 > 35 + 0,5 R$, cuando $R < 70$

2. Granulometría

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

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 63 de 91			

Granulometría agregado fino (Tabla 503-02, EG-2013)

TAMIZ (mm)	PORCENTAJE QUE PASA
9,5 mm (3 / 8")	100
4,75 mm (N° 4)	95-100
2,36 mm (N° 8)	80-100
1,18 mm (N° 16)	50-85
0,60 mm (N° 30)	25-60
0,30 mm (N° 50)	5-30
0,15 mm (N° 100)	0-10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Módulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

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

A. Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4,75mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, lo que será aprobado por el Supervisor. El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de la Tabla 503-03 del EG-2013.

Requisitos del agregado grueso para concreto estructural (Tabla 503-03, EG-2013)

Ensayo		Norma MTC	Norma NTP	Requisito
Dureza				
Desgaste en la máquina de los Ángeles, % máximo		MTC E 207	NTP 400.019 NTP 400.020	40
Durabilidad				
Perdidas en ensayo de solidez en	• Sulfato de sodio	MTC E 209	NTP 400.016	12
	• Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	18
sulfatos, % máximo $\geq 3,000$ msnm				
Limpieza				
Terrones de arcilla y partículas deleznable, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Geometría de las partículas				

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

1. 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.

2. Granulometría

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

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

3. Durabilidad

Para concreto de $f'c > 21$ MPa (210 Kg/cm²), los agregados deben ser 100% triturados.

A. Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será triturado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tender a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de 80 cm, se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de 30 cm. En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Supervisor y con las limitaciones establecidas en la Subsección 503.10(c) "Colocación del concreto" de la EG-2013.

B. Agua

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica, que cumpla los requisitos establecidos en la Subsección 438.02(a)(3) de la EG-2013.

Granulometría del agregado grueso para concreto estructural (Tabla 503 - 04, EG-2013)

TAMIZ	% PORCENTAJE QUE PASA												
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-357	AG-4	AG-467	AG-5	AG-56	AG-57	AG-6	AG-67	AG-7	AG-8
	(90 A	(63 A	(50	(50	(37.5	(37.5	(25 A	(25	(25	(19	(19	(12.5	AG-8
	37.5	37.5	A 25	A	A	A	12.5M	A 9.5	A	A 9.5	A	A	89
	MM)	MM)	MM)	MM)	MM)	MM)	M)	MM)	MM)	MM)	MM)	MM)	(*)
100 mm (4")	100												
90 mm(3 1/2")	90 - 100												
75 (3")		100											
63 mm (2.5")	25-60	90-100	100	100									
50 mm (2")	-	35-70	90- 100	95- 100	100	100							
37.5 mm (1½")	0 - 15	0 - 15	35- 70	90- 100	95- 100	100	100	100	100				
25.0 mm (1")			0-15	35- 70	20- 55	90- 100	90- 100	90- 100	100	100			
19.0 mm (¾")	0-5	0-5			0-15	35- 70	20-55	40- 85	90- 100	90- 100	100	100	
12.5 mm (½")			0-5	10- 30			0-10	10- 40	25- 60	20- 55	90- 100	100	100
9.5 mm (3/8")					0-5	10- 30	0-5	0-15		0-15	20- 55	40- 70	65- 100
4.75 mm (Nº4)												0-5	0-10
2.36 mm (Nº8)											-		0-5

(*) El tamaño de agregado número 9 (AG-9) se define en C 125 como agregado fino. Se incluye como agregado grueso cuando se combina con el tamaño número 8 (AG-8) creando el tamaño de material 89 (AG-89), es cual es un agregado de tamaño grueso definido en la C 125. Fuente: ASTM C 33.

(**) NTP 400.037 Agregados “Especificaciones normalizadas para agregados en concreto (concreto)” : se permitirá el uso de los agregados que no cumplan con las especificaciones específicas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concreto (concreto) de la calidad requerida. Se debe de considerar como una Especificación Especial (EE).

C. Aditivos y adiciones

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, NTP 334.087, NTP 334.088 y NTP 334.089 para modificar las propiedades del concreto, con el fin que sea adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura. En las Especificaciones Especiales (EE) del proyecto, se definirán qué tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

D. Sellantes de juntas

Se podrá usar los sellantes de juntas y grietas de reconocida calidad aplicadas en caliente que cumplan con la Norma ASTM D-6690 (Especificación Técnica para sellantes, juntas y grietas, aplicados en caliente, para pavimentos de concreto y asfalto). Su empleo deberá definirse por medio de los métodos de ensayo por lo que se evaluarán los sellantes; así como la forma de muestreo, calentamiento, aplicación y que cumplan con la norma ASTM D 5329.

E. Clase de concreto

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto, indicadas en la Tabla 503-07.

Clase de concreto estructural (Tabla 503 – 07, EG-2013)

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS
Concreto pre y post tensado	
A	35 MPa (350 Kg/cm ²)
B	32 MPa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado	
C	28 MPa (280 Kg/cm ²)
D	21 MPa (210 Kg/cm ²)
E	17,5 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple	
F	14 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo	Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.
G	14 MPa (140 Kg /cm ²)

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 66 de 91	

Equipos

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

a. Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto

Se aplica lo especificado en la Subsección 438.03 equipos para la ejecución de los trabajos del EG-2013 del MTC en donde sea pertinente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra.

No se permitirá la mezcla manual para la elaboración del concreto.

b. Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Supervisor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Supervisor.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

c. Encofrados y obra falsa

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Supervisor. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

d. Elementos para la colocación del concreto

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

e. Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

f. Equipos varios

El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

Métodos constructivos

A. Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por el Supervisor, sin que este exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

B. Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregará al Supervisor, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a juicio del Supervisor los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el Contratista deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez que el Supervisor manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El Contratista definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración del Supervisor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, que se indica en la Tabla 503-08, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

Rango de asentamientos permitidos en obras de concreto estructurales (Tabla 503 – 08, EG-2013)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	ASENTAMIENTO (")	
	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapata y Muro de cimentación armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Losas y pavimento	3	1
Viga y Muro Armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto Ciclópeo	2	1

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma MTC E 702 y ensayadas según la norma de ensayo MTC E 704. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días. La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla N° 503-09.

Resistencia promedio requerida (Tabla 503 – 09, EG-2013)

Resistencia a la compresión Específica (f'_c), MPa	Resistencia a la Compresión Requerida promedio (f'_{cr}), MPa
≤ 35	$F_{cr} = f'_c + 1.34 S$
	$f'_{cr} = f'_c + 2.33 S - 3.45$
	Usar el valor mayor
Más de 35	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 S$
	$F'_{cr} = 0.90 f'_c + 2.33 S$
	Usar el valor mayor

S: Desviación estándar calculada en función a los registros de los resultados de ensayos de obras realizadas

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con aire, el aditivo deberá ser de clase aprobada según se indica en la Subsección 503.03 (e). La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la Tabla N° 503-10.

Requisitos Sobre Aire Incluido (Tabla 503 – 10, EG-2013)

RESISTENCIA DE DISEÑO A 28 DÍAS	PORCENTAJE
	AIRE INCLUIDO
280 MPa – 350 MPa concreto normal	6-8
280 MPa – 350 MPa concreto pre-esforzado	2-5
140 MPa – 280 MPa concreto normal	3-6

La aprobación que dé el Supervisor al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

C. Preparación de la Zona de los Trabajos, encofrados y obra falsa

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme a los planos del Proyecto y de la Sección 501. Excavación del EG-2013 del MTC.

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en el Proyecto y aprobados por el Supervisor. Los encofrados podrán ser de madera o metálicos y deberán ensamblarse firmemente, y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni que permita el escurrimiento del mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de madera cepillada y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser contruidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a los encofrados, arriostres, carriles de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en el encofrado de la superestructura.

D. Fabricación de la Mezcla

a. Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 70 de 91	

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

b. Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (8) bolsas. Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por el Supervisor, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

c. Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Estas recomendaciones no son excluyentes de las especificadas por los fabricantes.

d. Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

1. Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad del agua requerida para la tanda; a continuación, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser no menor a 1,5 min, contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de 30 minutos, deberá ser limpiada antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la aprobación del Supervisor, solo para resistencias $f'c$ menores a 21 MPa (210 Kg/cm²), podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la Fórmula de Trabajo a unidades volumétricas. El Supervisor verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla.

2. Mezclado en planta central

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 71 de 91	

Debe ajustarse, en todo lo pertinente, a lo indicado en la Subsección anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

3. Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada batchada o tanda deberá ser mezclada por no menos de 70 ni más de 100 revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante del mixer.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador, antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los 30 segundos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de 30°C, se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se podrá reducir a 15 segundos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a 30 segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63% del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70% del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

4. Mezclado manual

No se permite el mezclado manual en ningún caso.

5. Reablandamiento del concreto

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la aprobación del Supervisor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en esta Sección.

E. Operación para el vaciado de la mezcla

a. Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, plasticidad, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de 1 ½ h, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Supervisor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte. A su entrega en la obra, el Supervisor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Supervisor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, por un concreto que cumpla especificaciones del proyecto.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 72 de 91	

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

b. Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos 24 horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Supervisor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Supervisor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado, por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Supervisor.

c. Colocación del concreto

1. Requisitos generales

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Supervisor.

El concreto no se podrá colocar cuando existan precipitaciones pluviales, salvo que el Contratista suministre cubiertas que, a juicio del Supervisor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando con los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a 1 m.

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que el Proyecto establezca lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de 0,5 m. El Supervisor podrá exigir espesores aún menores cuando se estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

2. Colocación por bombeo

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 73 de 91	

concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en la Subsección 503.10 (f).

3. Colocación del agregado ciclópeo

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a 80 cm, la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a 10 cm. En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a 15 cm. En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos 50 cm debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el 30% del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

La zona de trabajo deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

d. Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en el Proyecto y/o lo apruebe el Supervisor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un 10 % de exceso de cemento. Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por el Supervisor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes que la precedente, haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

La zona de trabajo deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

e. Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición vertical y con su cabeza sumergida totalmente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

f. Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en el Proyecto o indicados por el Supervisor. El

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 74 de 91	

Contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas, utilizando para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en el Proyecto.

g. Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

h. Remoción de los encofrados y de la obra falsa

Las operaciones de remoción de encofrados y soportes se deben realizar cuidadosamente, en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar, al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio la siguiente lista puede ser empleada como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

- Estructuras para arcos: 14 días
- Estructuras bajo vigas: 14 días
- Soportes bajo losas planas: 14 días
- Losas de piso: 14 días
- Placa superior en alcantarillas de cajón: 14 días
- Superficies de muros verticales: 48 horas
- Columnas: 48 horas
- Lados de vigas: 24 horas

i. Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de 14 días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de 7 días.

1. Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 75 de 91			

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

2. Curado con compuestos membrana

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales el Supervisor lo autorice, previa aprobación de este sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto, de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

j. Acabado

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado después del retiro de los encofrados. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

1. Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Después de remover los encofrados, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán retirar para obtener una superficie uniforme. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos 5 mm bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una parte de cemento Portland y 2 de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un periodo no menor de 5 días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno.

Las zonas con “cangrejeras” excesivas pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Contratista deberá demoler y reconstruir, a su costo, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada, deben quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

2. Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaleas o encofrados y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por los encofrados y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ningún agua de cemento ni enlucido de mortero. La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

3. Acabado en andenes de concreto

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 76 de 91	

El concreto colocado y compactado deberá ser alisado con equipo similar al empleado en los pavimentos de concreto hidráulico. Los bordes y las juntas de dilatación deberán acabarse con una herramienta apropiada para ello.

Se deberá garantizar que la textura no sea resbaladiza cuando la superficie esta mojada.

k. Limpieza Final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable, lo cual deberá ser aprobado por el Supervisor.

l. Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, antes de su colocación, deberá estar entre 10°C y 32°C.

Durante el vaciado la temperatura ambiental no sea inferior a 6°C. La temperatura durante la colocación no deberá exceder de 32°C, para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de 50°C, se deberán enfriar mediante rociadura de agua, antes de la colocación del concreto.

m. Deterioros

De acuerdo con la magnitud de las imperfecciones, todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y remplazado por el Contratista, con la aprobación del Supervisor. Todos los recursos necesarios de mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto serán suministrados por el Contratista.

Aceptación de los trabajos

- Criterios

a. Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

b. Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Supervisor dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

c. Calidad del agua

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 77 de 91	

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

d. Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Supervisor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

e. Calidad de aditivos y productos químicos de curado

El Supervisor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

f. Calidad de la mezcla

1. Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

Agua, cemento y aditivos $\pm 1\%$

Agregado fino $\pm 2\%$

Agregado grueso hasta de 38 mm $\pm 2\%$

Agregado grueso mayor de 38 mm $\pm 3\%$

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites serán rechazadas por el Supervisor.

2. Consistencia

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla 503-11, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites indicados en la Subsección 503.07. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

3. Resistencia

El Supervisor verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la Tabla 503-11.

La muestra estará compuesta por nueve (9) especímenes según el método MTC E 701, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión (MTC E 704), de las cuales se probarán 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 a 28 días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de 7 días y 14 días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a 28 días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de 3,5 MPa (35 Kg/cm²), de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia, iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, el Supervisor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo con la norma MTC E 707.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 78 de 91			

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre 16°C y 27°C, y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por 48 horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3 núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al 85% de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del 75% de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a su cuenta, costo y riesgo, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Contratista deberá demoler totalmente la estructura, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para la entidad contratante.

Ensayos y Frecuencias (Tabla 503 – 11, EG-2013)

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Agregado Fino	Granulometría	MTC E 204	250 m³	Cantera
	Materia que pasa la malla N° 200 (75 µm)	MTC E 202	1000 m³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas Deleznables	MTC E 212	1000 m³	Cantera
	Equivalente de Arena	MTC E 114	1000 m³	Cantera
	Reactividad Alkali-Agregado (1)	ASTM C-84	1000 m³	Cantera
	Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	1000 m³	Cantera
	Contenido de Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	AASHTO T290	1000 m³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl ⁻)	AASHTO T291	1000 m³	Cantera

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 79 de 91			

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
	Durabilidad (2)	MTC E 209	1000 m³	Cantera
Agregado Grueso	Granulometría	MTC E 204	250 m³	Cantera
	Desgaste los Ángeles	MTC E 207	1000 m³	Cantera
	Partículas fracturadas	MTC E 210	500 m³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas deleznales	MTC E 212	1000 m³	Cantera
	Cantidad de partículas Livianas	MTC E 211	1000 m³	Cantera
	Contenido de Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	AASHTO T290	1000 m³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl ⁻)	AASHTO T291	1000 m³	Cantera
	Contenido de carbón y lignito	MTC E 215	1000 m³	Cantera
	Reactividad Alkali-Agregado (1)	ASTM C-84	1000 m³	Cantera
	Durabilidad (2)	MTC E 209	1000 m³	Cantera
	Porcentaje de Partículas Planas y Alargadas (relación largo espesor: 3:1)	MTC E 221	250 m³	Cantera
Concreto	Consistencia	MTC E 705	1 por carga (3)	Punto de vaciado
	Resistencia a Compresión	MTC E 704	1 juego por cada 50 m³, pero no menos de uno por día	Punto de vaciado

- Opcional
- Requerido para proyectos ubicados a más de 3000 msnm.
- Se considera carga al volumen de un camión mezclador. En casos de no alcanzar este volumen, se efectuará un ensayo por cada elemento estructural.

Calidad del producto terminado

1. Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -5 mm a + 10 mm
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -10 mm a + 20 mm
- Muros, estribos y cimientos: -10 mm a + 20 mm
- El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 80 de 91			

2. Otras tolerancias

- Espesores de placas -10 mm a +20 mm
- Cotas superiores de placas y veredas -10 mm a +10 mm
- Recubrimiento del refuerzo $\pm 10\%$
- Espaciamiento de varillas -10 mm a +10 mm

Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación.

- Placas y veredas: 4 mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 10 mm
- Muros de concreto ciclópeo: 20 mm

3. Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curada puede ser rechazada, si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, el Supervisor podrá exigir la remoción de una capa como mínimo de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Contratista.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de "Concreto" se efectuará de acuerdo con lo indicado en la Subsección 04.11(a) y 04.11 (b) de la EG-2013.

b. Unidad de medida

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, aprobada por el Supervisor.

10.2.11.2.7. Encofrado y Desencofrado en pilotes

a. Descripción

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, adopte la forma indicada en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación dentro de la estructura, además deberán de seguir lo establecido en la sección 3 "Temporary Works" de la división 11 de la norma AASHTO, a estas especificaciones técnicas.

Los encofrados pueden ser cara vista, cara no vista, estar en lugares secos o bajo agua; por lo que el contratista, conocedor del Proyecto, deberá tomar todas las medidas necesarias a fin de atender estas circunstancias. Cualquier olvido, no dará pie a reclamo alguno y su ejecución correrá a cuenta del contratista.

Materiales y equipos

Los encofrados a utilizar pueden ser de madera, metálicos, madera laminada o fibra prensada. El encofrado no deberá presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos de concreto a los que sirve de molde.

Para superficies no visibles, el encofrado puede ser construido con madera en bruto, pero con juntas debidamente calafateadas para evitar la fuga de pasta de concreto.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 81 de 91	

Para superficies visibles, también denominada caravista, el encofrado deberá ser construido con paneles de $\frac{3}{4}$ " de madera laminada, madera machihembrada o con planchas duras de fibra prensada y marcos de madera cepillada. La línea de contacto entre paneles deberá ser cubierta con cintas, para evitar la formación de rebabas; dichas cintas deberán estar convenientemente adheridas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Los alambres a emplearse en la sujeción de encofrados no deben atravesar las caras del concreto, especialmente las que vayan a quedar expuestas. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente, de manera que el desencofrado no produzca daños en la superficie del concreto.

Métodos de construcción

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del vaciado sin deformarse, incluyendo el efecto de vibrado para densificación y que su remoción no cause daño al concreto. Para efectos de diseño, se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Contratista deberá presentar los diseños de los encofrados para la revisión y aprobación del Supervisor.

Los encofrados deberán ser contruidos de manera que el elemento de concreto vaciado tenga la forma y dimensiones del proyecto y que se encuentre de acuerdo con los alineamientos y cotas aprobadas por el Supervisor y deberán presentar una superficie lisa y uniforme.

Antes de armar el encofrado, se deberá verificar que la superficie del encofrado se encuentre exenta de elementos extraños y con un recubrimiento adecuado de una membrana sintética para evitar la adherencia del mortero o del procedimiento que el Contratista crea por conveniente, con la única condición que el resultado sea igual o superior al antes descrito y sea aprobado por el Supervisor.

Salvo indicación contraria, todas las intersecciones de planos de encofrados deberán ser achaflanadas, tanto en el caso de ángulos entrantes como en las aristas. En el caso de aristas, el achaflanado se realizará por medio de una tira de madera, de sección transversal en forma de triángulo rectángulo, isósceles, con catetos de 2 cm de longitud. El encofrado deberá encontrarse debidamente apuntalado y amostrado de manera que la rigidez y estabilidad del mismo no se vea amenazada. Se deberá dar especial cuidado a las juntas entre tablas, paneles o planchas.

Se deberá evitar el apoyo del encofrado en elementos sujetos a flexión o deslizamiento. Cuando el terreno natural sea rocoso, el apoyo puede realizarse directamente sobre éste.

Cuando el terreno natural tenga buena resistencia sin ser susceptible a la erosión o desmoronamiento el apoyo puede realizarse sobre elementos dispuestos horizontalmente. En caso de que el terreno natural no tenga buena capacidad de soporte, deberán ser clavadas estacas conjuntamente con los refuerzos horizontales antes mencionados.

No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Supervisor quien previamente habrá verificado el dimensionamiento, nivelación, verticalidad, estructuración del encofrado, humedecimiento adecuado de la caja del encofrado, la no existencia de elementos libres (esquirlas o astillas), concretos antiguos pegados o de otro material que pueda perjudicar el vaciado y el acabado del mismo. En caso de

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 82 de 91	

elementos de gran altura en donde resulta difícil la limpieza, el encofrado debe contar con aberturas para facilitar esta operación.

El tiempo para la remoción del encofrado y obra falsa está acondicionado por el tiempo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Los tiempos mínimos recomendados son los siguientes:

- · Costados de viga 24 horas
- · Superficie de elementos verticales 48 horas
- · Losas superiores de alcantarillas 14 días
- · Losas superiores de pontones 14 días

En el caso de utilizarse aditivos acelerantes de fragua y previa autorización del Supervisor, los tiempos de desencofrado pueden reducirse, de acuerdo con el tipo y proporción del aditivo que se emplee. En general,

el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo con las pruebas de resistencia en muestras del concreto, cuando ésta supere el 70% de su resistencia de diseño. Todo trabajo de desencofrado deberá contar la previa autorización escrita del Supervisor.

Todo encofrado, para ser reutilizado, no deberá presentar alabeos, deformaciones, incrustaciones y deberá presentar una superficie limpia.

Tipo de Encofrado

Los tipos de encofrado se presentan en función del elemento a vaciar y del tipo de acabado, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

Encofrado de Cimentación

Este tipo de encofrado se aplicará a las caras verticales de elementos de concreto que forman parte de la cimentación, así como aquellas caras que serán cubiertas por material de relleno, en general, este tipo de encofrado se utiliza para superficies no visibles. En este tipo de encofrado se encuentran incluidos el encofrado de losas apoyadas, tales como las de pavimento rígido y badenes.

Encofrado de Elevación Caravista

Este tipo de encofrado se aplicará a las caras verticales de elementos de concreto no contemplados en el encofrado de cimentación, tales como las pantallas de los muros de contención y sostenimiento, cuerpos de las alcantarillas tipo Me, costados de losas de pontones, parapetos, muretes y todo aquel elemento que a criterio del Supervisor requiera de este acabado.

Encofrado de Losa Caravista

Este tipo de encofrado se aplicará para soportar directamente el peso del concreto, por lo que normalmente es horizontal. Este tipo de encofrado se utiliza para superficies visibles (losas de alcantarillas tipo Me y pontones, entre otras).

Deberá preverse la utilización de impermeabilizantes para el encofrado de madera para evitar cambios volumétricos de éste. Se deberá complementar con equipo de bombeo para bajar los niveles de agua o de ser posible secar la zona de trabajo.

En caso de encofrado metálico, se utilizará laca desmoldante que evite la contaminación y adherencia. El uso indicado para determinado tipo de encofrado no es limitativo, queda a criterio del Supervisor su utilización.

b. Unidades de medición y condición de pago

Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura de concreto efectiva que esté cubierta directamente por dicho encofrado y que realmente haya sido ejecutada y aprobada por el Supervisor. La unidad medida será el metro cuadrado (m²).

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 83 de 91	

El pago del encofrado medido de la manera antes descrita se realizará con la partida correspondiente en base al precio unitario por metro cuadrado (m²) de "Encofrado y Desencofrado". Este precio y pago incluirá, además de los materiales, mano de obra, beneficios sociales, equipos dentro del cual se considera bombas de agua para el caso de estar bajo agua, transporte de los encofrados a las diferentes zonas de trabajo y herramientas necesarias para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como de apoyos indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente, incluirá el costo total del desencofrado respectivo

10.2.11.2.8. Carpintería de madera

10.2.11.2.8.1. Columna de Ø 8"

a. Descripción

La madera de las columnas de Ø8" será Pumaquiro o similar según el diseño y especificaciones que se indican en los planos. Los elementos estarán unidos con ángulos de acero fijados con tirafones y pernos según se indiquen en los planos.

Materiales

Se empleará madera Pumaquiro o similar seca con dureza de suave a media u otro similar, no debe presentar deformaciones ni fisuras.

- Clase de madera

Para la fabricación de los tijerales se usará madera Pumaquiro seleccionado y/o similar. El Contratista podrá proponer el uso de otras maderas, las que previamente serán aprobadas por el Ingeniero Supervisor, las cuales serán de igual o de mejores propiedades.

- Especificaciones de calidad

La madera será del tipo seleccionado, de fibra recta u oblicua con dureza de suave a media. No tendrá defectos de estructura, madera tensionada, comprimida, nudos grandes, etc.; podrá tener nudos sanos, duros y cerrados no mayores de 40 mm.

Debe tener buen comportamiento al secado (relación contracción Tangencial/Radial menor de 2,0), sin torcimientos, colapso, etc. La contracción volumétrica deberá ser menor de 12%.

No se admitirá más de un nudo de 30 mm de diámetro (o su equivalente en área) por cada 1/2 metro de longitud del elemento, o un número mayor de nudos cuya área total sea equivalente al de uno de 30 mm. No se admitirá cavidades de resina mayores de 3 mm., y otras coníferas.

La madera debe ser durable, resistente al ataque de hongos e insectos y aceptar fácilmente tratamientos con sustancias químicas a fin de aumentar su duración.

Los elementos podrán tener hendiduras superficiales cuya longitud no sea mayor que el ancho de la pieza exceptuándose las hendiduras propias del secado, con las limitaciones antes anotadas.

El contenido de humedad de la madera podrá ser como mínimo 14%, al momento de su colocación.

La madera empleada deberá ser nueva, de calidad adecuada y sin estar afectada por insectos xilófagos.

TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN

Hongos y humedad

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 84 de 91	

- Debe evitarse que la madera esté en contacto con el suelo o con otras fuentes de humedad. En caso de que así ocurra, debe ser preservada según lo establecido en el Capítulo 2, Sección 2.1.5 de la E.010.
- Toda la madera estructural o no, expuesta a la acción directa de la lluvia debe protegerse con sustancias hidrófugas, recubrimientos impermeables o por medio de aleros y vierteaguas.
- Todo elemento estructural expuesto a la intemperie y en contacto con el suelo o la cimentación debe apoyarse en anclajes metálicos con tratamientos anticorrosivos o sobrecimientos, de tal forma que se evite el humedecimiento de los elementos de madera por la propia humedad del suelo, por agua empozada, por aniegos o por limpieza de pisos.
- Para prevenir la condensación, especialmente en climas húmedos, es necesario evitar espacios sin ventilación. En aquellos ambientes que por su uso estén expuestos al vapor, como baños y cocinas, además de suficiente ventilación, los elementos y componentes de madera deben protegerse, con recubrimientos impermeables.
- Los clavos, pernos y pletinas, deberán tener tratamientos anticorrosivos como el zincado o galvanizado, especialmente en áreas exteriores y ambientes húmedos.
- La madera por ser higroscópica está sujeta a fluctuaciones en su contenido de humedad lo que provoca la variación dimensional de los elementos constructivos. Este aspecto debe ser tomado en cuenta en el diseño y fabricación de los elementos y componentes de madera.
- Todas las tuberías deberán fijarse convenientemente a la edificación para evitar vibraciones que puedan romperlas o producir ruidos molestos.
- Los puntos de empalme de las redes internas con las externas de los elementos de agua y desagüe deben ser lo suficientemente flexibles para prever los movimientos diferenciales entre la edificación y el exterior producido por los sismos.

Insectos

- Donde el riesgo de ataque sea alto debe tenerse un especial cuidado en el cumplimiento de lo señalado en el Capítulo 2 de la E.010.
- Los restos orgánicos en el área de la construcción deben eliminarse.
- Donde existan termitas subterráneas deben colocarse barreras o escudos metálicos sobre las superficies de la cimentación en forma continua.

Fuego

- Las instalaciones eléctricas deben tener la capacidad de entregar sin sobrecarga la energía necesaria.
- Se independizarán circuitos para centros de luz, tomacorrientes y reserva, cada uno debe tener fusibles o interruptores automáticos de menor capacidad que los conductores y además debe colocarse en lugar accesible con un interruptor general para todos los circuitos.
- Los conductores eléctricos deben ser entubados o de tipo blindado, con terminación en cajas de pase metálico o de otro material incombustible. Los empalmes y derivaciones serán debidamente aisladas y hechas en las cajas de pase.
- Debe tenerse especial cuidado que la instalación eléctrica no sea perforada o interrumpida por los clavos que unen los elementos estructurales.
- Toda instalación eléctrica interna o a la vista, debe quedar protegida de la lluvia o la humedad.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 85 de 91	

- Es indispensable tener un cable extra llevado a tierra por medio de una barra metálica enterrada, logrando tomacorriente con salida a tierra. Si las cajas fueran metálicas, se unirán todas ellas manteniendo una continuidad de masa.
- No deben utilizarse aparatos productores de calor e iluminación cercanos a materiales inflamables utilizados en revestimientos, mobiliarios, elementos decorativos y cerramientos.
- Aquellas partes de la edificación próximas a las fuentes de calor deben aislarse o protegerse con material incombustible o con sustancias retardantes o ignífugos que garanticen una resistencia mínima de una hora frente a la propagación del fuego. Asimismo, para pasadizos de evacuación y otras áreas de evacuaciones, así como para edificaciones multifamiliares y usos públicos.
- Los elementos y componentes de madera podrán ser sobredimensionados con la finalidad de resistir la acción del fuego por un tiempo adicional predeterminado, sin menoscabo de su capacidad estructural.

TOLERANCIAS

Las tolerancias permitidas en la habilitación de piezas de madera son las siguientes:

- En la sección transversal para dimensiones menores de 150 mm será de -1 mm a $+2 \text{ mm}$ y para dimensiones mayores de 150 mm será de -2 mm a $+4 \text{ mm}$.
- En longitud será de -1 mm a $+3 \text{ mm}$ para todas las piezas.

Los muros deberán fabricarse con una longitud de 3 mm menos de la dimensión teórica y con una tolerancia de más o menos 2 mm.

La altura de los muros deberá respetar una tolerancia de más o menos 2 mm de la dimensión teórica.

Las armaduras y tímpanos deben tener una tolerancia de más o menos 0,5 mm por metro de longitud y su peralte debe tener una tolerancia de más o menos 1 mm por metro de altura.

ALMACENAMIENTO

Las piezas de madera o elementos prefabricados deberán ser aplicados en forma tal que no estén sometidos a esfuerzos para los que no hayan sido diseñados.

Las piezas y estructuras de madera deben mantenerse a cubierto de la lluvia, bien ventiladas y protegidas de la humedad y del sol.

Los elementos estructurales deberán almacenarse sobre superficies niveladas, provistas de separadores a distancias cortas garantizando que la humedad del suelo no los afecte.

TRANSPORTE

Cuando los elementos y componentes tengan longitudes o alturas considerables, será necesario la elaboración de una hoja de ruta para verificar los posibles limitantes durante el trayecto del transporte, llámese presencia de cables, ancho de túneles o carreteras, etc.

MONTAJE

Generalidades:

Las recomendaciones aquí incluidas deben considerarse como mínimas para el montaje de estructuras de madera. Adicionalmente el constructor aplicará las normas de la buena práctica constructiva para evitar accidentes y daños.

Requerimiento del personal:

La constructora o entidad responsable del montaje se asegurará que los carpinteros armadores tengan suficiente experiencia, sean dirigidos por un capataz responsable e idóneo y dispongan de equipo y herramientas adecuadas

Planos de montaje:

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 86 de 91	

Los carpinteros armadores dispondrán de planos que contengan las indicaciones sobre izamiento y ubicación de los elementos estructurales, secuencia de armado, arriostramiento definitivo y precauciones especiales.

Arriostramiento temporal:

El apuntalado y arriostramiento temporales deben hacerse con puntales y listones de suficiente calidad estructural, y no deben removerse hasta que la estructura esté aplomada, nivelada y arriostrada definitivamente.

En el caso de armaduras y pórticos se recomienda el uso de espaciadores de pieza de madera larga, colocadas diagonalmente y clavadas a varios elementos con la separación definitiva.

Criterios de seguridad:

Durante el montaje deben respetarse las normas de seguridad del personal y emplearse los equipos de protección necesarios.

SISTEMA DE CONTROL

La madera deberá estar seca, con contenido de humedad entre 5 y 20%, dependiendo de las Bases climáticas.

b. Unidad de medida

La forma de medición será por unidad (und) ejecutado y colocado según las indicaciones y medidas consignadas en los planos.

10.2.11.2.9. Viga de 3"x10"

a. Descripción

La madera de las vigas de 3"x10" será Pumaquiro o similar según el diseño y especificaciones que se indican en los planos. Los elementos estarán unidos con ángulos de acero fijados con tirafones y pernos según se indiquen en los planos.

Ver acápite 6.1.2.6.1.9.1. Columna de Ø 8"

b. Unidad de medida

La forma de medición será por unidad (und) ejecutado y colocado según las indicaciones y medidas consignadas en los planos.

10.2.11.2.10. Larguero de 2"x10"

a. Descripción

La madera de los largueros de 2"x10" será Pumaquiro o similar según el diseño y especificaciones que se indican en los planos. Los elementos estarán unidos con ángulos de acero fijados con tirafones y pernos según se indiquen en los planos.

Ver acápite 6.1.2.6.1.9.1. Columna de Ø 8"

b. Unidad de medida

La forma de medición será por unidad (und) ejecutado y colocado según las indicaciones y medidas consignadas en los planos.

10.2.11.2.11. Arriostres de 3"x8"

a. Descripción

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 87 de 91			

La madera de los arriostres de 3"x8" será Pumaquiro o similar según el diseño y especificaciones que se indican en los planos. Los elementos estarán unidos con ángulos de acero fijados con tirafones y pernos según se indiquen en los planos.
Ver acápite 6.1.2.6.1.9.1. Columna de Ø 8"

b. Unidad de medida

La forma de medición será por unidad (und) ejecutado y colocado según las indicaciones y medidas consignadas en los planos.

10.2.11.2.12. Accesorios metálicos

10.2.11.2.12.1.1. Perno hexagonal 1/2"x17" + 2 tuercas + 2 arandelas

a. Descripción

Esta especificación establece la calidad de los materiales, detallado, fabricación y acabado, de los elementos metálicos de conexión del proyecto.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Cumplir con los requerimientos aplicables de la última edición de los documentos técnicos listados en las siguientes referencias

A307 Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000psi Tensile Strength

A325 Specification for High-Strength Bolts for structural Steel Joints

A. Los certificados de conformidad de pernos, tuercas y anillos deberán ser enviados a la SUPERVISIÓN.

ALMACENAMIENTO

Almacenar los materiales de forma tal que permitan un fácil acceso para la inspección e identificación. Limpiar y volver a lubricar los pernos y tuercas que puedan llegar a secarse u oxidarse antes de emplearlos.

MATERIALES

- Los pernos de alta resistencia estarán conforme a ASTM A 325M y tendrán el tipo de Tension Control (TC), hasta diámetros de 1-1/8", para diámetros mayores los pernos pueden ser ASTM A-25 de cabeza hexagonal. No se usarán pernos galvanizados salvo en estructuras galvanizadas.
- Las tuercas estarán conforme a la norma ASTM A-563. Para conexiones de alta resistencia se usarán tuercas grado DH y para las restantes tuercas grado A.
- Las arandelas a ser usadas con pernos de alta resistencia estarán conforme a ASTM F 436.
- Salvo indicación contraria indicada, las conexiones empernadas para miembros secundarios como viguetas, barandas y otros podrán ser conforme a ASTM A-307 grado B.

DISEÑO

- Todas las conexiones empernadas serán diseñadas como junta de fricción con los hilos excluidos en el plano de corte (X) usando pernos A325, salvo que se indique lo contrario.
- Se usarán unos anillos endurecidos debajo de la tuerca o cabezas de pernos.
- Las placas de conexión serán de al menos 3/8" de espesor.
- No se permite la reutilización de pernos de alta resistencia.
- Toda conexión tendrá al menos 2 pernos.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 88 de 91	

- Los pernos de elementos misceláneos como viguetas, plataformas y escaleras, podrán ser hachas con pernos de 5/8" o más usando juntas de aplastamiento con hilos incluidos en el plano de corte (N) conforme a ASTM A307, salvo indicación contraria.

b. Unidad de medida

La forma de medición será por unidad (und) ejecutado y colocado según las indicaciones y medidas consignadas en los planos.

- 10.2.11.2.12.1.2. Perno hexagonal 5/8"x6" + 2 tuercas + 2 arandelas**
Ver acápite 6.1.2.6.1.13.1. Perno hexagonal 1/2"x17" + 2 tuercas + 2 arandelas
- 10.2.11.2.12.1.3. Perno hexagonal 3/4"x16" + 2 tuercas + 2 arandelas**
Ver acápite 6.1.2.6.1.13.1. Perno hexagonal 1/2"x17" + 2 tuercas + 2 arandelas
- 10.2.11.2.12.1.4. (Partida 06.03.06.04) Perno hexagonal 1/2"x6.5" + 2 tuercas + 2 arandelas**

Ver acápite 6.1.2.6.1.13.1. Perno hexagonal 1/2"x17" + 2 tuercas + 2 arandelas

10.2.11.2.13. Varios

10.2.11.2.13.1. Limpieza final de obra

a. Descripción

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable, lo cual deberá ser aprobado por el Supervisor.

b. Unidad de medida

La forma de medición será por metro cuadrado (m2) ejecutado y colocado según las indicaciones y medidas consignadas en los planos.

10.3. Estructuras de Concreto

10.3.6. Movimiento de tierras

10.3.6.2. Conformación de DME/DMO

a. Descripción

Esta partida hace referencia a los trabajos de conformación del material excedente o top-soil dispuestos en los DMO's que el Contratista realizará durante su acopio. El Contratista será responsable controlar periódicamente la cantidad de material excedente o top-soil dispuestos en los DMO's; en este sentido, deberá de realizar controles topográficos periódicos para verificar la capacidad disponible del material orgánico y del DMO.

b. Unidades de medición y condición de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metro cúbico (m3), realmente acomodado y medido topográficamente y su precio unitario incluye todos los costos de equipos, mano de obra, materiales y levantamiento topográfico.

10.3.6.3. Acero en barras corrugadas (fy=420MPa)

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 89 de 91	

a. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero corrugadas, con límite de fluencia (fy) de 429 MPa (4200 Kg /cm²), que se colocan como refuerzo dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación, la sección 504 “acero de refuerzo” de las EG-2013 y la cual aplica para las siguientes partidas:

b. Materiales

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con certificación ISO 9000.

Barras de refuerzo

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en el proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

Cuando en los planos del proyecto está prevista barras de refuerzo galvanizado, ésta debe cumplir la norma ASTM - A767.

Alambre y mallas de alambre

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO CAÑETE – PAQUETE 4 400201-OHL001-650-XX-SP-ZZ-004001-R06

ESPECIALIDAD - VARIAS Página 126 de 222

c. Requerimientos de construcción

Aceptación de los trabajos

Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a las 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 áreas y perímetros iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Calidad del acero

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

El Contratista deberá suministrar al Supervisor una copia certificada de los resultados de las pruebas físicas y mecánicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
		Página 90 de 91	

a cada envío de acero de refuerzo a la obra. En caso que el Contratista no cumpla este requisito, el Supervisor ordenará, a cuenta, costo y riesgo del Contratista, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización. Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la Subsección 504.07 de la EG-2013.

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

Calidad del trabajo terminado

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

1. Desviación en el espesor de recubrimiento

- Con recubrimiento ≤ 5 cm: 5 mm
- Con recubrimiento > 5 cm: 10 mm

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño. Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con procedimientos establecidos y aprobados por el Supervisor.

11 CONSIDERACIONES GENERALES

11.1 Régimen de Trabajo

El Régimen de Trabajo establecido es el siguiente:

- Personal Foráneo, será de 21 (veintiuno) días trabajados por 7 (siete) días de descanso y se dispondrá de los relevos correspondientes para cubrir la salida del personal (en caso lo amerite)
- Personal Local, será de 6 (seis) días trabajados por 1 (uno) días de descanso.

11.2 Horario de Trabajo

Se establece como horario de trabajo para la ejecución del presente servicio, una jornada diaria de 8 horas que inicia a las 07:00 am y se extiende hasta las 16:00 pm horas, con 1 hora destinada al almuerzo del personal (12:00 a 13:00 horas).

La jornada inicia con la charla de seguridad y la difusión de los procedimientos de trabajo de cada actividad al personal que ejecutará.

11.3 Sistema de comunicación en campo y cómputo

Se remarca que la empresa MLV dispondrá de un servicio de comunicación entre el personal operativo de campo y el personal de dirección a través de equipos celulares. En el caso de personal clave en la ejecución y seguridad se implementará radios Handy.

	PLAN DE TRABAJO	CÓDIGO:	MLV/ 010.2024
		REVISIÓN:	01
		FECHA	04/06/2024
Página 91 de 91			

11.4 Logística y Movilización

El la empresa MLV se encargará de la movilización – desmovilización de personal, recursos y equipos a utilizar en la zona de trabajo, el cual será realizado de manera terrestre por medio de las vías de acceso existentes.

11.5 Transporte en obra

Movilización Interna

Corresponde al transporte desde la Instalación de Faena y/o frente, en la mañana y en la tarde. El transporte se realiza en Mini Van, contratados para este fin y el costo es del Subcontratista.

Movilización Externa

Corresponde al transporte del personal desde la localidad de El Milagro y alrededores en la mañana y retornando al término de la jornada o turno. Para esto se contratará el servicio de transporte con empresa especializada, con buses de 15 pasajeros que cumplen con la legislación vigente para el transporte de personal.

11.6 Alojamiento, alimentación del personal y suministro de agua potable

El personal asignado a los trabajos de campo, estará alojado en localidades cercanas al sitio de obra, en donde además se brindará el servicio de alimentación por cuenta de MLV. En obra, en el horario del almuerzo, la alimentación se brindará mediante la provisión de viandas o ranchos de campo.

En relación al suministro de agua potable, la provisión de la misma se realizará en envases descartables, de manera diaria y adquirida en localidades cercanas al sitio de obra.

11.7 Interferencias

De acuerdo a las indicaciones de los planos y documentos del contrato se verificará la existencia de interferencias a fin de coordinar su reubicación y posterior reposición de ser el caso.