

**CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS
ESTUDIOS ESTRUCTURALES DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO, MUROS Y REFUERZOS EN LAS
NAVES EXISTENTES DEL POLÍGONO
INDUSTRIAL ECOPARQUE CHAULLAYACU**

PRESUPUESTO Y ESPECIFICACIONES

Contrata:



Contratista:



Cuenca, Abril del 2014



Estudios Estructurales para la Planta de Tratamiento. ii:

Tabla de contenido

1	PRESUPUESTO	1
2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	4
2.1	Replanteo y nivelación.....	4
2.2	Excavaciones	7
2.3	Cargado de material	12
2.4	Transporte de material hasta 6 km, incluye pago en escombrera	15
2.5	Rellenos	18
2.6	Hormigón en replantillos $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$	23
2.7	Acero de refuerzo ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)	25
2.8	Encofrado y desencofrado.	29
2.9	Hormigón estructural	32
2.10	Encofrado circular de madera o metal	35
2.11	Subrasante conformación y compactación	38
2.12	Acero estructural.....	40
2.13	Limpieza y Pintura anticorrosiva del acero estructural	53
3	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	58
3.1	Replanteo y nivelación para edificaciones.....	58
3.2	Excavación a máquina con retroexcavadora.....	59
3.3	Excavación manual material sin clasificar.....	60
3.4	Cargado de material con cargadora	61
3.5	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera.....	62
3.6	Relleno compactado con material de mejoramiento.....	63
3.7	Hormigón Simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$	64
3.8	Acero de refuerzo en barras ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$).....	65
3.9	Encofrado de madera recto (2 usos)	66
3.10	Hormigón Simple $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$	67
3.11	Encofrado metálico curvo	68
3.12	Subrasante conformación y compactación con equipo liviano.....	69
3.13	Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual	70
3.14	Limpieza y pintura de acero estructural (Área)	71
3.15	Cargado de material manualmente	72
3.16	Acero estructural en plancha.....	73
4	FÓRMULA POLINÓMICA Y CUADRILLA TIPO	74
4.1	Fórmula Polinómica.....	74
4.2	Cuadrilla tipo	74
5	CRONOGRAMA.....	75



Estudios Estructurales para la Planta de Tratamiento. iv:

1 PRESUPUESTO

	OFERENTE:	RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS				
		ESTUDIOS ESTRUCTURALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO				
		TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS				
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unit.	P.Total
1		TANQUE HOMOGENEIZADOR				34987.95
1,001	501003	Replanteo y nivelación para edificac	m2	54.05	2.48	134.04
1,002	504001	Excavación a máquina con retroexca	m3	247.89	3.46	857.70
1,003	504002	Excavación manual material sin clas	m3	13.05	10.30	134.42
1,004	506002	Cargado de material con cargadora	m3	339.22	0.53	179.79
1,005	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	339.22	1.99	675.05
1,006	505013	Relleno compactado con material de	m3	13.51	16.16	218.32
1,007	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	2.70	92.54	249.86
1,008	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	8420.06	2.48	20881.75
1,009	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	351.47	8.11	2850.42
1,010	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	71.43	123.29	8806.60
2		TANQUE IMHOFF				74815.28
2,001	501003	Replanteo y nivelación para edificac	m2	150.06	2.48	372.15
2,002	504001	Excavación a máquina con retroexca	m3	516.60	3.46	1787.44
2,003	504002	Excavación manual material sin clas	m3	27.19	10.30	280.06
2,004	506002	Cargado de material con cargadora	m3	706.92	0.53	374.67
2,005	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	706.92	1.99	1406.77
2,006	505013	Relleno compactado con material de	m3	37.52	16.16	606.32
2,007	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	7.50	92.54	694.05
2,008	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	24235.58	2.48	60104.24
2,009	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	1019.10	8.11	8264.90
2,010	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	7.50	123.29	924.68
3		TANQUE SEDIMENTADOR SECUNDARIO				14546.04
3,001	504001	Excavación a máquina con retroexca	m3	27.04	3.46	93.56
3,002	504002	Excavación manual material sin clas	m3	1.42	10.30	14.63
3,003	506002	Cargado de material con cargadora	m3	37.00	0.53	19.61
3,004	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	37.00	1.99	73.63
3,005	505013	Relleno compactado con material de	m3	4.89	16.16	79.02
3,006	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	3521.26	2.48	8732.72
3,007	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	27.68	123.29	3412.67
3,008	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	25.27	8.11	204.94
3,009	512008	Encofrado metálico curvo	m2	150.00	12.17	1825.50
3,010	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	0.97	92.54	89.76
4		TANQUE DE LODOS ACTIVADOS				38394.74
4,001	501003	Replanteo y nivelación para edificac	m2	74.48	2.48	184.71
4,002	504001	Excavación a máquina con retroexca	m3	116.75	3.46	403.96
4,003	504002	Excavación manual material sin clas	m3	6.14	10.30	63.24
4,004	505016	Subrasante conformación y compact	m2	74.48	2.18	162.37
4,005	505013	Relleno compactado con material de	m3	31.08	16.16	502.25
4,006	506002	Cargado de material con cargadora	m3	159.76	0.53	84.67
4,007	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	159.76	1.99	317.92
4,008	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	10656.67	2.48	26428.54
4,009	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	77.12	123.29	9508.12
4,010	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	48.67	8.11	394.71
4,011	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	3.72	92.54	344.25

Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unit.	P.Total
5		LECHO DE SECADO				38472.75
5,001	501003	Replanteo y nivelación para edificac	m2	133.03	2.48	329.91
5,002	504001	Excavación a máquina con retroexca	m3	227.48	3.46	787.08
5,003	504002	Excavación manual material sin clas	m3	11.97	10.30	123.29
5,004	505016	Subrasante conformación y compact	m2	133.03	2.18	290.01
5,005	506002	Cargado de material con cargadora	m3	311.29	0.53	164.98
5,006	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	311.29	1.99	619.47
5,007	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	1.00	92.54	92.54
5,008	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	7414.43	2.48	18387.79
5,009	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	120.35	8.11	976.04
5,010	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	57.32	123.29	7066.98
5,011	513013	Acero estructural en perfiles, suminis	kg	3899.21	2.47	9631.05
5,012	513051	Limpieza y pintura de acero estructur	m2	1.00	3.61	3.61
6		TANQUE DE DESINFECCIÓN				7521.43
6,001	501003	Replanteo y nivelación para edificac	m2	26.46	2.48	65.62
6,002	504001	Excavación a máquina con retroexca	m3	41.48	3.46	143.52
6,003	504002	Excavación manual material sin clas	m3	2.18	10.30	22.45
6,004	505013	Relleno compactado con material de	m3	5.29	16.16	85.49
6,005	505016	Subrasante conformación y compact	m2	26.46	2.18	57.68
6,006	506002	Cargado de material con cargadora	m3	56.76	0.53	30.08
6,007	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	56.76	1.99	112.95
6,008	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	1.32	92.54	122.15
6,009	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	1870.04	2.48	4637.70
6,010	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	28.57	8.11	231.70
6,011	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	16.32	123.29	2012.09
7		OFICINA - LABORATORIO				7409.31
7,001	501003	Replanteo y nivelación para edificac	m2	37.87	2.48	93.92
7,002	504001	Excavación a máquina con retroexca	m3	20.55	3.46	71.10
7,003	504002	Excavación manual material sin clas	m3	1.08	10.30	11.12
7,004	506002	Cargado de material con cargadora	m3	28.12	0.53	14.90
7,005	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	28.12	1.99	55.96
7,006	505016	Subrasante conformación y compact	m2	37.87	2.18	82.56
7,007	505013	Relleno compactado con material de	m3	10.20	16.16	164.83
7,008	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	2.01	92.54	186.01
7,009	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	373.06	2.48	925.19
7,010	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	20.25	123.29	2496.62
7,011	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	20.25	8.11	164.23
7,012	513013	Acero estructural en perfiles, suminis	kg	1116.53	2.47	2757.83
7,013	513051	Limpieza y pintura de acero estructur	m2	106.66	3.61	385.04
8		GRADAS 1				1251.00
8,001		Losa de Cimentación				245.58
8,001,001	504002	Excavación manual material sin clas	m3	0.63	10.30	6.49
8,001,002	506001	Cargado de material manualmente	m3	0.82	4.08	3.35
8,001,003	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	0.82	1.99	1.63
8,001,004	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	40.13	2.48	99.52
8,001,005	513037	Acero estructural en plancha	kg	17.27	2.41	41.62
8,001,006	513051	Limpieza y pintura de acero estructur	m2	0.33	3.61	1.19
8,001,007	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	0.63	123.29	77.67
8,001,008	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	1.74	8.11	14.11



Estudios Estructurales para la Planta de Tratamiento. 3:

Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unit.	P.Total
8,002		Columnas				249.61
8,002,001	513037	Acero estructural en plancha	kg	97.97	2.41	236.11
8,002,002	513051	Limpieza y pintura de acero estructural	m2	3.74	3.61	13.50
8,003		Zancas - Peldaños				755.81
8,003,001	513037	Acero estructural en plancha	kg	283.10	2.41	682.27
8,003,002	513051	Limpieza y pintura de acero estructural	m2	15.25	3.61	55.05
8,003,003	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	0.15	123.29	18.49
9		GRADAS 2				1987.99
9,001		Losa de Cimentación				298.36
9,001,001	504002	Excavación manual material sin clas	m3	2.40	10.30	24.72
9,001,002	506001	Cargado de material manualmente	m3	3.12	4.08	12.73
9,001,003	506004	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	3.12	1.99	6.21
9,001,004	505013	Relleno compactado con material de	m3	1.20	16.16	19.39
9,001,005	513004	Acero de refuerzo en barras (fy=4200	Kg	32.08	2.48	79.56
9,001,006	507004	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	0.30	92.54	27.76
9,001,007	507005	Hormigón Simple f'c = 240 kg/cm2	m3	0.90	123.29	110.96
9,001,008	512036	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	2.10	8.11	17.03
9,002		Gradas				1689.63
9,002,001	513013	Acero estructural en perfiles, suminis	kg	588.16	2.47	1452.76
9,002,002	513037	Acero estructural en plancha	kg	19.63	2.41	47.31
9,002,003	513051	Limpieza y pintura de acero estructural	m2	52.51	3.61	189.56
TOTAL						219386.49
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						
PRECIO TOTAL DE LA OFERTA: (en letras y números)						
219386.49		DOSCIENTOS DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS CON 49/100 DÓLARES				
Cuenca, abril de 2014						
ING. GUSTAVO ZALAMEA LEÓN, MBA						
		Especialista en Costos				

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1 Replanteo y nivelación

CÓDIGO: ED-001

DESCRIPCIÓN

Este rubro contempla las actividades requeridas para replantear el proyecto y cada una de las obras adicionales que lo integran, así como para verificar, durante todo el período de la ejecución de la obra, los niveles, desplazamientos y ubicación de los diferentes elementos del proyecto.

Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas (B.M.) y (B.R.) como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como estación total, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

Unidad:	Metro cuadrado (m ²)
Materiales Mínimos:	Hormigón, pintura, mojones, Estacas, clavos, piola.
Equipo Mínimo:	Equipo de topografía (Estación total, nivel, cinta métrica, jalones, piquetes), Herramienta menor.
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro.

Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación

del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.

Previo al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismos, para un mejor control de los trabajos a ejecutar.

La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos estructurales.

Se recomienda el uso de mojones de hormigón y estacas de madera resistente a la intemperie.

b. Durante la ejecución

La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por fiscalización y verificada periódicamente.

Los puntos de referencia de la obra se fijarán con exactitud y deberán marcarse mediante puentes formados por estacas y crucetas, mojones de hormigón, en forma estable y clara.

c. Posterior a la ejecución

Es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa (mojón, hitos de hormigón), para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos.

Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.

Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Se debe colocar en la obra referencias con hitos de hormigón, fuera de la zona que será afectada por el movimiento de tierras.

Luego de verificada la exactitud de los datos del levantamiento topográfico y solucionada cualquier divergencia, se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales (mojones) exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.



Las cotas para mamposterías y similares se podrá determinar por medio de manguera de niveles. Para la estructura, se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica.

Este rubro exige que el Contratista disponga, cuando lo solicite el Fiscalizador, de un equipo de topografía y personal calificado, para verificar a satisfacción del Fiscalizador que el proyecto cumpla con la ubicación, niveles, medidas, contraflechas, etc. como lo establecen los planos constructivos o los documentos contractuales.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el área en m² determinada en los planos o autorizadas por el fiscalizador, únicamente para el replanteo de las vías se considerará la longitud de la vía medida en el eje de la misma, las aproximaciones se harán a dos decimales.

Se pagará de acuerdo a los valores estipulados en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos, para cada rubro, en forma independiente.



2.2 Excavaciones

CÓDIGO: ED-002

ED-003

DESCRIPCIÓN

Este rubro abarca la excavación para estructuras, entendido como al conjunto de actividades necesarias, para que, luego de la remoción del suelo, permita el emplazamiento directo de las estructuras del proyecto. Si el suelo circundante a la excavación se altera de tal forma, que las fundiciones o emplazamientos de los elementos estructurales, no sea directo y sea necesario utilizar encofrados exteriores, éstos serán por cuenta del constructor.

La excavación estructural está condicionada, a que en forma precisa se llegue a las cotas y niveles, sin tener que efectuar rellenos, soportes o apoyos adicionales.

También incluirá cualquier otra excavación designada en los documentos contractuales como excavación manual; así como la construcción y remoción de apuntalamiento, arrostramiento y otras instalaciones necesarias para su debida ejecución. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos o por el Fiscalizador.

El constructor deberá contar con una bomba de achique para remover el agua que se empoce bien sea por lluvia o por filtraciones, para poder continuar con los trabajos con toda seguridad. Ninguna excavación podrá realizarse en presencia de agua.

Excavación a máquina con retroexcavadora

Unidad:	Metro cúbico (m ³)
Materiales Mínimos:	
Equipo Mínimo:	Retroexcavadora Bomba de achique
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional D2 Estructura Ocupacional E2

Excavación manual en material sin clasificar

Unidad:	Metro cúbico (m ³)
Materiales Mínimos:	
Equipo Mínimo:	Herramientas varias Bomba de achique
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional D2 Estructura Ocupacional E2

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

Antes de ejecutar la excavación para las estructuras, deberán realizarse, en el área fijada, las operaciones necesarias de limpieza. El Contratista notificará al Fiscalizador, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan tomar todos los datos necesarios para determinar las cantidades de obra realizada.

Se parte de un análisis e interpretación de las recomendaciones del estudio de suelos respectivo. Determinación del nivel freático y ángulos de reposo (talud natural) del suelo; así como de la revisión de diseños y planos que especifiquen los sitios, cotas y niveles a los que se llegará con la excavación.

Se sigue con la determinación del plan de trabajo a ejecutar y medidas de seguridad a implementar, aprobado por fiscalización. Ubicación de cunetas de coronación y forma de evacuación de aguas (Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia). Determinación y trazado de las excavaciones que deben efectuar, de acuerdo a los datos del proyecto, fijando y trazando cotas, niveles y pendientes.

El trabajo final de excavación se realizará con la menor anticipación posible, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.

Será necesario contar con la determinación de los lugares de acopio y desalojo del material excavado.

Será responsabilidad del Contratista proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arrostramiento y otros dispositivos para apoyar los taludes de excavación que permitan construir con seguridad las cimentaciones y otras obras de arte especificadas.

Para la apertura de vías en donde exista circulación vehicular o peatonal, como acción previa a cualquier actividad de excavación, debe elaborarse y colocarse la señalización de advertencia o de desvío.

Está prohibido al Constructor interrumpir las vías de circulación sin los permisos correspondientes, y está obligado a solicitar el catastro de las obras existentes, para dar las soluciones respecto a las interferencias que puedan presentarse.

b. Durante la ejecución

En los trabajos de excavación, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger y evitar daños o perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra. Si fuera necesario para proteger instalaciones adyacentes, el Contratista tendrá que construir y mantener por el tiempo necesario, por su cuenta y costo el apuntalamiento u otros dispositivos apropiados. El retiro de estos correrá por cuenta del Contratista. Durante el trabajo, el constructor debe observar los siguientes puntos:

La excavación a máquina, bajo ningún concepto se realizará hasta la cota final de diseño, para los espacios o lugares en los que se cimentarán elementos estructurales. Estos deberán terminarse a mano, en los últimos 500 mm.

Acarreo y desalojo permanente del material que se va excavando.

Verificación del estado óptimo de la maquinaria y del equipo de bombeo.

Disposición de rampas que permitan un fácil acceso al sitio de la excavación.

Cuando se encuentren imprevistos o inconvenientes, se los debe superar en forma conjunta con el consultor de estudios de suelos y fiscalización.

Para protección de las excavaciones, deberán utilizarse taludes, entibados, tablestacas, acodalamientos u otro sistema con capacidad resistente para evitar derrumbes.

Verificación de cotas y niveles de las excavaciones. Cualquier excavación en exceso, será a cuenta del constructor y deberá igualmente realizar el respectivo relleno, conforme las indicaciones del consultor del estudio de suelos, estructural y la fiscalización. A criterio de fiscalización y/o constructor, cuando se llegue a nivel de fundación y se encuentre un terreno diferente al determinado en el estudio de suelos, se verificarán las resistencias efectivas y se solicitarán las soluciones, para elementos estructurales, al calculista y al consultor de los estudios de suelos.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan y con la seguridad del personal y las obras. Los materiales que pueden ser utilizados, por sus características físicas, se depositarán en el lugar indicado por la fiscalización para su posterior utilización. Los que no serán utilizados, deberán ser desalojados.

Verificación de la continua evacuación del agua.

Verificación del estado de los taludes, cunetas de coronación y zanjas de evacuación de aguas

No se permitirá que el Constructor excave y abandone las demás actividades, situación que será considerada como negligencia, quedando por lo tanto, los daños y perjuicios que se puedan ocasionar como responsabilidad única del Constructor.

c. Posterior a la ejecución

Se verificarán las tolerancias permitidas, para cotas y secciones transversales no podrá variar en más de 20 mm.

Prueba de resistencia efectiva del suelo a nivel de fundaciones estructurales y comparación de los resultados obtenidos con los de diseño.

Mantenimiento de las excavaciones, impidiendo el ingreso de agua.

Previo a la colocación de mampostería, hormigón, estructura o instalaciones no debe existir agua en la excavación, y así se mantendrá hasta que hayan fraguado morteros y hormigones.

Aprobación de fiscalización de las excavaciones ejecutadas y visto bueno para continuar con la obra.

Desalojo total del material excavado a los lugares permitidos por la municipalidad.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

El replanteo del terreno determinará la zona a excavar y se iniciará con la ubicación de los sitios de control de niveles y cotas, para luego ubicar el equipo mecánico, aprobado por fiscalización, para la remoción de la primera capa de terreno. Toda la excavación será ejecutada en capas similares, es decir que la excavación total de la obra lleve nivel continuo a medida que se avanza con el rubro, en las profundidades sucesivas recomendadas por el estudio de suelos o por la fiscalización.

La excavación para plataformas se efectuará en general, en caso de que no exista una especificación y/o disposición contraria de fiscalización, en capas de 400 mm de profundidad. La altura entre dos excavaciones sucesivas no excederá en general de 1800 mm (regirse por las recomendaciones del estudio de suelos), las que pueden hacerse en forma escalonada.

En la medida que avance y/o profundice la excavación, se ubicarán los sistemas de evacuación de aguas lluvias, los que se llevarán al lugar previsto para su desalojo, y previamente se realizará una fosa de al menos 1.00 m³ de capacidad, en el que se depositarán los materiales sólidos que lleven las aguas, para luego ser desalojadas a través de los sumideros. Cuando se utilice el sistema de bombeo, se ejecutará igualmente esta fosa y sumidero, en el que se ubicará el sistema de bombeo.

Luego de haber realizado la excavación mecánica del terreno con la maquinaria adecuada, se procederá a las excavaciones menores que se indiquen en los planos arquitectónicos y estructurales o las indicadas por Fiscalización. En este caso, parte de las excavaciones será mecánicas y otras tanto en las operaciones y el equipo será de tipo manual, por lo que se debe prever los cuidados y seguridades para los obreros que ejecuten el rubro y para las construcciones adyacentes.

En la excavación para estructuras, cuando el lecho para la cimentación de obras de arte resulte ser de material inadecuado, según el criterio del Fiscalizador, él establecerá la profundidad de la excavación, hasta conseguir una base de cimentación aceptable. Esta excavación adicional se rellenará con material de relleno para estructuras, compactando por capas de 25 cm, de espesor o con hormigón simple clase D, conforme indique el Fiscalizador.

Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por fiscalización. De ser necesario se creará un drenaje para

mantener seca la excavación en todo momento. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el Contratista efectúe para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Después de terminar cada excavación, de acuerdo a las indicaciones de los planos y del Fiscalizador, el Contratista deberá informar de inmediato al Fiscalizador y no podrá iniciar la construcción hasta que el Fiscalizador haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de la cimentación. El terreno natural adyacente a las obras no se alterará sin autorización del Fiscalizador.

El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares permitidos por el Municipio.

A continuación se presenta los diferentes tipos de excavación en el presente proyecto.

Excavación mecánica

Es la remoción de suelo mediante la utilización de maquinaria tales como: excavadoras, retroexcavadora, Buldócer, etc., en estratos de baja consolidación de clasificación como suelo común, arcillas, limos, arenas y que puede existir presencia de molones de roca sueltos que no requieran de actividades complementarias para su remoción.

Para suelos conglomerados es necesario utilizar maquinaria más apropiada, en función de la resistencia del suelo. El fiscalizador debe comprobar el tipo de suelo para autorizar dicha excavación.

Excavación manual

Es el conjunto de actividades en de excavación que se realizará mediante trabajadores y con equipos manuales. Esta excavación se realizará principalmente para llegar a las rasantes de las cimentaciones de las estructuras. El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, como entibamientos robustos para evitar los riesgos de los trabajadores.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

De acuerdo con las dimensiones especificadas las excavaciones se pagarán por metro cúbico “m³”, la medición se la realizará en obra y serán válidas únicamente las establecidas por los planos de diseño y lo señalado en las especificaciones técnicas generales. En caso de requerirse excavaciones adicionales, estas deberán ser aprobadas de manera escrita por el fiscalizador.

Se pagará acorde a los precios unitarios de cada uno de los rubros que consten en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

2.3 Cargado de material

CÓDIGO: ED-004

ED-014

DESCRIPCIÓN

Este rubro considera los trabajos necesarios para el cargar el material procedente de la limpieza y excavaciones, que no vaya a ser utilizado en la construcción del puente. El trabajo será realizado con cargadora mecánica, pudiendo apoyarse con el trabajo manual cuando la tarea lo requiera.

Unidad:	Metro cúbico (m ³)
Materiales Mínimos:	Ninguno
Equipo Mínimo:	Cargadora
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional C3

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

Como complemento del conocimiento de los documentos técnicos, el contratista y su personal deben conocer el terreno y verificar las características del mismo, ya que la falta de reconocimiento no lo releva de calcular adecuadamente el costo de las obras en el límite de tiempo acordado. En el sitio de la obra se verificarán las siguientes características:

Condiciones relativas al transporte, horarios permitidos y lugares de desalojo, disponibilidad de mano de obra, materiales, agua potable, drenaje de aguas y energía eléctrica.

Condiciones especiales por normativas municipales, ubicaciones de cerramientos provisionales y demás requerimientos a cumplirse antes del inicio de las obras.

Ubicaciones de obras previas como guardianía, bodegas, sitios para acopio de materiales, para acopio de escombros, servicios sanitarios provisionales para personal técnico y obreros, oficina de obra

Disposición del material en la zona de cargado

Determinación del espacio físico donde se realizará el cargado del material, equipos y trabajadores involucrados en este trabajo.

Verificación del buen estado e idoneidad del equipo a utilizarse

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe comunicar al fiscalizador el plan de trabajo para su aprobación y para la inspección y cuantificación de los rubros a ser

facturados. No se autorizará ningún pago por desalojo de materiales no autorizados por fiscalización

b. Durante la ejecución

Durante el cargado del material en las volquetas con cargadora, únicamente el personal autorizado se encontrará en el área de trabajo.

Verificar que existe el espacio suficiente para la movilización tanto de la cargadora como de las volquetas en el área destinada para este trabajo y sus accesos.

Comprobar el buen funcionamiento de la señalización acústica en los equipos

Objetos misceláneos y pequeños serán cargados en forma manual por personal autorizado para la zona de cargado

Para poder proceder a la cuantificación de las cantidades de obra, el constructor, conjuntamente con el fiscalizador inspeccionarán y cuantificarán las cantidades de material acumulado en la zona de acopio

c. Posterior a la ejecución

Verificar que todo el material haya sido desalojado de la zona de acopio

Limpieza de la zona de donde fue desalojado el material de manera que no queden residuos innecesarios, producto de la excavación.

Mantener limpio el lugar de escombros o basuras para que pueda ser nuevamente usado como sitio para el desalojo o hasta que se inicie la construcción planificada en dicho emplazamiento.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

El cargado puede ser de tipo manual y/o mecánico mediante la utilización de minicargadoras, retroexcavadoras y similares.

Cargador frontal: Es un equipo que cumple la función de levantar, trasladar, cargar, apilar, acopiar, excavar, empujar materiales y también el izaje de estos hasta cierta altura en forma móvil o estacionaria, además cuenta con accesorios intercambiables (Balde, Garra, etc.) para diferentes tipos de trabajos.

El operador del cargador frontal debe utilizar en forma inmediata y permanente el cinturón de seguridad de manera de cumplir con la ley y normas de seguridad de la empresa. Se extremarán las precauciones al transitar en instalaciones y en obras, respetando la señalética y solo se trasladarán a lugares específicos autorizados por la supervisión.

No se deberá transportar a pasajeros, solo el operario debe estar sobre la máquina o equipo. Queda terminantemente prohibido transportar e izar a personal en el balde.

Toda el área de trabajo debe estar claramente señalizada. El transporte de herramientas y materiales deberá realizarse aproximadamente a 40 cm. (15") por encima del suelo. Se deberá verificar que el perímetro de descarga esté exento de riesgos tanto para el



operador, para la maquinaria y los demás trabajos que se efectúen en las proximidades. Cuando las ráfagas de viento sean superiores a 80 km/h se suspenderán los trabajos de carga y elevación, debido al riesgo de caída de materiales y las personas involucradas en estas faenas. El operador nunca deberá suspender cargas sobre el personal circundante.

No se deberá trabajar en terrenos desnivelados ni al borde de excavaciones o barrancos.

Al extraer cargas desde camiones se afianzarán correctamente para evitar caídas de materiales. El operador deberá saber el peso del material a extraer para no sobrepasar el límite del cargador.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades que deberá pagarse por cargado de material serán medidas en metros cúbicos “m³” de material efectivamente desalojado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador.

Se pagará de acuerdo a los precios que consten en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la cargada del material para ser desalojado con la cargadora y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

2.4 Transporte de material hasta 6 km, incluye pago en escombrera

CÓDIGO: ED-005

DESCRIPCIÓN

En este rubro se considera el transporte del material a ser desalojado, desde el lugar de la construcción hasta una distancia menor o igual a 6 km y todas las operaciones relacionadas con su descarga conforme a la autorización y procedimientos respectivos.

La consecución del permiso y el pago de las tasas correspondientes estarán a cargo del Contratista.

Unidad:	Metro cúbico (m3)
Materiales Mínimos:	Ninguno
Equipo Mínimo:	Volquetas
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C1

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

Se cumplirá con lo indicado en la especificación técnica “Cargado de materiales”

a. Requerimientos previos

Consecución de permisos y pago de tasa en la escombrera.

Se establecerá y presentará a la fiscalización el plan de desalojos de materiales, de acuerdo al cronograma de excavaciones y avance de obra presentado.

Revisión del equipo encargado del transporte así como del personal que efectuará dicho trabajo.

El constructor deberá coordinar con la autoridad respectiva los horarios y rutas más convenientes para el transporte del material.

b. Durante la ejecución

Respetar las leyes de tránsito y sujetarse a los procedimientos fijados por el municipio en la escombrera.

Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador efectuara los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.

Exigir al Constructor la limpieza de la superficie de las vías en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Constructor deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.

Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente para el transporte de materiales.

Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.

Cerciorarse de que toda volqueta que desaloje el material salga tapado con las carpas y con la hoja de ruta respectiva.

c. Posterior a la ejecución

En caso de existir contaminación atribuible a la circulación de los vehículos, el contratista deberá limpiar la calzada a su costo, sin que por ella tenga que reclamar ningún haber al contratante.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del fiscalizador y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor para transporte por las vías de uso público de los materiales provenientes de excavaciones y derrumbes podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del fiscalizador, quien determinara cual es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Todas las determinaciones referentes al transporte de materiales provenientes de excavaciones y desechos deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

En particular, se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este documento.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades que deberá pagarse por transporte de material serán medidas en metros cúbicos “m³” de material efectivamente desalojado, hasta el lugar señalado por el Municipio.



Estudios Estructurales para la Planta de Tratamiento. 17:

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección y el pago de la tasa por la escombrera.

2.5 Rellenos

CÓDIGO: ED-006

DESCRIPCIÓN

Se define en el rubro de relleno, como el conjunto de actividades que se realizan para colocar material en las excavaciones, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original del suelo y/o hasta el nivel de la calzada de la vía, o hasta el nivel que ordene el Contratante.

Unidad:	Metro cúbico (m ³)
Materiales Mínimos:	Material de mejoramiento
Equipo Mínimo:	Plancha vibratoria Herramienta manual y menor Material de topografía
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional C1

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

El Contratante por medio de la fiscalización, fijará los niveles en los que se realizarán las pruebas de control de calidad dependiendo de las recomendaciones específicas en cada proyecto, y el espesor de la capa debiendo constatarse que este procedimiento se cumpla, sin que obste que pueda solicitarse ensayos adicionales de juzgarlos necesarios.

La determinación del número de pruebas y la asignación del laboratorio será de exclusiva decisión del Contratante por medio de la fiscalización.

Antes de iniciar las operaciones de este rubro se necesita:

La elaboración y/o verificación del estudio de suelos, con las indicaciones y especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización.

Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima. El material estará exento de grumos o terrones.

Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.

El constructor deberá someter a consideración y aprobación de fiscalización una muestra representativa de los rellenos a ejecutar, antes del inicio de los trabajos.

Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno. Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.

Verificación del buen estado del equipo a utilizar.

Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, estarán concluidos. Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios

Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno. Impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno. e ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.

Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.

Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.

b. Durante la ejecución

Para cada una de las obras se realizará un ensayo proctor modificado al material de sitio y de ser requerido un ensayo proctor al material de mejoramiento o reposición a criterio de la Fiscalización de la obra.

La calificación del material para relleno responderá a los ensayos que se realicen para determinar la plasticidad del material que no será superior al 15%. Se deberá tomar las pruebas suficientes para garantizar la calidad del material.

En todos los casos que no se encuentre especificado otro valor, el grado de compactación requerido será del 95% del ensayo Proctor Modificado

En el caso de que los materiales y los parámetros de clasificación y de compactación no cumplan con las especificaciones, el laboratorio informará oportunamente del hecho al fiscalizador de la obra.

La determinación del Límite líquido y límite plástico estará en conformidad con la Norma AASTHO – T 89. El ensayo de Densidad Máxima se regirá por las normas AASTHO T-99 y T-180 para el proctor estándar y modificado, respectivamente. Los ensayos de granulometrías se realizarán en conformidad con la norma AASHTO T-88.

Los ensayos de densidades de campo serán realizados conforme al Método del Densímetro Nuclear. Pruebas, ensayos y tolerancias, conforme lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP Sección 404-6.04 Ensayos y Tolerancias. Los procedimientos de trabajo para el relleno se regirá a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP.

c. Posterior a la ejecución

Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.

Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm de diferencia en cualquier dirección.

Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes. Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se registrará a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP Sección 303-1.02: Ensayos y tolerancias; Secciones 305-1.02.3 y 305.2: Compactación; Sección 307-2.06: Relleno de estructuras.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Se especifica al relleno de acuerdo a su compactación: En relleno al volteo y relleno compactado, dependiendo del sitio en el que se realice la obra. En el relleno compactado, de acuerdo al material utilizado se distingue entre relleno compactado con material de sitio, material de mejoramiento, o con material de sub-base

Relleno compactado. Es el conjunto de actividades para rellenar las zanjas y terraplenes dentro de un proyecto específico.

No se efectuará el relleno de excavaciones si antes no se cuenta con la aprobación escrita del Contratante y la calificación del material a utilizar, de lo contrario, el Contratante se reserva el derecho de ordenar la extracción del material utilizando en los rellenos y no aprobados. El Constructor no tendrá derecho a retribución económica ni compensatoria por este trabajo.

Con la autorización para iniciar las labores de relleno el Contratante, a través de la Fiscalización comprobará pendientes, alineamiento y cotas del tramo que se rellenará.

El Constructor será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno, y el arreglo no concede derecho al Constructor para reconocerle pago adicional por los trabajos que efectúe para corregir el daño.

La tubería o estructura fundidas en sitio, no serán cubiertas de relleno, hasta que el hormigón adquiera suficiente resistencia para soportar las cargas. En el caso de tubería o estructuras prefabricadas, se esperará para que el mortero utilizado en las uniones adquiera la resistencia suficiente y pueda soportar la carga del relleno en condiciones óptimas.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra demasiado seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua y si existe exceso de humedad será necesario secar el material.

Para adicionar agua al material, se la realizará antes de que el material sea colocado en sitio, debiendo ser mezclado con el agua fuera de la zona hasta conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de agua, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni se permitirá que el exceso de agua ceda por filtración en el relleno.

Cuando se efectúe el relleno, serán utilizando compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra.

Para iniciar el relleno el Fiscalizador verificará, las paredes para que el relleno se realice cuidando que tengan un plano vertical desde el fondo hasta la superficie; y en caso de haberse producido derrumbes o defectos en el proceso de excavación originándose socavaciones o bóvedas que impidan una correcta compactación del material de relleno, serán eliminadas mediante sobreexcavación; y en caso de que el material lateral no sea apto para el relleno, se colocará material como para las primeras capas.

Las primeras capas de relleno se las realizarán empleando tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos o estructuras y el talud se rellenará cuidadosamente con pala para darle un apisonamiento hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la clave del tubo o de la estructura. Hasta este nivel el apisonamiento será manual o con un compactador de talón, cuidando de provocar deslizamientos y daños a la tubería o estructura. Luego en capas sucesivas, con un máximo de 0.30 m de material antes de compactar pero dependiendo de la calidad de material y equipo. La compactación será mecánica utilizando lo técnicamente aconsejable en cada caso.

En rellenos con pendiente superior al 5%, se cuidará que al término de cada capa superficial se utilice material que contenga piedras grandes para evitar el deslave del relleno, por el escurrimiento de aguas pluviales. Este tipo de relleno será aplicado en tiempo de invierno y ante la amenaza de lluvias.

Material de relleno

En el proceso de relleno se utilizará de preferencia el material de la excavación, y cuando no fuese apropiado se seleccionará el que cumpla las condiciones técnicas con el visto bueno del Contratante por medio de la fiscalización.

El material de reposición cumplirá con las siguientes especificaciones:

El límite líquido del material ensayado, no será superior al 40 %

El índice de plasticidad no será superior al 15%

La densificación del material no será menor al 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo Proctor Modificado.

El tamaño máximo de los granos no será mayor a 2", en caso de presentarse, deberán ser retirados.

El material de sitio para relleno puede ser cohesivo, pero cumplirá los siguientes requisitos:

No contendrá material orgánico, ni residuos de plásticos u otros elementos que alteren la condición del material a usarse en el relleno y siempre que el límite

liquido del suelo sea menor al 50% y retirando toda partícula mayor a 2". El espesor de cada capa de relleno no será mayor de 30 cm y su densificación deberá ser igual o mayor al 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo Proctor Modificado.

El Constructor no podrá utilizar el material ni iniciar las tareas de relleno sin la expresa autorización del Contratante, que puede ser a través del libro de obra o de una comunicación escrita.

En rellenos de vías y caminos, el material a usarse en las últimas capas, será igual al empleado en la estructura del camino pero conservando los mismos espesores, y los rangos de compactación en cada caso, hasta recuperar el camino en sus condiciones originales, y las planillas se aplicaran a los rubros correspondientes.

En caso de presentarse molones de piedra en el material para relleno entre 2 y 10", se procederá al relleno de la zanja por capas alternadas de 30 cm de material fino con tamaño de grano no mayor a 2" y luego sobre ésta una capa de piedra acomodada sin que se sobrepongan, hasta completar la altura total de relleno, cuidando de que la primera y última capa sea de material fino.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Para calcular el volumen del relleno, se considerará las dimensiones especificadas para la excavación. En casos de derrumbes o socavaciones que amerite mayor dimensión, se considerará si el contratante lo hubiere autorizado por escrito.

La unidad de medida será el metro cúbico "m³" de material efectivamente relleno y compactado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador. Se pagará acorde a los precios unitarios de cada uno de los rubros que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el relleno con material de sitio o material de mejoramiento y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección

2.6 Hormigón en replantillos $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

CÓDIGO: ED-007

DESCRIPCIÓN

Es el hormigón simple, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales, tuberías y de elementos que no requiere el uso de encofrados.

El objetivo es la construcción de replantillos de hormigón, especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad:	Metro cúbico (m^3).
Materiales mínimos:	Cemento tipo portland Árido fino Árido grueso Agua
Equipo mínimo:	Herramienta menor Concretera Vibrador Elevadores mecánicos Andamios.
Mano de obra calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional C3 Estructura Ocupacional D2

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de “Hormigón de cemento portland” del presente estudio.

a. Requerimientos previos

Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. Verificación de la resistencia efectiva del suelo, para los replantillo de cimentaciones estructurales.

Las superficies de tierra, sub – base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas.

Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados superiores.

Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

b. Durante la ejecución

Compactación y nivelación del hormigón vertido.

Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.

Control del espesor mínimo determinado en planos.

c. Posterior a la ejecución

Prever inundaciones o acumulaciones de basura y desperdicios antes de la utilización del replantillo.

Evitar el tránsito y carga del replantillo recién fundido.

La carga sobre el replantillo se aplicará cuando el hormigón haya adquirido suficiente resistencia o cuando Fiscalización autorice.

Mantenimiento hasta su utilización.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Las superficies donde se va a colocar el replantillo estarán totalmente limpias, compactas, niveladas y secas, para proceder a verter el hormigón, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto o Fiscalización. No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2000 mm por la disgregación de materiales.

Se realizará una compactación mediante vibrador, en los sitios donde se ha llegado a cubrir el espesor determinado, y a la vez las pendientes y caídas indicadas en planos o por Fiscalización, se las realizará en esta etapa.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de campo y de laboratorio, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “m³”, en base de una medición ejecutada en el sitio o con los detalles indicados en los planos del proyecto.

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

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

CÓDIGO: ED-008

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero o malla electrosoldada dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del fiscalizador. Este ítem norma el suministro y colocación de varillas de acero corrugado y/o malla electrosoldada, en lo referente a secciones y detalles que deberán constar en los planos.

Unidad:	kilogramo (kg)
Materiales Mínimos:	Varillas de acero corrugado y/o Malla electrosoldada Alambre de amarre
Equipo Mínimo:	Herramientas varias Amoladora
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

El Contratistas deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato.

Recibir las adquisiciones del acero de refuerzo y verificar su concordancia con los requerimientos constructivos y con el cumplimiento de las normas respectivas.

Disponer su bodegaje en sitios preparados para el efecto y etiquetarlos apropiadamente.

Proteger el material contra daños materiales y ambientes corrosivos para que no sufra deterioro hasta su utilización en la obra.

Controlar la dotación de equipo y herramienta necesarios en cantidad y calidad, y su buen estado de funcionamiento

Comprobar que los encofrados se encuentran concluidos

b. Durante la ejecución

El acero de refuerzo para poder ser utilizado en la obra cumplirá con las especificaciones para "acero de refuerzo" dadas por el ACI 318-08 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A615 grado 40, ASTM - A617 grado 40, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de

calidad, esto es, debe cumplir los requisitos técnicos del INEN 101, INEN 102, INEN 103, INEN 104.

El acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en cada uno de sus componentes.

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el fiscalizador

Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en obra, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.

Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado.

Probar la firmeza en la sujeción de los hierros entre sí y con los encofrados.

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

El Fiscalizador deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

c. Posterior a la ejecución

El Constructor deberá presentar al Fiscalizador una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.

Comprobación de la exactitud y tolerancias en la colocación de aceros de refuerzo.

Comprobación de las medidas longitudinales y diámetros del acero colocado.

Revisión en los encofrados de las medidas diseñadas.

Verificación del grado de sujeción y elementos distanciadores empleados.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

El Contratistas deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo a las planillas, para cumplir con los planos será de cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno. Deberá protegérselo, hasta donde sea posible, de daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Las barras y el alambre de acero serán protegidos en todo tiempo de daños y, cuando se los coloque en la obra, estarán libres de suciedad, escamas sueltas, herrumbre, pintura, aceite u otras sustancias inaceptables.

Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que permita el Fiscalizador otra cosa. Ninguna barra parcialmente empotrada en hormigón será doblada, a menos que así lo indique en los planos o lo permita expresamente el Fiscalizador. Los radios para el doblado se lo harán como se especifica en la siguiente tabla.

DIÁMETRO (mm)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros

Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos, se las amarrará con alambre u otros dispositivos metálicos en todos sus cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón. El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos, de plástico o sistemas de suspensión aprobados por el Fiscalizador. No se permitirá el uso de aparatos de madera o aluminio.

El recubrimiento mínimo de las barras se indicará en los planos. La colocación de la armadura será aprobada por el Fiscalizador antes de colocar el hormigón. Por ningún motivo el recubrimiento mínimo a la superficie del refuerzo será menor a 35 mm y se guiarán por las indicaciones de los planos.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio ($1 \frac{1}{3}$) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las barras de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm). Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Las barras serán espalmadas como se indica en los planos o de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Los empalmes deberán hacerse con traslapes escalonados de las barras. En caso de no indicarse, el traslape mínimo para barras es de 45 veces el diámetro. Empalmes mediante soldadura a tope o dispositivo de acoplamiento mecánico serán permitidos únicamente si lo especifican los planos o cuando lo autorice el Fiscalizador por escrito. Estos empalmes deberán desarrollar al menos el 90% de la máxima resistencia a la tracción de la barra.

El Constructor podrá remplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Fiscalizador de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica.



El costo de este remplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

La sustitución de barras será permitida únicamente con autorización del Fiscalizador; las barras reemplazantes tendrán un área equivalente o mayor que la del diseño.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades a pagarse por suministros y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta sección, serán los pesos en kilogramos de barras de acero. Los pesos de las barras de acero de refuerzo, se determinarán según lo indicado en las normas INEN respectivas. Los pesos que se miden para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos o aprobados por el Fiscalizador.

Las mallas de acero electrosoldada se pagarán en m² efectivamente colocados.

Las cantidades se pagarán a los precios del contrato para estos rubros. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación del acero de refuerzo o malla electrosoldada, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección

2.8 Encofrado y desencofrado.

CÓDIGO: ED-009

DESCRIPCIÓN

Se entiende por encofrado de losa a las formas volumétricas que se confeccionan con piezas y tableros de madera o metálicos, para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista, y conseguir una estructura final que cumpla con las formas, líneas y dimensiones de las losas que se especifican en planos y detalles del proyecto. Se considera que los tableros de madera tendrán al menos dos usos.

Unidad:	Metro cuadrado (m ²).
Materiales mínimos:	Alfajías de madera Tableros de madera contrachapada o tabla ordinaria de monte de acuerdo a los acabados requeridos Encofrados metálicos para vías Duela rústica Puntales de madera Clavos, pernos, alambre galvanizado N° 18.
Equipo mínimo:	Herramienta menor
Mano de obra calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

Los establecidos en los procedimientos generales de encofrados y desencofrados, del presente capítulo.

a. Requerimientos previos

Verificación de la cantidad y calidad suficiente de tableros (de madera o metálicos, según corresponda), alfajías, vigas, andamios y otros necesarios para la ejecución del rubro. Verificación de las medidas, contornos y bordes en los que se circunscribirá el encofrado. Revisión de los diseños previos de los encofrados a utilizar, especialmente para armar el molde de las losas.

La madera y tableros utilizados en los encofrados, será rechazada cuando presente nudos, alabeo o deformaciones que perjudiquen la forma, resistencia y acabado de los encofrados a ejecutar.

El lugar donde se ubique los puntales, estará libre de cualquier material o elemento que impida la libre colocación y manipuleo de los mismos. Los elementos estructurales o de apoyo que soporten la losa, estarán concluidos y en condiciones de soportar la carga a ser implementada. Replanteo de los encofrados a ejecutar.

Verificación de la base en la que se apoyarán los puntales de los encofrados. En caso de ser sobre el suelo, los puntales no deberán asentarse directamente al mismo y deberá realizarse sobre pisos de madera sólida o similar, que garantice la estabilidad del sistema de apuntalamiento. En el caso de que la base sean zapatas o arcos contruidos previamente, estos tendrán la resistencia de diseño o caso contrario se mantendrán apuntalados para recibir los puntales de la losa superior.

Verificación y determinación de las instalaciones a ejecutarse sobre los encofrados.

b. Durante la ejecución

Verificación de niveles y cotas que cumplan con los planos y especificaciones del proyecto. Los puntales no se fijarán directamente al suelo, sino sobre una base sólida y firme.

Verificación de la ubicación, escuadre y plomo de los tableros de costados o bordes de losa. Utilización de contraflechas para la losa y los voladizos.

Fiscalización podrá modificar partes o el sistema en general si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia exigidas.

Para facilitar el desencofrado se puede utilizar aditivos, los que estarán exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón y el acero de refuerzo, que se aplicará previo al armado de los encofrados en el sitio.

c. Posterior a la ejecución

Desencofrado de laterales mínimo a los tres días del vaciado del hormigón.

Retiro de puntales y encofrado de losas, mínimo cuando el hormigón tenga al menos el 70% de la resistencia de diseño.

Todos los encofrados serán embodegados en lugares secos y ventilados, previa su limpieza luego de haberlos utilizado.

Es conveniente hacer una revisión de los encofrados que se han utilizado, ya que pueden requerir de una reparación inmediata, evitando su deterioro.

Los encofrados se reutilizarán hasta por cuatro ocasiones para tableros de madera contrachapada y en todo caso tendrán la verificación y aprobación de fiscalización, para su nuevo uso.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

De acuerdo con el diseño determinado por el constructor y aprobado por fiscalización, se inicia con el proceso de encofrado, verificada la base de apoyo. Se ubicarán niveles en múltiples sitios del área a encofrar, para proceder al tendido de guías, con las que se pueda mantener el nivel y facilitar el armado del encofrado. Establecido éstos niveles y restando las alturas de los materiales que se utilizan, se procederá a ubicar los puntales de acuerdo a las dimensiones que se establece en obra.

Dependiendo del diseño de encofrado que se haya aprobado, los puntales soportarán los tableros a través de una viga de madera o similar. El encuentro y sujeción del puntal, viga y tablero se lo efectuará de tal forma que permita una distribución adecuada de las

cargas, una fácil instalación y anclaje de éstos, así como su ágil desarmado. Estos puntales dispondrán de una base de apoyo que tendrá la característica de soportar y repartir la carga que ejerce sobre ésta, el momento del hormigonado. Los puntales irán con una separación adecuada y contraventeados entre sí para mantener su forma y posición.

Concluido con la base del encofrado se realizará la revisión de niveles y cotas que establece el proyecto, para continuar con el ensamble y/o sujeción de los tableros laterales que tendrán una altura igual al espesor de la losa o arco a fundir y el trazado de las instalaciones. Estos laterales llevarán un sistema de sujeción o apuntalamiento de alfajías de madera de 40 x 40 mm., ubicadas cada 1200 mm como máximo, de tal forma que impida el descuadre o desplome de los laterales en el momento de vertido del hormigón.

Antes de iniciar el proceso de tendido del acero de refuerzo o del vertido del hormigón se realizará una comprobación final de niveles y cotas, así como de todo el sistema de encofrado y apuntalamientos. Además se ejecutarán y verificarán todas las tuberías y conductos que quedarán embebidas en losa y vigas, para finalmente comprobar que se encuentran totalmente selladas todas las uniones, para evitar que la lechada del hormigón pueda filtrarse.

Para proceder con el desencofrado, se solicitará la autorización de fiscalización y en todo caso se respetará la siguiente indicación: retiro de costados de losas 3 días, retiro de fondos cuando el hormigón haya adquirido un mínimo del 70% de su resistencia de diseño, verificando los resultados que se indiquen en las pruebas correspondientes. Los puntales que soportan las vigas no serán retirados en su totalidad y se conservarán los que se hallan ubicados a $\frac{1}{3}$ y $\frac{2}{3}$ de la luz hasta cuando el hormigón alcance el 100% de su resistencia de diseño. Se tendrá especial cuidado en el desencofrado de los laterales, ya que son susceptibles de daños o desprendimientos de hormigón.

MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el área efectiva de encofrado de losa y vigas embebidas en la losa, y su pago se lo efectuará por metro cuadrado “m²”. El costo incluye todos los sistemas de sujeción, apuntalamiento, costados y sustentación que se requiera para lograr la ejecución y estabilidad del encofrado.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación de los encofrados y su posterior desencofrado, incluyendo transporte, mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

2.9 Hormigón estructural

CÓDIGO: ED-010

DESCRIPCIÓN

Es el hormigón simple de la resistencia determinada, que conformará losas de la calzada, muros y veredas, para lo cual requiere del uso de encofrados, acero de refuerzo y elementos de alivianamiento.

El objetivo es la construcción de muros, zapatas y losas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad:	Metro cúbico (m ³).
Materiales mínimos:	Cemento tipo portland Árido fino Árido grueso Agua Aditivos (cuando se requiera)
Equipo mínimo:	Herramienta menor Concretera Vibrador Bomba para cemento
Mano de obra calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de “Hormigón de cemento portland” del presente estudio.

a. Requerimientos previos

Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos estructurales, de instalaciones y otros complementarios del proyecto.

Elementos estructurales o soportantes que van a cargar la losa terminados.

Encofrados nivelados, estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.

Contraflechas, cuando los elementos de apoyo se ubiquen a luces considerables o en voladizo.

Colocación del acero de refuerzo y separadores aprobado por fiscalización.
Colocación del acero de temperatura y el sistema para mantenerlo en el nivel

especificado, durante el vertido y compactación del hormigón. Colocación de acero de refuerzo para elementos a ejecutar posteriormente

Sistemas de instalaciones concluidos, probados (instalaciones de desagüe) y protegidos.

Colocación de chicotes y otros elementos requeridos para trabajos posteriores y que deben quedar embebidos en la losa.

Colocación de bloques o sistema de alivianamiento debidamente humedecido.

Trazado de niveles y colocación de guías que permitan un fácil y adecuado control del espesor de losa y vigas.

Definición del orden de vertido del hormigón, de las áreas y volúmenes que puedan cumplirse en una jornada de trabajo, conforme los recursos disponibles, y de juntas de construcción, de requerirse las mismas.

Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

b. Durante la ejecución

Verificación y rectificación de plomos, niveles y cualquier deformación de encofrados. Control de que los encofrados no sufran deformaciones durante el proceso de vertido y vibrado del hormigón.

Hormigonado por capas uniformes; una vez iniciado éste será continuo, hasta terminar las áreas previstas. Control de cumplimiento de niveles y alturas del hormigonado.

Control de la ubicación y niveles del acero de refuerzo y el acero de temperatura (losa)

Vigilar el proceso de vibrado, durante todo el proceso de fundición.

Revisión de sistemas de instalaciones, que pueden afectarse durante el proceso de hormigonado.

Control del acabado de la superficie, para el tipo y diseño del masillado que se aplicará posteriormente a la losa.

Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.

c. Posterior a la ejecución

Verificar niveles, cotas, pendientes y otros, del elemento ya fundido.

Control de las instalaciones embebidas de desagües: pruebas.

Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.

Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

Evitar cargar al elemento fundido hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño.

Reparaciones menores, previa la autorización de la fiscalización.

Mantenimiento hasta el momento de entrega recepción.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Verificado y aprobado el cumplimiento de los requerimientos previos y los adicionales que el constructor o la fiscalización determinen necesarios, se dará inicio al hormigonado hasta su culminación. De acuerdo con el espesor de las losas, el vertido se realizará por capas uniformes y completando tramos totales de losa, lo que va a permitir obtener un homogéneo vibrado y terminado del elemento. En los sitios donde se posea acumulación de acero de refuerzo como: macizados, de luz de las vigas y otros, se verterá hormigón con máximo cuidado y control. La colocación del hormigón se iniciará por las vigas, desde el centro a sus costados, continuando con el llenado de nervaduras y terminando con la capa de compresión.

Una vez que se llegue al espesor determinado y verificado su adecuado vibrado, se procederá a compactar por medios manuales o mecánicos, y cuidando en dar las inclinaciones o pendientes indicadas en planos o por fiscalización. Para losas inclinadas se efectuará igual procedimiento, iniciando desde la parte inferior del elemento, con la variación de que el hormigón posea una mayor consistencia plástica la que impedirá su deslizamiento. Para losas de inclinaciones mayores se utilizará encofrado por los dos lados: inferior y superior.

Continuamente se realizarán inspecciones a los encofrados, verificando y corrigiendo las deformaciones que sufran durante el proceso. El retiro de éstos, que respetará un tiempo mínimo de fraguado, se lo efectuará cuidando de no provocar daños en las aristas de las losas, y si es del caso se realizarán los correctivos en forma inmediata.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “m³”. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; descontando todos los vacíos que por alivianamientos pueda tener; es decir el volumen efectivo del rubro realizado, que cumpla con las especificaciones técnicas y la resistencia de diseño.

El pago se realizará a los precios estipulados en el contrato para este rubro. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte y toda la mano de obra, equipo, herramientas, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

2.10 Encofrado circular de madera o metal

CÓDIGO: ED-011

DESCRIPCIÓN

Los encofrados se construirán de madera o metal adecuados, serán impermeables al mortero y de suficiente rigidez para impedir la distorsión por la presión del hormigón o de otras cargas relacionadas con el proceso de construcción. Los encofrados se construirán y conservarán de manera que se eviten torceduras y aberturas por la contracción de la madera, y tendrán suficiente resistencia para evitar una deflexión excesiva durante el vaciado del hormigón. Su diseño será tal que el hormigón terminado se ajuste a las dimensiones y contornos especificados. Para el diseño de los encofrados, se tomará en cuenta el efecto de la vibración del hormigón durante el vaciado.

Unidad:	Metro cuadrado (m ²).
Materiales mínimos:	Alfajías de madera Tableros de madera contrachapada o Encofrados metálicos Duela rústica Puntales de madera Clavos, pernos, alambre galvanizado N° 18.
Equipo mínimo:	Herramienta menor
Mano de obra calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

Verificación de la cantidad y calidad suficiente de tableros (de madera o metálicos, según corresponda), alfajías, vigas, andamios y otros necesarios para la ejecución del rubro.

Verificación de las medidas, contornos y bordes en los que se circunscribirá el encofrado.

Revisión de los diseños previos de los encofrados a utilizar, especialmente para armar el molde de las losas.

b. Durante la ejecución

Verificación de niveles y cotas que cumplan con los planos y especificaciones del proyecto.

Verificación de la ubicación, escuadre y plomo de los tableros de costados o bordes de losa.

Fiscalización podrá modificar partes o el sistema en general si a su juicio no reúnen las condiciones de seguridad y eficiencia exigidas.

c. Posterior a la ejecución

Retiro de puntales y encofrado de losas, mínimo cuando el hormigón tenga al menos el 70% de la resistencia de diseño.

Todos los encofrados serán embodegados en lugares secos y ventilados, previa su limpieza luego de haberlos utilizado.

Es conveniente hacer una revisión de los encofrados que se han utilizado, ya que pueden requerir de una reparación inmediata, evitando su deterioro.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN.

A no ser que se especifique de otra manera, los planos detallados y los datos de los materiales a usarse en el encofrado, deberán entregarse al Fiscalizador para su aprobación; pero en ningún caso el Contratista será relevado de responsabilidad por los resultados obtenidos con el uso de los planos aprobados por el Fiscalizador.

Para el diseño del encofrado, se deberá asumir que el peso del hormigón es 2400 kg/m^3 . Todo el encofrado deberá ser diseñado y construido para soportar tales cargas y evitar asentamientos o deformaciones apreciables. El Fiscalizador podrá solicitar al Contratista el uso de gatos o cuñas para contrarrestar cualquier asentamiento que suceda antes o durante el vaciado del hormigón.

Para el encofrado circular, se utilizará madera terciada y/o metal, a fin de lograr acabados de buena calidad estética. Todas las esquinas expuestas deberán ser achaflanadas.

Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero y materias extrañas, y recubiertas con un químico desencofrante de metal o madera específico para moldes, según sea el caso. No se aceptará el uso de aceite y menos aún aceite quemado.

El ritmo de vaciado del hormigón será controlado para evitar que las deflexiones de los encofrados o paneles de encofrados sean mayores que las tolerancias permitidas por estas especificaciones. De producirse deflexiones u ondulaciones mayores a lo permitido, se suspenderá el vaciado hasta corregirlas y reforzar los encofrados para evitar una repetición del problema.

Las ataduras metálicas o anclajes, dentro de los encofrados, serán contruidos de tal forma que su remoción sea posible hasta una profundidad de por lo menos 5 cm desde la cara, sin causar daño al hormigón. Todos los herrajes de las ataduras de alambre especiales serán de un diseño tal que, al sacarse, las cavidades que queden sean del menor tamaño posible.

Estas cavidades se llenarán con mortero de cemento y la superficie se dejará sana, lisa, igual y de color uniforme. Todos los encofrados se construirán y mantendrán según el

diseño de tal modo que el hormigón terminado tenga la forma y dimensiones indicadas en los planos y esté de acuerdo con las pendientes y alineaciones establecidas. Los encofrados permanecerán colocados por los períodos que se especifican en los planos o el Fiscalizador lo autorice.

La forma, resistencia, rigidez, impermeabilidad, textura y color de la superficie en los encofrados usados deberá mantenerse en todo tiempo. Cualquier madera torcida o deformada deberá corregirse antes de volver a ser usada. Los encofrados que sean rechazados por cualquier causa, no se volverán a usar.

Los enlaces o uniones de los distintos elementos de los encofrados serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realicen con facilidad. Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En ningún caso deberán retirarse la obra falsa y encofrados, hasta que el hormigón de la estructura en construcción pueda soportar todas las cargas previstas. Esta determinación se hará en base de la resistencia a la compresión o a la flexión que, a su vez, será comprobada mediante el ensayo de cilindros o viguetas curados bajo las mismas condiciones que las reinantes para la estructura.

Todos los materiales de la obra falsa serán retirados completamente, y el sitio quedará en condiciones aprobadas por el Fiscalizador.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades a pagarse por estos trabajos serán los metros cuadrados de encofrado recto o circular satisfactoriamente realizados.

Las cantidades se pagarán a los precios contractuales para éstos rubros y que consten en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos.

2.11 Subrasante conformación y compactación

CÓDIGO: ED-012

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de terraplenes por medio de la colocación de materiales aprobados provenientes de las zonas de préstamo; se formarán capas debidamente emparejadas, hidratadas u oreadas y compactadas, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

Unidad:	Metro cuadrado (m ²)
Materiales Mínimos:	
Equipo Mínimo:	Retrocargadora Rodillo pequeño Herramienta de construcción
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional D2 Estructura Ocupacional E2

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

El constructor verificará la calidad del material del suelo, en caso de ser necesario, deberá tomar los correctivos necesarios.

Se deberá delimitar el área de trabajo y los planos propuestos deberán ser revisados y aprobados por la fiscalización.

b. Durante la ejecución

Comprobar que los trabajos se realicen conforme se han especificado.

Obtener muestras para analizar el grado de compactación.

c. Posterior a la ejecución

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Después de que las plataformas (nivel de subrasante natural) hayan sido terminadas, serán acondicionadas en su ancho total retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado adecuadamente y reemplazándole con suelo seleccionado, previamente aprobado por fiscalización. Se harán los trabajos necesarios hasta lograr plataformas perfectamente conformadas y compactadas de acuerdo a las cotas y secciones transversales especificadas. De ser necesario se realizarán trabajos de: escarificación, humedecimiento u oreo, conformación y compactación hasta lograr superficies perfectamente compactadas y de acuerdo a las cotas establecidas en los planos del proyecto.

La compactación se efectuará hasta obtener un peso volumétrico seco igual o mayor al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo AASHTO T-180 método D, en una profundidad de 0.15 m, a excepción en los suelos arcillosos en los cuales se puede perder estabilidad al ser escarificados en consideración al grado de preconsolidación que presentan los mismos, o en otros tipos de depósitos o formaciones a criterio de la Fiscalización, éstos deberán ser conformados y densificados, sin requerimientos en lo referente al grado de compactación. Si su consistencia en ciertas zonas es tal, que impide el trabajo adecuado en el tendido de la capa de subrasante mejorada, antes de ésta deberá ser colocado un pedraplén, cuyo material tendrá un tamaño máximo de 6 pulgadas, el mismo que será compactado hasta lograr su penetración en el estrato de sedimentos finos.

Los puntos para los ensayos serán seleccionados al azar, disminuyendo esta distancia en zonas en las cuales existan dudas acerca del grado de compactación requerida, si existieren varias franjas o carriles, estos ensayos se efectuarán en cada una de ellas

En caso de no encontrarse debidamente compactada las zanjas de la infraestructura sanitaria, será de responsabilidad del Contratista retirar el material hasta el nivel que lo señala la Fiscalización y proceder a compactar en capas máximas de espesor suelto de 0,15 m., hasta obtener pesos volumétricos secos iguales o mayores al 95% AASHTO T-180 método D, el precio por estos trabajos, se pagará por volumen de material compactado, de acuerdo al desglose de precios unitarios, siempre y cuando los rellenos no hayan sido realizados por el contratista, en este caso no se reconocerá valor alguno.

Después de haberse realizado la pavimentación, será de responsabilidad absoluta del Contratista cualquier daño en la estructura del pavimento que podría suponerse a defectos de compactación de la infraestructura.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por la construcción de conformación y compactación de subrasante, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados, medidos en su lugar, después de la compactación.

Con fines del cómputo de la cantidad de pago, deberá utilizarse las dimensiones de ancho indicadas en los planos o las dimensiones que pudieran ser establecidas por escrito por el Fiscalizador. La cantidad determinada en el numeral anterior se pagará al precio contractual para el rubro abajo designado y que consta en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por las operaciones de obtención, procesamiento, transporte y suministro de los materiales, distribución, mezclado, conformación y compactación de la subrasante, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos para cada uno de los rubros.

2.12 Acero estructural

CÓDIGO: ED-013

ED-016

DESCRIPCIÓN

Este trabajo considera en el **suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado, conformación y colocación** de las planchas y perfiles de acero dentro de las diferentes estructuras auxiliares para el apuntalamiento del encofrado de los arcos, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del fiscalizador. Este ítem norma el suministro, conformación y colocación de los elementos necesarios para la fabricación de la estructura, en lo referente a secciones y detalles que deberán constar en los planos.

El material utilizado en la fabricación de las vigas metálicas y placas será acero estructural de calidad ASTM – A - 36.

Todas las piezas estructurales se trabajarán preferiblemente en taller, de la manera especificada en los planos, evitando procesos en caliente, salvo los requeridos para cumplir la normativa de soldadura.

Unidad:	kilogramo (kg)
Materiales Mínimos:	Perfiles o plancha de acero Suelta TIG o eléctrica
Equipo Mínimo:	Herramientas varias Amoladora Soldadora
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional C2 Estructura Ocupacional E2 Estructura Ocupacional D2

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

a. Requerimientos previos

El Contratistas deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido corte y doblado del material. Por lo tanto es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato.

Recibir las adquisiciones del acero y verificar su concordancia con los requerimientos constructivos y con el cumplimiento de las normas respectivas.

Disponer su bodega en el taller para el efecto y etiquetarlos apropiadamente.

Comprobar la protección del material contra daños físicos y ambientes corrosivos para que no sufra deterioro hasta su utilización.

Controlar la dotación de equipo y herramienta necesarios en cantidad y calidad, y su buen estado de funcionamiento

b. Durante la ejecución

Las planchas de acero deben cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en cada uno de sus componentes.

Las planchas en el taller deben ser cortadas con cizalla y soldadas con suelda TIG o GMAW, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el fiscalizador

Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en obra, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.

Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado.

c. Posterior a la ejecución

El Constructor deberá presentar al Fiscalizador una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero estructural a la obra.

Comprobación de la exactitud y tolerancias en la colocación de aceros estructurales.

Comprobación de las medidas longitudinales y diámetros del acero colocado.

Revisión en la obra de las medidas diseñadas.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de estructuras de acero, de acuerdo a los detalles indicados en los planos, en la forma establecida en estas especificaciones y en las disposiciones especiales.

El Contratista suministrará, fabricará y erigirá las estructuras de acero, construirá y retirará todas las construcciones provisionales, y realizará todos los trabajos requeridos para la terminación total de las estructuras de acero.

El Contratista notificará al Fiscalizador, por lo menos con 10 días de anticipación, el inicio de la construcción de cualquier pieza de acero estructural. Antes de empezar la construcción, entregará al Fiscalizador los certificados de cumplimiento que comprueben la calidad de todo el acero estructural por utilizarse, a menos que se especifique de otra manera; suministrará también al Fiscalizador un juego completo de todos los pedidos de materiales estructurales. El Contratista dará su total cooperación al Fiscalizador, suministrando el material y la mano de obra necesarios, para realizar las pruebas de los materiales utilizados en la estructura de acero. Se harán los arreglos necesarios y se darán todas las facilidades del caso para que el Fiscalizador o sus representantes tengan libre acceso a cualquier parte de la fábrica o talleres donde se realicen trabajos relacionados con la fabricación de los elementos de la estructura de acero.

La aprobación en la fábrica de cualquier material o elemento terminado, no impedirá el reclamo posterior, si se les encuentra defectuosos en el sitio de la obra. El Contratista, salvo si en los documentos contractuales o disposiciones especiales se indica otra cosa, está obligado:

A comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura de acero.

A la ejecución, en taller, de la estructura.

Al almacenaje, transporte, manejo y montaje de aquella.

Al suministro y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de las inspecciones.

A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura, si esta estuviera especificada en los documentos contractuales o disposiciones especiales.

A enviar al Contratista de las obras de hormigón, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que deban quedar anclados en la obra no metálica.

La mano de obra y el acabado estarán conformes a las mejores prácticas generales de las fábricas o talleres modernos de estructuras de acero.

Las partes que estarán expuestas a la vista tendrán un acabado nítido. El cizallamiento, los cortes a soplete y el martilleo o cincelado, se ejecutarán en forma precisa y cuidadosa. Todas las esquinas y filos agudos, así como los filos que se produzcan por cortes y asperezas durante el manejo o erección, serán debidamente redondeados con esmeril o métodos adecuados.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos semejantes, que afecten su utilización.

El acero estructural se inspeccionará y muestreará en el lugar de aprovisionamiento, siguiendo lo recomendado en la norma INEN 106. En la ejecución de toda soldadura se seguirán las prescripciones generales que figuran a continuación:

Las planchas deben ser cortadas con cizalla o con plasma para obtener cortes rectos y limpios, cuidando la exactitud en forma y dimensiones de acuerdo a los planos constructivos. Las placas de acero serán cortadas y fabricadas de tal manera que la dirección primaria de laminación de las placas sea paralela a la dirección en la cual se produzca el principal esfuerzo en el elemento fabricado, durante el servicio.

Todo material laminado estará completamente recto antes de ser colocado o trabajado. Si fuera necesario enderezar algún elemento en la obra, se lo hará utilizando métodos que no dañen el metal y que sean aprobados por el Fiscalizador.

El acero o hierro forjado podrá ser cortado a soplete, siempre que el metal a cortarse no esté soportando esfuerzo alguno durante esa operación. El corte producirá una superficie lisa y regular, usando una guía mecánica.

Todos los agujeros para pernos podrán ser punzonados o perforados al diámetro nominal, o bien punzonados o perforados con diámetro menor que el nominal, y luego escariados o fresados hasta obtener el diámetro correcto. Como norma general, los agujeros para pernos se ejecutarán con taladro; queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Los agujeros terminados para pernos serán cilíndricos y perpendiculares a la dirección de la junta, y no serán mayores en 1.5 mm al diámetro nominal del perno. Los agujeros serán recortados en forma limpia y precisa, sin filos rotos ni rasgados; se eliminarán todas las rebabas, filos agudos y otras irregularidades que impidan el ajuste preciso de las partes. Los agujeros mal punzonados o mal perforados no serán corregidos mediante soldadura, a menos que el Fiscalizador lo apruebe.

Se comprobará la coincidencia de todos los agujeros punzonados al diámetro nominal, sub-punzonados o sub-perforados, introduciendo un calibre cilíndrico de diámetro tres milímetros menor que el diámetro nominal del agujero; este deberá pasar suavemente, perpendicular a la cara del miembro, sin necesidad de ensanchar el agujero en por lo menos el 75% de los agujeros continuos en un mismo plano; si algún elemento no pasara esta prueba, será rechazado.

Si por cualquier agujero no pasara un calibre de diámetro 5 milímetros menos que el diámetro nominal del agujero punzonado, será causa suficiente para rechazarlo.

El punzonamiento, perforado y escariado o fresado se regirá por lo siguiente:

- a) Cuando el material sea de un espesor mayor a 20 mm, no se permitirá el punzonado del acero estructural.
- b) La perforación al diámetro total se hará con las partes ensambladas o con una plantilla de acero; también podrá hacerse con equipo de taladro múltiple, si el Fiscalizador lo aprueba.

Cuando los agujeros sean perforados para luego ser fresados, se los hará de un diámetro 6 mm menos que el diámetro que tendrá el agujero terminado.

Cuando se utilicen plantillas para perforar, este trabajo se permitirá únicamente después de que las plantillas hayan sido colocadas en forma precisa y firmemente aseguradas con abrazaderas o con pernos. Si los elementos de la estructura se perforan cuando estén ensamblados, las partes serán aseguradas en conjunto, mientras se efectúa la perforación.

Se permitirá la perforación de varias placas en conjunto, con taladros múltiples, si todas las partes están firmemente unidas con abrazaderas durante la

perforación, y si las brocas de perforación permanecen en posición perpendicular al plano de la obra durante esta operación.

c) El escariado se hará después de que las piezas que forman un elemento compuesto sean ensambladas y firmemente empernadas, de tal manera que las superficies se hallen en íntimo contacto, o después que las plantillas hayan sido aseguradas en su posición sobre dicho elemento. De ser necesario, se separarán las piezas antes de realizar el empernado y se eliminarán las virutas del taladrado. Cuando sea necesario separar los elementos para el embarque o el manejo, las piezas que fueron fresadas en conjunto, llevarán marcas de coincidencia, de manera que sean ensambladas en la misma posición.

Las plantillas utilizadas para el trabajo de fresado tendrán manguitos de acero endurecido, y los agujeros estarán cuidadosamente dimensionados.

Las plantillas tendrán líneas de referencia que permitan su colocación precisa sobre el elemento o miembro que va a ser fresado. Las plantillas serán colocadas convenientemente sobre el miembro, y se asegurarán en su posición con abrazaderas o pernos. Las plantillas que se usen para el escariado de miembros que se empatan o para el fresado de las caras opuestas de un miembro, serán duplicados exactos.

Los agujeros en material ensamblado que será fresado, no incluirán agujeros que han sido punzados o perforados al diámetro nominal total, conjuntamente con agujeros que han sido punzados o perforados a un diámetro menor.

Las uniones con pernos se usarán únicamente si así se indica en los planos o disposiciones especiales. Los pernos tendrán una sola tuerca autotrabada o dos tuercas, a no ser que se indique otra cosa en los planos o disposiciones especiales.

Se colocará una arandela bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apertura sea uniforme.

Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos. Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado.

Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en la última edición de la publicación AWS D 2.0, "Standard Specifications for Welded Highway and Railway Bridges", de la "American Welding Society", además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales.

La soldadura se hará de acuerdo a las mejores prácticas modernas, con personal de soldadores calificados y aceptados por el Fiscalizador. El Contratista será responsable de la calidad de la soldadura realizada, tanto en fábrica como en obra. Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en

ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo.

Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para pernos provisionales de montaje.

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetos firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantenga dentro de límites aceptables, las tensiones residuales causadas por la contracción.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección.

La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldadura contra el viento y especialmente contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de cero grados centígrados, para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura. Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Cuando se especifique en los planos o en las disposiciones especiales, se practicará el alivio de los esfuerzos inducidos en los miembros por la soldadura, mediante el tratamiento térmico. El tratamiento por seguir deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, pero el Contratista será el único responsable de que los resultados sean satisfactorios.

Las soldaduras se ceñirán lo más estrictamente posible a los requerimientos de los planos, y las superficies descubiertas de la soldadura serán razonablemente lisas y

regulares. Sólo cuando lo autorice el Fiscalizador, se permitirán soldaduras significativamente mayores en longitud y tamaño a las especificadas en los planos.

Las soldaduras serán firmes y uniformes en toda su extensión. No existirán porosidades ni grietas en la superficie soldada. Habrá completa fusión entre el metal de soldadura y el material base, y entre los pasos sucesivos a lo largo de la junta. Las soldaduras estarán exentas de traslape, y el metal base sin hendiduras.

Las superficies de las soldaduras se limpiarán completamente y se pintarán de acuerdo a los requerimientos de la especificación correspondiente de este documento, después de terminado y aceptado todo el trabajo de soldadura. Las superficies que no se limpien usando un chorro de arena, deberán neutralizarse por medios adecuados antes de pintarse.

A menos que se especifique lo contrario, el espesor efectivo total de las soldaduras entre un ala y un alma no deberá ser menor que el espesor del alma o del ala, cualquiera sea el valor que resulte menor

Los elementos provisionales de fijación para el armado o montaje que se suelden a los elementos de la estructura se desprenderán cuidadosamente con cincel o amoladora, sin dañar los elementos. Los restos de soldadura de las fijaciones se eliminarán con piedra de esmeril o lima.

Las roscas de los pernos se ajustarán exactamente a las de las tuercas, y deberán cumplir con las normas "American Standard Form" u otras similares que se indiquen en las especificaciones especiales. Sin embargo, cuando el perno o el extremo roscado del pasador tengan un diámetro mayor a 4 centímetros, las roscas serán hechas con 4.2 pasos por centímetro.

Las superficies metálicas de apoyo que van a estar en contacto con otra igual, con superficies de hormigón o con otros materiales, serán alisadas a máquina con una tolerancia de 1 milímetro en 40 centímetros, y una tolerancia total de 1.5 milímetros. Las superficies metálicas de apoyo que estarán en contacto con los apoyos preformados, apoyos elastoméricos o con mortero, serán alisadas a máquina con una tolerancia de 1 milímetro en 10 centímetros, y con una tolerancia total de 5 milímetros. Las planchas de acero que no estarán en contacto con otras superficies metálicas de apoyo, podrán ser sometidas al proceso de enderezamiento al calor, a opción del Contratista, siempre que se mantenga las tolerancias arriba indicadas.

Las planchas de acero laminado no soldadas, dobladas en frío, cumplirán los siguientes requisitos:

- a) La línea de doblado estará en ángulo recto a la dirección del laminado.
- b) El proceso de doblado debe ser tal que no produzca la ruptura de la plancha. El radio de doblado, medido desde la superficie cóncava del metal, será mayor o igual a los valores indicados en la Tabla, donde **T** representa el espesor de la plancha.

Angulo en el que se dobla la plancha	Radio mínimo
61-90 grados	1.0 T
91-120 grados	1.5 T
121-150 grados	2.0 T

Si es necesario un ángulo más corto, las placas serán dobladas al calor, observándose lo establecido en el párrafo a) de este numeral, y la temperatura no excederá de 650 grados centígrados.

c) Antes de doblar las placas, las orillas serán redondeadas a un radio de 1.5 milímetros, en donde se realice el doblado.

Las vigas de piso, vigas longitudinales y vigas continuas que tengan ángulos de conexión en los extremos, serán construidas a longitud exacta, según lo indicado en los planos, longitud medida entre las caras externas de los ángulos de conexión, con una tolerancia de +0 a -1.5 milímetros.

En los sitios en donde se requiera continuidad, los conectores extremos serán alisados. Luego de ser alisados, el espesor de los ángulos conectores no será menor que el indicado en los planos de detalle, ni menor de 9.5 milímetros.

Los rigidizadores en los extremos de las vigas y los rigidizadores destinados a soportar cargas, serán esmerilados o fresados para que puedan apoyarse uniformemente sobre las alas de la viga, o ser soldados, de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Cualquier espacio libre entre los rigidizadores y las alas, no excederá de 1.5 milímetros, a no ser que se especifique otra cosa en los planos.

Las piezas terminadas no tendrán torceduras, dobladuras ni uniones abiertas. El Contratista informará al Fiscalizador, con anterioridad, cuándo va a iniciar los trabajos en la fábrica o taller. Ningún material será fabricado o trabajado en taller, antes de que el Fiscalizador haya sido notificado.

El Contratista confeccionará y suministrará gratuitamente al Fiscalizador, tan pronto como sea posible después de la suscripción del contrato, dos juegos completos y precisos de los planos de fabricación y erección de todas las estructuras de acero, maquinaria y dispositivos para su montaje y todos los detalles de ensamblaje para el armado de la estructura basados en los planos del proyecto. Ningún trabajo de fabricación se realizará antes de que los planos hayan sido revisados y aprobados por el Fiscalizador. Cualquier material que haya sido pedido por el Contratista, antes de esta aprobación, correrá a su propio cargo y riesgo.

Los dibujos de trabajo para acero estructural contendrán las dimensiones y tamaños de los elementos componentes de la estructura, en forma detallada y los detalles de todas las partes misceláneas.

No se permitirá realizar cambios en los planos aprobados, sin el permiso por escrito del Fiscalizador. Cualquier detalle que no esté suficientemente expresado o claramente indicado en los planos del contrato, será aclarado al Contratista por el Fiscalizador.

El Contratista verificará y será el único responsable de la exactitud de los planos de fabricación, y de los ajustes estructurales y conexiones de campo. El Contratista notificará al Fiscalizador sobre cualquier error o discrepancia que existiera en los planos. En el caso de haber desacuerdo en los planos entre las dimensiones, medidas a escala y los números que representen tales medidas, prevalecerán estos últimos.

El Contratista marcará en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura ensamblada en fábrica que serán soldadas, o los agujeros perforados en obra. Se entregará al Fiscalizador los planos que indiquen tales marcas

Los trabajos de taller se realizarán de acuerdo a lo especificado en esta sección y en las secciones anteriores. Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presenten la forma exacta, recta o curva, y que estén exentos de torceduras. El trazado se realizará con personal especializado, respetándose las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los planos de proyecto o por las disposiciones especiales.

El corte de cualquier material puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante soplete, observándose lo especificado en el párrafo para este último. Se eliminarán las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

El corte con cizalla se permitirá únicamente en planchas, perfiles planos y angulares con un espesor máximo de 15 milímetros.

Los bordes cortados con cizalla o con soplete que queden en las proximidades de uniones soldadas, se alisarán utilizando un método aprobado, en una profundidad no inferior a dos milímetros, a fin de levantar toda la capa de metal alterada por el corte; este tratamiento se dará hasta por lo menos una distancia de 30 milímetros del extremo de la soldadura.

Los elementos provisionales que por razones de montaje u otra causa sea necesario soldar a partes de la estructura, se retirarán posteriormente, utilizando soplete o moladora, y nunca a golpes, procurando no dañar a la propia estructura. Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán por cualquier método aprobado.

Previo la ejecución de armaduras empernadas, pórticos esviajados, empalmes esviajados, pórticos rígidos, pilares y torres empernadas, se deberá pre-armarles completamente, ajustarles cuidadosamente en alineación y contraflecha, y prepararles para la soldadura o para comprobar la coincidencia de los pernos.

Las armaduras de luces grandes se pre-ensamblarán en tramos de longitudes no menores de 3 paneles adyacentes, y los miembros se ajustarán a la alineación y contraflecha

especificadas. A continuación se prepararán las uniones para soldadura, y los agujeros para conexiones en obra serán perforados o escariados mientras los miembros estén armados. En otros casos, se revisará el ajuste correcto de los pernos, si los agujeros ya hubieran sido perforados al diámetro total.

Las uniones empernadas de las vigas de alma llena serán prearmadas, ajustando las secciones adosadas a la correcta alineación y contraflecha, y los agujeros para las conexiones en obra serán perforados o escariados mientras las diferentes secciones estén armadas. Las uniones de empalme para las vigas soldadas serán pre-ensambladas con los miembros adyacentes, ajustándose a la correcta alineación y contraflecha y preparadas para ser soldadas.

Todos los métodos de pre-ensamblaje serán compatibles con los métodos de erección a usarse, a menos que el Fiscalizador autorice por escrito otra cosa.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento en obra, se realizarán con el cuidado necesario para no producir solicitaciones en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo, si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos por utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

El material por ser almacenado se colocará sobre largueros en el terreno, el cual se limpiará y drenará cuidadosamente. Los miembros que tengan longitudes considerables se almacenarán sobre largueros de madera, con pequeñas separaciones para prevenir daños por deflexión.

La obra falsa o andamio se diseñará adecuadamente, y su construcción y mantenimiento se realizarán de tal manera que soporte, sin asentamiento objetable, las cargas que gravitan sobre ella. El Contratista preparará y presentará al Fiscalizador los planos de detalle de la obra falsa antes de comenzar su construcción. La aprobación de estos planos por el Fiscalizador no relevará al Contratista de ninguna responsabilidad.

Las armaduras serán erigidas usando obra falsa, a menos que el Fiscalizador permita por escrito proceder de otra manera. Los materiales de la obra falsa serán removidos después que hayan cumplido con su función. Los puntales de la obra falsa serán retirados con excavación de por lo menos 0.50 metros por debajo de la superficie original del suelo. Todos los desechos y desperdicios que resulten de la construcción y retiro de la obra falsa serán eliminados, y la zona utilizada quedará completamente limpia.

Previo el inicio de los trabajos de erección, el Contratista informará al Fiscalizador sobre el método, cantidad y tipo de equipo que usará, los cuales estarán sujetos a su aprobación. La aprobación del Fiscalizador no relevará, de ninguna manera, la responsabilidad del Contratista sobre los trabajos a realizarse.

Ningún trabajo se realizará antes de la aprobación del Fiscalizador.

Todos los apoyos se colocarán en las cotas indicadas en los planos. Los apoyos de puentes se fundirán en su posición y nivel exactos.

De conformidad con los detalles indicados en los planos, las placas de los apoyos se colocarán sobre cojines elastoméricos o sobre una capa de mortero, y se apoyarán sobre toda su superficie inferior. Los cojines elastoméricos estarán de acuerdo con lo estipulado en los planos o en las disposiciones contractuales.

El mortero que se coloque por debajo de las placas de apoyo y en las mangas de los pernos de anclaje, tendrá una proporción en volumen de una parte de cemento Portland y tres partes de arena limpia.

Para colocar el mortero se verificará que las áreas de hormigón que estarán en contacto con él, estén exentas de todo material flojo u objetable, que pudiera impedir la adherencia entre el mortero y la superficie de hormigón; además, estas se mantendrán totalmente húmedas por un período no menor a 24 horas, antes de la colocación del mortero.

Los pernos de anclaje para puentes serán de la forma detallada en los planos del contrato. Estos se colocarán cuidadosamente en la ubicación y nivel adecuados, utilizando plantillas u otros métodos adecuados para la sujeción de los pernos en su lugar.

Cuando se utilicen manguitos de tubo, en caso de que los planos así lo exijan, éstos se llenarán de arena y se sellarán en la parte superior con material bituminoso, hasta que se coloquen los dispositivos de apoyo. Inmediatamente antes de colocar el apoyo, se limpiará el tubo y, después de colocar el apoyo en su posición definitiva, se rellenará el cilindro o manguito con mortero de cemento en proporción 1:2. El cemento y la arena a usarse se ceñirán a los requerimientos de las especificaciones.

Cuando el Contratista coloque los pernos de anclaje con plantillas, éstas serán lo suficientemente resistentes para soportar y mantener los pernos en su posición adecuada, de manera que éstos no se muevan durante la colocación del hormigón.

El Contratista perforará los agujeros en el hormigón para colocar los pernos de anclaje, y luego los asegurará con lechada de cemento, o los fundirá conjuntamente con los apoyos, de acuerdo a lo que se indique en los planos o especifique el Fiscalizador.

Se tomará en cuenta cualquier variación de la temperatura ambiental en la colocación de los anclajes y rodillos, ajustando las posiciones horizontales de los apoyos para esta temperatura.

Se tendrá cuidado de no restringir el libre movimiento en los apoyos móviles, por causa de una colocación o ajuste deficientes de los apoyos o de los pernos de anclaje y tuercas.

Para el ensamblaje en la obra, las partes estarán cuidadosamente ensambladas como se indique en los planos, y se seguirán todas las marcas de coincidencia. El material será cuidadosamente manejado, de manera que ninguna parte resulte doblada, rota o dañada en ninguna forma. No se realizará el martilleo que pueda dañar o deformar algún miembro. Las superficies de apoyo y las superficies que estarán en permanente contacto, se limpiarán antes que los miembros sean ensamblados. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con pernos de alta resistencia.

A no ser que se utilice para el montaje el método en voladizo, las celosías se ensamblarán sobre entramados de madera provisionales, ubicados de tal manera que den a los montantes del tramo el apoyo con la contraflecha adecuada. Los entramados se dejarán en su sitio hasta que los empalmes del cordón de tracción hayan sido completamente empernados y todas las conexiones en los nudos restantes ensambladas con sus respectivos pernos.

Los pernos en los empalmes de juntas de tope de los miembros a compresión, así como los pernos de los barandales, no serán puestos o ajustados sino cuando se haya completado el montaje del cordón inferior.

Los empalmes y las conexiones en obra llevarán en la mitad de los agujeros, pernos y pasadores cilíndricos de erección (50% pernos y 50% pasadores), antes de iniciar el empernado con pernos de alta resistencia.

Cuando se trate de empalmes y conexiones que tengan que soportar el tránsito durante el montaje, en los 3/4 del total de agujeros se colocarán pernos y pasadores.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades a pagarse por las estructuras de acero, serán los kilogramos de acero estructural efectivamente suministrado, fabricado e incorporado en la obra, de acuerdo con los requisitos contractuales.

Se entenderá por acero estructural, toda clase de metal incorporado a un puente u otra estructura metálica. Los cilindros o manguitos, arandelas y pernos de anclaje se considerarán también como acero estructural.

Con el fin de calcular la cantidad por pagarse, los pesos se indicarán en los planos, acompañados de la correspondiente certificación del fabricante. Se pagará únicamente por el material efectivamente incorporado a la estructura, excepto si en las disposiciones especiales se estipula otro procedimiento.

El peso de los pernos de instalación, de pintura, cajas, jaulas y otros implementos utilizados en el embalaje, y los materiales usados para soporte de los elementos durante el transporte, para montaje provisional o para andamio, no serán incluidos en los pesos del material por pagarse.



En los pesos de láminas y placas estructurales no se deducirá el peso por algún recorte, corte o agujero.

No se medirá para el pago ninguna soldadura, pues se la considera compensada con el pago hecho por los elementos soldados.

El peso de los miembros completos se obtendrá añadiendo al peso de cada elemento los pesos de los pernos de alta resistencia con sus tuercas y arandelas, incorporados en la estructura terminada. El peso de pernos, tuercas, arandelas, pasadores, rodillos, tornillos, pernos de anclaje y manguitos cilíndricos de anclaje que, definitivamente, permanezcan en la estructura, serán calculados en base a los pesos indicados en los planos o certificados el fabricante.

Las cantidades determinadas en la forma indicada, se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro, fabricación, entrega y montaje de estructuras metálicas, exceptuando los puentes para señales o por el suministro y fabricación solamente, o solo por el montaje, según el caso, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Comprenderá también todo el trabajo de soldadura, control de la tensión de pre-ensamblaje, ajuste de pernos de alta resistencia, provisión y colocación de los dispositivos de apoyo, inclusive mortero, y todo trabajo de construcción y retiro de andamio y obra falsa.

2.13 Limpieza y Pintura anticorrosiva del acero estructural

CÓDIGO: ED-014

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la pintura anticorrosiva para estructuras, de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador. Este trabajo comprende la preparación de las superficies metálicas, aplicación, protección y secado de la pintura y el suministro de todas las herramientas, aparejos andamiaje, mano de obra y materiales necesarios para terminar satisfactoriamente el trabajo

Unidad:	Metro cuadrado (m ²)
Materiales Mínimos:	Pintura anticorrosiva Diluyente Lija
Equipo Mínimo:	Herramientas varias
Mano de Obra Calificada:	Estructura Ocupacional D2 Estructura Ocupacional C1 Estructura Ocupacional E2

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS Y APROBACIONES

La pintura anticorrosiva es una base o primera capa de imprimación de pintura que se ha de dar a una superficie, que se aplica directamente a los cuerpos de acero y otros metales. Ésta tiene el propósito principal de inhibir la oxidación del material, y secundariamente el de proporcionar una superficie que ofrezca las condiciones propicias para ser pintada con otros acabados, esmaltes y lustres coloridos

a. Requerimientos previos

Para que la pintura cumpla sus objetivos es absolutamente indispensable que se adhiera completamente al substrato y esto sólo se consigue mediante una preparación adecuada de la superficie

Todos los productos se deben almacenar en sitios limpios, secos, iluminados y con buena ventilación natural o forzada.

Los arrumes se deben hacer de tal manera que no ofrezcan riesgos de caídas o deterioro. Siempre se debe consumir primero lo más antiguo (FIFO).

Los envases deben permanecer bien tapados para evitar su contaminación y la evaporación del material volátil.

b. Durante la ejecución

La exposición a la lluvia, niebla o rocío de pinturas húmedas o sin secar tiene efectos negativos sobre la adherencia entre manos y sobre el desempeño de todo el sistema de protección. Por lo tanto, es de suma importancia aplicar la pintura en buenas condiciones ambientales.

Todo el trabajo de pintura debe hacerse cuando las condiciones atmosféricas sean favorables y exista alta probabilidad de que permanecerán así durante el período de secamiento.

Todo el trabajo de pintura se debe suspender en las siguientes condiciones generales, a menos que existan restricciones específicas sobre el producto que se está utilizando:

Cuando la temperatura de la atmósfera circundante esté por debajo de 4°C (40°F) o la humedad relativa esté por encima de 85%.

Cuando las condiciones atmosféricas indiquen que el trabajo posiblemente se verá afectado por lluvia, neblina o rocío o si hay evidencia de que éstas se presentarán en las próximas 6 horas.

Durante el manejo se deben tomar las precauciones necesarias para evitar salpiques y derrames:

Se deben eliminar todas las fuentes de calor, prevenir y dispersar las concentraciones de vapores. Está absolutamente prohibido fumar durante el almacenamiento, manejo y aplicación de pinturas al igual que la utilización de llama abierta como sopletes, mecheros o efectuar trabajos de soldadura.

Los productos de mantenimiento industrial a base de solventes y/o en dos componentes y con excepción de las pinturas solubles con agua, contienen materiales inflamables, lo cual implica tomar las medidas de seguridad que correspondan.

Cuando se manejan líquidos inflamables se deben evitar los riesgos de electricidad estática; cuando se vacíen materiales inflamables líquidos de un recipiente a otro, éstos deben estar en contacto permanente o ambos se deben conectar a tierra.

En zonas de trabajo las cantidades de pintura, thinner, ajustadores y otros líquidos deben ser en pequeñas cantidades, tanto como sea posible.

c. Posterior a la ejecución

Las estopas, papeles, envases vacíos y demás desechos, inservibles del trabajo de pintura se deben colocar en un recipiente metálico, taparlo bien y separarlo lejos de toda fuente de calor, en el lugar asignado a las basuras y descartes.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

No se pintará estructura alguna cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los 5°C, o cuando haya lluvia o neblina, o cuando el Fiscalizador considere que las condiciones son inadecuadas para efectuar el trabajo. De la misma forma las

temperaturas ambientales o de superficies demasiado altas pueden resultar perjudiciales, a menos que se tomen las precauciones del caso. La aplicación a rodillo o brocha puede necesitar la adición de ajustadores extra con pérdida lógica de espesor de película por mano. Si la pintura fresca ha sido dañada por cualquiera de las causas anteriores, el Contratista la reemplazará o la reparará por su cuenta y en forma satisfactoria.

El contratista notificará al Fiscalizador, por escrito y de forma anticipada, el comienzo de las operaciones de limpieza y pintura. La pintura se la aplicará con brocha o soplete, o mediante una combinación de éstos, con aseo y en forma esmerada.

La fecha, mes y año, de la realización de la pintura será estampada con pintura a brocha, usando letras de plantilla de 6 cm., de alto, en dos lugares de la estructura. La localización exacta de las identificaciones la determinará el Fiscalizador. La pintura que se use para este propósito, contrastará con la pintura de fondo.

El Contratista protegerá todas las partes de la estructura, antes de iniciar la operación de pintura, para evitar salpicaduras y manchas. El contratista será responsable por cualquier daño ocasionado durante el trabajo a personas, vehículos, etc.; deberá prever por su cuenta las medidas de seguridad adecuadas para evitar tales daños.

Cuando el trabajo ocasione una cantidad objetable de polvo, y cuando lo ordene el Fiscalizador, el Contratista rociará con agua o aplicará cualquier otro procedimiento aprobado para eliminar el polvo, en la zona contigua a la obra. Toda superficie pintada que haya sido estropeada o dañada, debido a los trabajos que realiza el Contratista, por su cuenta, será reemplazada con materiales y en condiciones iguales a las especificadas para la pintura en esta sección.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza. Se podrá limpiar la estructura usando alguno de los tres métodos presentados, o su combinación.

Limpieza a mano.- Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta y material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.

Limpieza a Chorro.- El chorro puede ser de arena, de limallas o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.

Limpieza con flama.- La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno – acetileno mayor que 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el

exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama.

Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación. La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente. Cualquier daño a la pintura firme, en las áreas no designadas para el tratamiento, causadas por las operaciones de trabajo del Contratista, serán reparadas por cuenta de él y a satisfacción del Fiscalizador.

El mismo día en que se haya efectuado la limpieza, las superficies de acero serán tratadas o pintadas con una primera mano, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

A no ser que se especifique otra cosa, toda superficie de acero trabajado en taller será cubierta con dos manos de la pintura aprobada, después de que el elemento haya sido aceptado por el Fiscalizador y antes de enviarlo a la obra.

A las superficies que no son de contacto y que resultarán inaccesibles luego del montaje, se les aplicará tres manos de pintura en taller. Las superficies de contacto armadas en taller no serán pintadas.

A las superficies de contacto armadas en obra que no serán pintadas con una mano en taller, se les aplicará una mano de laca aprobada, si el período de exposición antes de la erección va a ser largo. El acero que se soldará en obra, recibirá una mano de aceite de linaza cocido, u otro protector aprobado, después de terminado el trabajo de soldadura en taller.

Se deben evitar los trabajos de pintura con excesiva ventilación, especialmente cuando la aplicación se hace a pistola con aire, porque la pintura atomizada puede ser arrastrada por la brisa antes de llegar a la superficie, ocasionando pérdidas y depósitos de atomizado seco que afectan el acabado. También puede suceder que la pintura húmeda se contamine con mugre o productos químicos

Cuando todo el trabajo de montaje de la estructura haya sido finalizado será preparado como se especificó anteriormente. Una vez que la operación de limpieza en obra haya finalizado, se procederá a pintar la estructura con dos capas de pintura anticorrosiva. No se aplicará la siguiente mano de pintura hasta que la anterior haya secado y la fiscalización la haya aprobado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO



Estudios Estructurales para la Planta de Tratamiento. 57:

La cantidad a pagarse por la limpieza y pintura de acero estructural se medirá en m² y será pagado cuando el trabajo sea aceptablemente ejecutado.

Estos precios y pagos, por la limpieza y pintura del acero estructural, constituirán la compensación total por la limpieza, preparación, suministro y aplicación de la pintura anticorrosiva, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

3.1 Replanteo y nivelación para edificaciones

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-001			
Replanteo y nivelación para edificaciones				UNIDAD:	m2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Equipo de topografía	1.0000	2.00	2.00	0.1600	0.32
Herramientas varias	1.0000	0.44	0.44	0.1600	0.07
Subtotal de Equipo:					0.39
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Albañil	1.0000	3.05	3.05	0.1600	0.49
Topógrafo 1: experiencia de hasta 5 a	1.0000	3.21	3.21	0.1600	0.51
Peón	1.0000	3.01	3.01	0.1600	0.48
Subtotal de Mano de Obra:					1.48
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Clavos	kg	0.0500	1.91	0.10	
Tiras de eucalipto 2 x 2 x 300 cm	u	0.20	0.4900	0.10	
Subtotal de Materiales:					0.20
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.41
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.48
VALOR OFERTADO					2.48
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.2 Excavación a máquina con retroexcavadora

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-002			
Excavación a máquina con retroexcavadora				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Retroexcavadora	1.0000	25.00	25.00	0.0740	1.85
Bomba de achique	1.0000	0.52	0.52	0.0740	0.04
Subtotal de Equipo:					1.89
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.0180	0.06
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1.0000	3.09	3.09	0.0740	0.23
Operador de retroexcavadora	1.0000	3.38	3.38	0.0740	0.25
Peón	2.0000	3.01	6.02	0.0740	0.45
Subtotal de Mano de Obra:					0.99
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Subtotal de Materiales:					0.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.58
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.46
VALOR OFERTADO					3.46
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.3 Excavación manual material sin clasificar

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-003			
Excavación manual material sin clasificar				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	1.0000	0.44	0.44	2.0000	0.88
Bomba de achique	1.0000	0.52	0.52	2.0000	1.04
Subtotal de Equipo:					1.92
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.2000	0.64
Peón	1.0000	3.01	3.01	2.0000	6.02
Subtotal de Mano de Obra:					6.66
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Subtotal de Materiales:					0.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES					20.00%
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.30
VALOR OFERTADO					10.30
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.4 Cargado de material con cargadora

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-004			
Cargado de material con cargadora				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Cargadora	1.0000	30.00	30.00	0.0120	0.36
Subtotal de Equipo:					0.36
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1.0000	3.09	3.09	0.0120	0.04
Operador de cargadora frontal	1.0000	3.38	3.38	0.0120	0.04
Subtotal de Mano de Obra:					0.08
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Subtotal de Materiales:					0.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.09
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.53
VALOR OFERTADO					0.53
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.5 Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-005			
Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Volqueta 8 m3	1.0000	25.00	25.00	0.0350	0.88
Subtotal de Equipo:					0.88
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Chofer profesional licencia tipo D (Est	1.0000	4.36	4.36	0.0350	0.15
Subtotal de Mano de Obra:					0.15
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Pago por concepto de disposición de materiales en e	m3	1.0000	0.63	0.63	
Subtotal de Materiales:					0.63
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES					20.00%
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.99
VALOR OFERTADO					1.99
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.6 Relleno compactado con material de mejoramiento

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-006			
Relleno compactado con material de mejoramiento				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	1.0000	0.44	0.44	0.2500	0.11
Plancha vibratoria	1.0000	4.50	4.50	0.2500	1.13
Subtotal de Equipo:					1.24
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.0500	0.16
Peón	2.0000	3.01	6.02	0.2500	1.51
Subtotal de Mano de Obra:					1.67
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Material de mejoramiento puesto en obra	m3	1.3200	8.00	10.56	
Subtotal de Materiales:					10.56
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00%					2.69
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.16
VALOR OFERTADO					16.16
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.7 Hormigón Simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-007			
Hormigón Simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	4.0000	0.44	1.76	0.9000	1.58
Concretera de un saco	1.0000	3.15	3.15	0.9000	2.84
Subtotal de Equipo:					4.42
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Albañil	1.0000	3.05	3.05	1.0000	3.05
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.3000	0.96
Peón	4.0000	3.01	12.04	0.9000	10.84
Subtotal de Mano de Obra:					14.85
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Agua	lt	180.0000	0.01	1.80	
Arena puesta en obra	m3	0.60	8.0000	4.80	
Grava puesta en obra	m3	1.00	10.0000	10.00	
Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	5.50	7.5000	41.25	
Subtotal de Materiales:					57.85
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					77.12
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	15.42
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					92.54
VALOR OFERTADO					92.54
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.8 Acero de refuerzo en barras ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-008			
Acero de refuerzo en barras ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)				UNIDAD:	Kg
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	2.0000	0.44	0.88	0.0500	0.04
Amoladora	1.0000	0.19	0.19	0.1000	0.02
Subtotal de Equipo:					0.06
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Fierrero	1.0000	3.05	3.05	0.0600	0.18
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.0100	0.03
Peón	2.0000	3.01	6.02	0.0600	0.36
Subtotal de Mano de Obra:					0.57
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Varios	Global	0.0150	1.60	0.02	
Acero en varillas	kg	1.05	1.3200	1.39	
Alambre de amarre No. 18 negro recocido	kg	0.02	1.4700	0.03	
Subtotal de Materiales:					1.44
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.41
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.48
VALOR OFERTADO					2.48
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.9 Encofrado de madera recto (2 usos)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-009			
Encofrado de madera recto (2 usos)				UNIDAD:	m2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	2.0000	0.44	0.88	0.0400	0.04
Subtotal de Equipo:					0.04
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Albañil	1.0000	3.05	3.05	0.0400	0.12
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.0100	0.03
Peón	1.0000	3.01	3.01	0.0400	0.12
Subtotal de Mano de Obra:					0.27
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Clavos	kg	0.0500	1.91	0.10	
Pingos de eucalipto	m	3.00	0.8000	2.40	
Tabla ordinaria de monte 28 x 2.5 x 300 cm	u	0.80	2.5000	2.00	
Tiras de eucalipto 4 x 5 x 300 cm	u	0.30	6.5000	1.95	
Subtotal de Materiales:					6.45
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00%					1.35
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.11
VALOR OFERTADO					8.11
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.10 Hormigón Simple $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-010			
Hormigón Simple $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	5.0000	0.44	2.20	1.0000	2.20
Concretera de un saco	1.0000	3.15	3.15	1.0000	3.15
Subtotal de Equipo:					5.35
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Albañil	1.0000	3.05	3.05	1.0000	3.05
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.3300	1.06
Peón	4.0000	3.01	12.04	1.0000	12.04
Subtotal de Mano de Obra:					16.15
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Imperplastic	Kg	4.0000	1.16	4.64	
Agua	lt	180.00	0.0100	1.80	
Arena puesta en obra	m3	0.60	8.0000	4.80	
Grava puesta en obra	m3	1.00	10.0000	10.00	
Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	8.00	7.5000	60.00	
Subtotal de Materiales:					81.24
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					102.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES					20.00%
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					123.29
VALOR OFERTADO					123.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.11 Encofrado metálico curvo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-011			
Encofrado metálico curvo				UNIDAD:	m2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Módulo andamio metálico h= 1.5 m	1.0000	0.09	0.09	1.1000	0.10
Modulo de encofrado 1.2 m x 0.4	1.0000	0.38	0.38	1.1000	0.42
Modulo de encofrado 1.2 m x 0.6 m	1.0000	0.56	0.56	1.1000	0.62
Puntales Extendibles	1.0000	0.16	0.16	1.1000	0.18
Accesorios para encofrado de muros	2.1000	0.36	0.76	1.1000	0.83
Herramientas varias	3.0000	0.44	1.32	0.3500	0.46
Subtotal de Equipo:					2.61
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Albañil	2.0000	3.05	6.10	0.3500	2.14
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.0350	0.11
Peón	3.0000	3.01	9.03	0.3500	3.16
Subtotal de Mano de Obra:					5.41
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Varios	Global	1.0000	1.60	1.60	
Subtotal de Materiales:					1.60
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Tranporte general	m3/km	1.0000	0.13	0.52	
Subtotal de Transporte:					0.52
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.14
INDIRECTOS Y UTILIDADES					20.00%
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.17
VALOR OFERTADO					12.17
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.12 Subrasante conformación y compactación con equipo liviano

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-012			
Subrasante conformación y compactación con equipo liviano				UNIDAD:	m2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	1.0000	0.44	0.44	0.0333	0.01
Retroexcavadora	1.0000	25.00	25.00	0.0333	0.83
Rodillo pequeño	1.0000	17.17	17.17	0.0333	0.57
Subtotal de Equipo:					1.41
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Operador de retroexcavadora	1.0000	3.38	3.38	0.0333	0.11
Peón	3.0000	3.01	9.03	0.0333	0.30
Subtotal de Mano de Obra:					0.41
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Subtotal de Materiales:					0.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.82
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.36
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.18
VALOR OFERTADO					2.18
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.13 Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-013			
Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual				UNIDAD:	kg
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	2.0000	0.44	0.88	0.0600	0.05
Equipo de suelda	1.0000	0.83	0.83	0.0600	0.05
Subtotal de Equipo:					0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Maestro soldador especializado	1.0000	3.38	3.38	0.0600	0.20
Ayudante de fierro	2.0000	3.01	6.02	0.0600	0.36
Subtotal de Mano de Obra:					0.56
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Suelda 6013	kg	0.0500	2.71	0.14	
Perfil laminado de acero	Kg	1.05	1.2000	1.26	
Subtotal de Materiales:					1.40
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.41
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.47
VALOR OFERTADO					2.47
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.14 Limpieza y pintura de acero estructural (Área)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-014			
Limpieza y pintura de acero estructural (Área)				UNIDAD:	m2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	1.0000	0.44	0.44	0.2000	0.09
Subtotal de Equipo:					0.09
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Pintor	1.0000	3.05	3.05	0.2000	0.61
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.0400	0.13
Peón	1.0000	3.01	3.01	0.2000	0.60
Subtotal de Mano de Obra:					1.34
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Pintura anticorrosiva	gl	0.0500	19.13	0.96	
Diluyente	gl	0.05	12.2000	0.61	
Lija	pliego	0.01	0.6200	0.01	
Subtotal de Materiales:					1.58
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES					20.00%
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.61
VALOR OFERTADO					3.61
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.15 Cargado de material manualmente

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-015			
Cargado de material manualmente				UNIDAD:	m3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	5.0000	0.44	2.20	0.1800	0.40
Subtotal de Equipo:					0.40
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Maestro de obra	1.0000	3.21	3.21	0.0900	0.29
Peón	5.0000	3.01	15.05	0.1800	2.71
Subtotal de Mano de Obra:					3.00
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Subtotal de Materiales:					0.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.68
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.08
VALOR OFERTADO					4.08
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

3.16 Acero estructural en plancha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	CODIGO No.	ED-016			
Acero estructural en plancha				UNIDAD:	kg
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
Herramientas varias	2.0000	0.44	0.88	0.0500	0.04
Equipo de suelda	1.0000	0.83	0.83	0.0500	0.04
Subtotal de Equipo:					0.08
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
Maestro soldador especializado	1.0000	3.38	3.38	0.0500	0.17
Ayudante de fierrero	2.0000	3.01	6.02	0.0500	0.30
Subtotal de Mano de Obra:					0.47
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
Suelda 6013	kg	0.0500	2.71	0.14	
Plancha de acero 6mm	kg	1.05	1.2600	1.32	
Subtotal de Materiales:					1.46
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total	
Subtotal de Transporte:					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES				20.00%	0.40
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.41
VALOR OFERTADO					2.41
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
Cuenca, abril de 2014					
RASTER INGENIERÍA DE PROYECTOS					

4 FÓRMULA POLINÓMICA Y CUADRILLA TIPO

4.1 Fórmula Polinómica

Descripción de la Fórmula Polinómica

Término	Descripción	Costo Directo	Coefficiente
B	Mano de Obra	45247.74	0.247
C	Cemento Portland - Tipo I - Sacos	17563.2	0.096
E	Equipo y maquinaria de Construc. vial	11335.49	0.062
F	Acero en barras (Modif)	88689.48	0.483
M	Madera aserrada, cepillada y/o escuadrada (preparada)	10317.89	0.056
O	Otros	4748.96	0.026
P	Materiales pétreos (Azuay)	5517.51	0.03
T	Transporte	78	0
Totales:		183498.27	1

$$PR = P_0 (0.247 B_1/B_0 + 0.096 C_1/C_0 + 0.062 E_1/E_0 + 0.483 F_1/F_0 + 0.056 M_1/M_0 + 0.026 O_1/O_0 + 0.030 P_1/P_0 +$$

4.2 Cuadrilla tipo

Descripción de la Cuadrilla Tipo

Término	Descripción	Salario Ley	Salario	Horas	Costo	Coefficiente
B - 402	Estructura Ocupacional E2	3.01	3.01	9415.528	28340.74	0.635
B - 403	Estructura Ocupacional D2	3.05	3.05	3974.37	12121.83	0.268
B - 404	Estructura Ocupacional C1	3.38	3.38	357.133	1207.11	0.024
B - 405	Estructura Ocupacional C2	3.21	3.21	732.573	2351.56	0.049
B - 421	Topografía	3.21	3.21	76.153	244.45	0.005
B - 423	Estructura Ocupacional C1 (Grupo I)	3.38	3.38	117.358	396.67	0.008
B - 426	Sin título	3.09	3.09	108.304	334.66	0.007
B - 427	Choferes Profesionales	4.36	4.36	57.505	250.72	0.004
Totales:				14838.925	45247.74	1

$$0.049 \text{ SHR Estructura Ocupacional C2} + 0.635 \text{ SHR Estructura Ocupacional E2} + 0.004 \text{ SHR Choferes Profesionales} + 0.268 \text{ SHR Estructura Ocupacional D2} + 0.024 \text{ SHR Estructura Ocupacional C1} + 0.005 \text{ SHR Topografía} + 0.007 \text{ SHR Sin título} + 0.008 \text{ SHR Estructura Ocupacional C1 (Grupo I)}$$