

El trabajo de sellado de juntas deberá ser realizado solamente por obreros experimentados. A menos que la Fiscalización renuncie a la inspección en un caso específico, todos los trabajos deberán ser realizados en presencia de la Fiscalización y no podrán ser hechos hasta 28 días después que el hormigón haya sido colocado.

E.24.3 Medición y Pago

- (1) La medición, para pago, del suministro e instalación del relleno de juntas será hecho por área de relleno de juntas realmente colocado.

El pago por el suministro e instalación del relleno de juntas será hecho en base a los precios unitarios por metro cuadrado ofertados para esto en la Tabla de Cantidades de Obra, dichos precios unitarios deberán incluir el costo de la mano de obra, equipo y materiales requeridos.

- (2) La medición, para pago, del sellado de juntas si es utilizado será hecho en base a la longitud a lo largo de la línea central del sellador realmente colocado de acuerdo con estas Especificaciones.

El pago del sellado de juntas será hecho en base al precio unitario por metro lineal ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obra.

E.25 RECUBRIMIENTO BITUMINOSO PARA JUNTAS DE CONTRACCION

E.25.1 Generalidades

Las juntas de contracción, como se indican en los planos o como lo disponga la Fiscalización serán provistas por el Contratista. El material de la junta consistirá de una capa de recubrimiento bituminoso u otro material apropiado en la cara del primer hormigón.

E.25.2 Medición y Pago

La medición para el pago del bituminoso u otro material de las juntas serán hechas en base al área efectivamente recubierta e instalada, en metros cuadrados, determinados por las dimensiones como se indican en los Planos o como lo disponga la Fiscalización.

El pago será hecho por el número de metros cuadrados medidos como se prevé arriba al precio unitario por metro cuadrado ofertado para esto en la Tabla de Cantidades. Dicho precio unitario por material de junta, constituirá la compensación total por el costo de toda la mano de obra, herramientas, equipo y materiales, incluyendo el suministro, transporte, fabricación, recubrimiento e instalación del material de la junta y otros rubros necesarios para completar los trabajos.

E.26 BARRAS ESPIGA

E.26.1 Generalidades

El Contratista suministrará e instalará las barras espiga en las juntas de contracción y expansión en estructuras de hormigón en las localizaciones que se indican en los Planos o como lo disponga y apruebe la Fiscalización.

Las barras espiga consistirán de barras de refuerzo llanas o deformadas de acero de alta fluencia, que cumpla con los requerimientos estipulados en el Párrafo E.14.1. Ellos estarán libres de aceite, pintura u otro compuesto que rompa la adherencia, basura herrumbre desprendida y costras.

Las barras espiga serán de los tamaños que se indican en los Planos o lo disponga la Fiscalización y serán rectas, libres de rebabas de los bordes u otras irregularidades y tendrán sus terminales aserrados deslizantes o, si se aprueba, cortadas.

El compuesto para romper la adhesión para las barras espiga consistirán del 66% de betun de grasa de 200 U. de la prueba de penetración, mezclado en caliente con 14% de aceite liviana de creosota, cuando esté frío, llevado a la consistencia de pintura por la adición de 20% de solvente de nafta u otro compuesto aprobado.

G.26.2 Instalación de las Barras Espiga

Las barras espigas serán provistas como se indica en los planos, paralela a la superficie final acabada y al eje longitudinal. La mitad de cada barra espiga se proyectará lejos del hormigón de operación y será recubierto con una película delgada del compuesto rompedor de adherencia y provisto de una manga fija y cerrada de 100mm de longitud de cartón impermeabilizado y otro material aprobado.

El terminal de la manga será empaquetado con un disco de rellenador de juntas o una almohada de residuo de algodón a una profundidad de 25 mm.

El ensamblaje del rellenador de junta y la barra espiga será tan sostenida como para quedarse rígidamente en la posición correcta mientras se coloca y compacta el hormigón.

El desalineamiento de las barras espiga no excederá de 6mm en 300mm de longitud de barra espiga.

E.26.3 Medición y Pago

La medición para el pago por el suministro e instalación de las barras espiga será hecha en base de peso en toneladas métricas de barra instalada como indican los planos o lo disponga la Fiscalización.

El pago por el suministro e instalación de las barras espiga será hecha al precio unitario por tonelada métrica ofertado para esto en la tabla de cantidades, dicho precio unitario incluirá el costo de oda la mano de obra, materiales y equipo requerido para transportar, cortar, colocar y sujetar las barras, el tratamiento de las barras y todos los otros rubros relacionados con el trabajo.

E.27 BARRAS DE ANCLAJE

E.27.1 Generalidades

Siempre que sea mostrado en los Planos o indicado por la Fiscalización, el Contratista deberá perforar los agujeros en las formaciones rocosas para recibir las barras para el anclado de estructuras de hormigón o partes de éstas a la formación. Las dimensiones de las barras de anclaje, la localización, diámetros, y profundidad de los agujeros perforados deberán ser como se muestran en los Planos o según lo indique la Fiscalización.

E.27.2 Perforación de Agujeros y Colocación de las Barras

El diámetro de cada agujero para barras de anclaje no deberá ser menor que 1.5 veces el diámetro de la barra de anclaje especificada para ese agujero. La profundidad de cada agujero deberá ser la mostrada en los Planos o según lo determine la Fiscalización dependiendo de la naturaleza de la formación rocosa.

Las barras de anclaje deberán ser limpiadas completamente antes de ser colocadas. Los agujeros también deberán ser limpiados completamente y luego deberán ser totalmente llenados con lechada o mortero bien compactado. Las barras de anclaje deberán ser forzadas hasta alcanzar su posición antes que la lechada o mortero completen su fraguado y, cuando sea factible, deberá ser vibrado o punzado hasta que toda la superficie de la parte embebida de la barra haga contacto con el mortero o lechada. Se deberá tener especial cuidado para prevenir cualquier desplazamiento de la barra colocada en posición, hasta que el mortero esté fraguado completamente.

E.27.3 Medición y Pago

La medición, para pago, de las barras de anclaje inyectadas se hará en base a la longitud de las barras realmente colocadas e inyectadas en los agujeros perforados en la formación rocosa o en la superficie de hormigón.

El pago por las barras de anclaje inyectadas se hará en base al respectivo precio unitario por metro lineal de barra colocada e inyectada, ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario deberá incluir el costo de toda la mano de obra, materiales y equipo requerido para la perforación de los agujeros, del suministro e instalación de las barras, del inyectado y del anclado y todos los otros rubros que inciden en el trabajo.

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

PAQUETE 1

TRASVASE DAULE-PERIPA ~ LA ESPERANZA

VOLUMEN III - ESPECIFICACIONES GENERALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN F DRENAJE

Tabla de Contenido

	<u>Página</u>
F.1 GENERALIDADES.....	F-1
F.2 DRENES CON TUBOS DE HORMIGÓN.....	F-1
F.2.1 Generalidades	F-1
F.2.2 Medición y Pago.....	F-2
F.3 DRENES CON TUBOS DE ACERO.....	F-2
F.3.1 Generalidades	F-2
F.3.2 Medición y Pago.....	F-2
F.4 DRENES CON TUBOS DE PLÁSTICO (PVC).....	F-3
F.4.1 Generalidades	F-3
F.4.2 Medición y Pago.....	F-3
F.5 ZANJAS Y AGUJEROS DE DRENAJE.....	F-4
F.5.1 Generalidades	F-4
F.5.2 Medición y Pago.....	F-4
F.6 CUNETAS EMPEDRADAS, SI SE REQUIERE.....	F-4
F.6.1 Generalidades	F-4
F.6.2 Medición y Pago.....	F-5

SECCIÓN F: DRENAJE

F.1 GENERALIDADES

Los trabajos bajo el término de drenaje de la Tabla de Cantidades de Obra consisten en la construcción de drenes con tubos de hormigón, tubos de acero, tubos de plástico, zanjas de drenaje y agujeros de drenaje, como una parte de varias estructuras permanentes.

El Contratista suministrará todos los materiales requeridos para el drenaje. Los tubos a ser utilizados para drenes serán objeto de aprobación por parte de la Fiscalización.

Se tendrá cuidado de evitar obstaculizar los drenes durante el avance de los trabajos y si algún dren llegaría a ser obstaculizado u obstruido por cualquier causa antes de la recepción definitiva de los trabajos, éste será limpiado en la manera que apruebe la Fiscalización o reemplazado por y a costo del Contratista. Ningún tubo que haya sufrido daño será utilizado para los trabajos.

F.2 DRENES CON TUBOS DE HORMIGÓN

F.2.1 Generalidades

El Contratista hará los drenes con hormigón preparado "in situ" o tubos de hormigón armado prefabricados y ubicados como se indican en los planos o como lo disponga la Fiscalización. El hormigón prefabricado será producido como se estipula en el párrafo E.2.4.

Todos los tubos de hormigón prefabricado serán sellados con material aprobado y construido con juntas abiertas o juntas cerradas como se muestra en los planos o como lo apruebe la Fiscalización. Los términos de la Tabla de Cantidades de Obra para drenes con tubos de hormigón serán construidos de la siguiente manera:

<u>Descripción de los Tubos</u>	<u>Secuencia de Construcción</u>
Tubos perforados de hormigón prefabricado, de 150 mm con juntas abiertas, si se requiere.	Coloque una cama de grava de filtro sobre la lámina impermeable que se pondrá directamente sobre la zanja excavada; instale los tubos; coloque la grava de cubierta y finalmente cubra con la lámina impermeable.

Tubos de hormigón armado prefabricado de 600, 800 y 1000 milímetros de diámetro. Excave la zanja; coloque la cama, cubra con material de relleno y compacte.

El material del filtro de grava consistirá en grava natural tamizada o roca triturada y bien graduada de 20 a 50 mm de tamaño.

F.2.2 Medición y Pago

La medida para el pago de los drenes construidos con tubos de hormigón será hecha en longitud a lo largo de la línea central del un extremo al otro extremo del tubo colocado y no se permitirá hacerlo por las juntas. El pago será realizado al respectivo precio unitario por metro lineal ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá el costo de suministro e instalación del tubo de hormigón con la junta, el material del filtro de grava, la lámina impermeable, si es necesario, y cualquier otro trabajo requerido. Queda previsto que el pago por la excavación de la zanja, material de filtro de grava, hojas de cobertura, si es necesario, relleno no clasificado con compactación y trabajos de hormigón, será hecho separadamente, según el término correspondiente de la Tabla de Cantidades de Obra.

F.3 DRENES CON TUBOS DE ACERO

F.3.1 Generalidades

Todos los tubos de acero a ser utilizados para drenes serán suministrados e instalados como se indican en los planos o como lo disponga la Fiscalización.

Las juntas de los tubos serán conectados con ensamblajes o conectores apropiados para proveer conexiones impermeables o como lo apruebe la Fiscalización.

F.3.2 Medición y Pago

La medida para el pago de los drenes con tubos de acero será hecha en la longitud de tubos instalados. El pago será realizado al precio unitario por metro lineal ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá el costo de todos los trabajos, mano de obra y materiales requeridos. Queda previsto que el pago por la excavación, relleno no clasificado con compactación y trabajos de hormigón de la zanja será hecha separadamente según el término correspondiente de la Tabla de Cantidades de Obra.

F.4 DRENES CON TUBOS DE PLÁSTICO (PVC)

F.4.1 Generalidades

Todos los tubos de plástico a ser utilizados para drenes serán suministrados e instalados como se indican en los planos o como lo apruebe la Fiscalización.

Los drenes con tubos de plástico serán construidos de la siguiente manera:

<u>Descripción de los Tubos</u>	<u>Secuencia de Construcción</u>
Tubos plásticos de 50 y 75 mm de diámetro para perforaciones en paramentos de hormigón, paredes de las estructuras de entrada y hormigón lanzado.	El tubo será envuelto con una hoja de PVC y los orificios serán perforados dentro de la roca en por lo menos 5 cm de profundidad, después colocar hormigón alrededor a través de la abertura del tubo.
Tubos plásticos perforados de 100 y 150 mm de diámetro.	Embebido en hormigón o zanjas excavadas y relleno con compactación.
Tubos plásticos perforados de 200 mm de diámetro.	Coloque una cama de filtro de grava en la zanja excavada; instale los tubos; coloque una cubierta de grava; cubra con relleno no clasificado y compacte.

Los tubos serán nivelados y colocados en la línea prescrita.

F.4.2 Medición y Pago

La medida para el pago de los drenes con tubos de plástico será hecha en la longitud de tubos instalados. El pago será realizado al respectivo precio unitario por metro lineal ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá el costo de todos los trabajos, mano de obra y materiales requeridos, excepto los trabajos de tierra, incluyendo el material de filtro de grava y trabajos de hormigón.

F.5 ZANJAS Y AGUJEROS DE DRENAJE

F.5.1 Generalidades

El Contratista realizará la excavación de la zanja, el llenado y los trabajos de hormigón para la construcción de zanjas y agujeros de drenaje, en las líneas, niveles y dimensiones que se indican en los Planos.

Las zanjas y agujeros de drenaje serán hechos de hormigón armado u hormigón simple como se indica en los planos. El hormigón prefabricado que se estipula en el párrafo E.20 puede ser usado para las zanjas de hormigón armado con aprobación de la Fiscalización.

F.5.2 Medición y Pago

La medida para el pago de las zanjas de drenaje y agujeros de drenaje será hecha en base al volumen efectivo en metros cúbicos de hormigón colocado, como se estipula en el Párrafo E.12. El pago por las zanjas y agujeros de drenaje será realizado al respectivo precio unitario por metro cúbico ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obras, dicho precio unitario incluirá el costo de toda la mano de obra, equipos, materiales, como se estipula en el párrafo E.12. Queda previsto que el pago de la excavación de las zanjas, cama de grava y relleno será hecho separadamente, según el término correspondiente de la Tabla de Cantidades de Obra.

F.6 CUNETAS EMPEDRADAS, SI SE REQUIERE

F.6.1 Generalidades

Las cunetas empedradas si se requiere para los caminos de acceso permanentes consistirán de mampostería húmeda, de guijarro o piedra; deberán ser construidas en las alineaciones, dimensiones y en la localización que se muestran en los planos o como lo disponga la Fiscalización. El canto rodado o guijarro o piedras a ser utilizado en las cunetas debe ser seleccionado, duro y en bloques no menores de 15 centímetros cuadrados de área. El canto rodado o piedras deberá ser cuidadosamente ordenado en relación uno con otro como para tener una apariencia agradable con un mínimo de vacíos o espacios desocupados para ser rellenos con mortero.

Los trabajos de mampostería húmeda de guijarro o piedra sin labrar deben ser ejecutados por trabajadores experimentados, debidamente calificados. Las rocas deberán ser colocadas

cuidadosamente, de tal manera que las caras expuestas formen una superficie uniforme y correspondan a las dimensiones, alineaciones y niveles que muestran los planos o como lo disponga la Fiscalización. Previamente a la colocación, las piedras o guijarro deberán ser suficientemente humedecidas para alcanzar a ser una eficiente superficie de absorción.

F.6.2 Medición y Pago

La medida para el pago de las cunetas empedradas será hecha en base de metro cúbico de cuneta efectivamente construida en la localización, alineaciones y dimensiones. El pago de las cunetas empedradas serán hechas al precio unitario por metro cúbico de cuneta, ofertado para el efecto en la Tabla de Cantidades de Obra, cuyo precio unitario deberá incluir los costos de toda la mano de obra, materiales y equipo requerido para ejecutar el trabajo especificado en este párrafo.

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

PAQUETE 1

TRASVASE DAULE-PERIPA ~ LA ESPERANZA

VOLUMEN III - ESPECIFICACIONES GENERALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN G CAMINOS DE ACCESO

Tabla de Contenido

	<u>Página</u>
G.1 GENERALIDADES.....	G-1
G.2 NORMAS DE DISEÑO DE CARRETERAS.....	G-1
G.3 CONTROL Y REMOCIÓN DE AGUA.....	G-2
G.3.1 Generalidades	G-2
G.3.2 Medición y Pago	G-2
G.4 LIMPIEZA Y DESBROCE.....	G-3
G.4.1 Generalidades	G-3
G.4.2 Medición y Pago	G-3
G.5 TRABAJOS DE DRENAJE Y HORMIGÓN	G-3
G.5.1 Generalidades	G-3
G.5.2 Medición y Pago.....	G-4
G.6 EXCAVACIÓN	G-4
G.6.1 Generalidades	G-4
G.6.2 Medición y Pago.....	G-5
G.7 TERRAPLÉN	G-6
G.7.1 Generalidades	G-6
G.7.2 Control de Humedad y Densidad.....	G-6
G.7.3 Colocación y Compactación.....	G-7
G.7.4 Medición y Pago.....	G-9

	<u>Página</u>
G.8 MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE	G-9
G.8.1 Generalidades	G-9
G.8.2 Control de Humedad y Densidad.....	G-10
G.8.3 Colocación y Compactación.....	G-10
G.8.4 Medición y Pago	G-10
G.9 SUB-BASE DE PIEDRA TRITURADA GRADUADA	G-11
G.9.1 Generalidades	G-11
G.9.2 Control de Humedad y Densidad.....	G-11
G.9.3 Material Procesado	G-11
G.9.4 Colocación, Mezclado y Compactación.....	G-12
G.9.5 Medición y Pago	G-14
G.10 CAPA SUPERFICIAL (SUPERFICIE DE RODADURA) (NO APLICABLE).....	G-14
G.11 MUROS DE RETENCIÓN DE HORMIGÓN Y MUROS DE MAMPOSTERÍA HÚMEDA DE PIEDRA BRUTA.....	G-14
G.11.1 Muros de Retención de Hormigón.....	G-14
G.11.2 Muros de Mampostería de Piedra Bruta	G-15
C.11.3 Medición y Pago	G-15
G.12 GUARDAVÍA.....	G-16
G.12.1 Generalidades	G-16
G.12.2 Medición y Pago	G-16
G.13 LETREROS DE AVISO	G-17
G.13.1 Generalidades	G-17
G.13.2 Medición y Pago	G-18
G.14 SOPORTES Y VARILLAS DE ANCLAJE.....	G -18
G.14.1 Generalidades	G -18
G.14.2 Medición y Pago	G -19
G.15 CAMINOS TEMPORALES PARA CONSTRUCCIÓN DEL CONTRATISTA.....	G-19
G.15.1 Generalidades	G-19
C.15.2 Medición y Pago	G-20

SECCIÓN G: CAMINOS DE ACCESO

G.1 GENERALIDADES

El Contratista llevará a cabo, tal como se muestra en los Planos y/o sea indicado por la Fiscalización, la construcción y mantenimiento de los caminos de acceso permanentes y temporales aquí especificados. Además, el Contratista será responsable por diseñar, construir y mantener sus varios caminos temporales para construcción, tal como se indica en el Párrafo G.15.

Los conceptos de trabajo pertenecientes a la construcción de caminos tal como el control y remoción de agua, excavación y relleno, terraplén, drenaje, trabajo de hormigón, mejoramiento de la Sub-rasante y Sub-base de piedra triturada graduada y capa superficial, guardavías, etc., deberán estar de acuerdo con las estipulaciones de este capítulo así como con las de otras secciones aplicables de estas Especificaciones.

A menos que se especifique de otra manera en esta sección, el Contratista construirá los caminos de acceso en conformidad con las previsiones aplicables de las normas ecuatorianas como el "Manual de diseño de carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones" (la principal norma de caminos) y el "Manual de diseño de caminos vecinales, MOP - 1994, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones" (segunda norma de caminos).

G.2 NORMAS DE DISEÑO DE CARRETERAS

El camino de acceso (permanente) a Conguillo, el camino de acceso (temporal) a la salida en Membrillo y el camino de acceso (temporal) a El Guasmo deberán estar de acuerdo a las siguientes normas.

- (1) El ancho total de la calzada es de seis (6) m para camino permanente y de cuatro (4) m para caminos temporales.
- (2) La pendiente a lo largo de la línea central de los caminos no excederá el diez (10) por ciento.
- (3) El radio mínimo de curvatura deberá ser de quince (15) metros.

El alineamiento horizontal y vertical son mostrados en los Planos indicando las localizaciones de los puntos de intersección de tangentes y las líneas de pendientes.

El Contratista deberá señalar con estacas el trabajo y obtener de parte de la Fiscalización la aprobación de dicho señalamiento antes de proceder con la construcción. Si en la opinión de la Fiscalización es necesaria cualquier modificación de la línea o de la pendiente, ya sea antes o después del señalamiento la Fiscalización emitirá instrucciones detalladas al Contratista para tal modificación y el Contratista revisará el señalamiento para aprobación posterior. Estos requerimientos deberán ser cumplidos sin costo adicional.

Las provisiones para drenaje incluirán la construcción de cunetas de drenaje transversales y alcantarillas de acuerdo con las regulaciones del Párrafo G.5 aquí indicado y en la Sección F: Drenaje.

Suficientes plantillas y reglas rectas deberán ser suministradas por el Contratista para ser usados en la revisión del acabado de la superficie de la sub-base de piedra triturada graduada. Estas plantillas y reglas deberán ser presentadas a la Fiscalización para su aprobación y deberán ser mantenidas por el Contratista todo el tiempo en condición adecuada para obtener el perfil correcto de la Sección transversal. Estas plantillas y reglas deberán ser revisadas periódicamente y, si es necesario, reparadas y ajustadas como lo indique la Fiscalización. El suministro y mantenimiento de las plantillas y reglas no será pagado directamente, pero todos los costos derivados se incluirán en los precios unitarios aplicables ofertados de la Tabla de Cantidades de Obra para la construcción de caminos.

Los requerimientos para la granulometría, control de humedad, densidad, colocación y compactación para el terraplén, mejoramiento de la Subrasante y Sub-base de piedra triturada graduada deberán ser como se estipula aquí en adelante; sin embargo, la Fiscalización se reserva el derecho de ajustar estos requerimientos como ella estime conveniente, y en tal caso, ningún cambio será permitido en los precios unitarios para dicho trabajo, ofertados en la Tabla de Cantidades de Obra.

G.3 CONTROL Y REMOCIÓN DE AGUA

G.3.1 Generalidades

El control y remoción de agua durante la construcción de los caminos de acceso permanentes y temporales deberá cumplir con las estipulaciones de la Sección B de estas Especificaciones.

G.3.2 Medición y Pago

Ningún pago por separado será hecho por el control y remoción de agua durante los trabajos de excavación y relleno. Todos los costos incurridos por los trabajos de control y

remoción de agua deberán ser considerados como incluidos en el precio unitario o, en los precios de suma global de los conceptos correspondientes en la Tabla de Cantidades de Obra.

G.4 LIMPIEZA Y DESBROCE

G.4.1 Generalidades

Todos los árboles, maleza, basura y otra materia objetable tal como se requiera, deberá ser limpiada de la franja sobre la cual se construirá el camino, a un ancho de un (1) m por fuera de la corona de taludes en secciones de corte y un (1) m por fuera del pie de taludes en secciones de relleno según sea el caso, y la franja a lo largo de las líneas de canales de drenaje deberá también ser limpiada. La superficie de la tierra bajo el terraplén del camino deberá ser limpiada de todos los tocones, ralces, y objetos no perecederos a excepción de aquellos que quedarán por lo menos un (1) m bajo la sub - rasante o del talud de los terraplanes. Todo el material limpiado deberá ser dispuesto en la misma forma general prevista en el subpárrafo C.2.1 de la Sección C, o según lo ordene la Fiscalización.

Todas las superficies a ser desbrozadas serán indicadas por la Fiscalización. Este trabajo deberá estar de acuerdo con las estipulaciones del Sub-Párrafo C.2.2 de la Sección C.

G.4.2 Medición y Pago

La medición, y pago, de la limpieza y desbroce será hecha de acuerdo con las previsiones estipuladas en el Párrafo G.2.3.

El pago por los trabajos de limpieza y desbroce deberá ser hecho al precio unitario por metro cuadrado ofertado para ello en la Tabla de Cantidades de Obra. El pago será la compensación total por los costos de mano de obra, herramientas, equipo y materiales incluyendo carga, acarreo, disposición final del material limpiado y otros conceptos necesarios para completar el trabajo.

G.5 TRABAJOS DE DRENAJE Y HORMIGÓN

G.5.1 Generalidades

Todas las obras de drenaje para los caminos de acceso permanentes y temporales tales como cunetas y tragantes, alcantarillas de tubería de hormigón y drenajes transversales, incluyendo cabezales de hormigón, muros laterales y enchapes de protección, drenaje de tuberías de P.V.C., etc., deberán ser construidas tal como se indica en los Planos. Las

especificaciones detalladas pertinentes a las cunetas de drenaje, tragantes, alcantarillas de tuberías y cabezales para drenajes transversales, etc., para los caminos de acceso permanente, deberán estar de acuerdo con las provisiones de la Sección F: Drenaje, y Sección E: Trabajo de Hormigón. Las estipulaciones en estas secciones deberán ser completamente cumplidas donde sean aplicables.

El Contratista construirá las cunetas y alcantarillas tal como se muestra en los Planos. Con el fin de mantener el agua alejada del terraplén, mejoramiento de subrasante y sub-base de piedra triturada graduada durante la construcción, el Contratista asegurará durante todo el tiempo un drenaje adecuado mediante la programación de los trabajos de construcción de cunetas y alcantarillas de tal manera que el drenaje esté funcionando antes de que comience el trabajo del terraplén y superficie de rodamiento. El Contratista deberá limpiar y reparar dichos drenajes de tiempo en tiempo para que exista un flujo libre del agua durante todo el período del Contrato. El daño causado al trabajo debido a drenaje desfavorable o a la falta de provisión de drenaje adecuado resultará en una orden de la Fiscalización para reparar el daño a costo del Contratista.

El Contratista construirá muros de sostenimiento a lo largo de las columnas de acceso, utilizando un hormigón de cascajo como indican los planos o lo disponga la Fiscalización. El hormigón de cascajo será compuesto de hormigón clase B y cascajo /pedrazco duro y durable, cuyo máximo tamaño será de 300 mm.

Las piedras de guijarro y los pedruzcos serán colocados a mano uno por uno dentro del hormigón durante la colocación, y bien acomodados y compactados en forma individual.

G.5.2 Medición y Pago

La medición y pago por los trabajos de drenaje y hormigón para los caminos de acceso permanente deberá ser hecha de acuerdo a los precios unitarios ofertados para ello en la Tabla de Cantidades de Obra, de acuerdo con los conceptos de la obra correspondiente de la Sección E: Trabajo de Hormigón y Sección F: Drenaje indicados en estas Especificaciones.

G.6 EXCAVACION

G.6.1 Generalidades

Todas las clases de materiales (suelo común, roca intemperizada y rocas) encontradas en la excavación del camino deberán ser excavadas a los niveles y líneas mostradas en los planos o como indique la Fiscalización

Las especificaciones pertenecientes a la excavación para los caminos de acceso permanentes y temporales, incluyendo la medición y pago correspondiente, están estipuladas en la Sección C: Trabajos de Tierra. Las estipulaciones de esta Sección deberán ser cumplidas completamente donde sea aplicable.

Si la subrasante es excavada en suelo común incluyendo roca meteorizada, deberá ser conformada al perfil transversal y longitudinal correcto tal como sea requerido, pero a una elevación un tanto mayor que la elevación final en orden de permitir una tolerancia por el efecto de compactación. El material deberá ser compactado con compactadoras aprobadas y previo a la compactación el contenido de humedad deberá ser ajustado humedeciendo el material con camiones cisterna u otros métodos aprobados, o por medio de secado, tal como pueda ser requerido a fin de obtener la compactación especificada.

Si la naturaleza del suelo común y la roca meteorizada es tal que sea imposible obtener la compactación requerida, el material no deseable deberá ser removido y pagado al precio unitario por metro cúbico de excavación común incluyendo roca meteorizada que haya sido ofertado para ello en la Tabla de Cantidades de Obra.

Cuando la subrasante sea excavada en roca, la roca deberá ser excavada limpiamente a los perfiles transversales y longitudinales correctos y deberá ser revisada por medio de escantillones. No se hará ningún pago por excavación en roca bajo el nivel de subrasante. El Contratista removerá toda la roca suelta y si es necesario levantará la rasante al nivel correcto mediante el relleno con material granular aprobado compactado con rodillo. Ninguna roca deberá protuberar más de cuatro (4) cm sobre el nivel de rasante.

El material adecuado excavado dentro de los límites de los caminos de acceso deberá ser usado en la forma más efectiva para la conformación del terraplén del camino o para el mejoramiento de la subrasante, a menos de que se tenga indicación expresa de lo contrario por parte de la Fiscalización. El material excavado excedente deberá ser dispuesto de acuerdo a las provisiones del Párrafo C.17.

G.6.2 Medición y Pago

La medición para pago en general incluyendo material de roca meteorizada, roca, material removido en la excavación para el camino de acceso permanente y temporal deberá ser hecha de acuerdo a las líneas y niveles mostrados en los Planos o como sea indicado por la Fiscalización y tal medida se deberá basar en los niveles de terreno natural antes de la excavación y en la superficie realmente excavada como haya sido aprobado por la Fiscalización, de acuerdo con las provisiones del Sub-párrafo C.5.5 de la Sección C.

La clase de material excavado será determinada basándose en el análisis y juicio de la Fiscalización.

El pago para cada clase de material excavado para el camino de acceso será hecho a los precios unitarios por metro cúbico ofertados para ello en la Tabla de Cantidades de Obra, y de acuerdo con las provisiones del Subpárrafo C.5.5 de la Sección C. Se prevé que el pago por la excavación o corte abierto para estructuras a ser construidas en los caminos de acceso será hecho como una excavación a corte abierto, de todas las clases de material.

G.7 TERRAPLÉN

G.7.1 Generalidades

El terraplén para los caminos de acceso será construido en las localizaciones y a las líneas, niveles y dimensiones mostradas en los planos o las indicadas por la Fiscalización.

El material de relleno para el terraplén del camino de acceso permanente consistirá de buen material excavado de las secciones de corte de los caminos de acceso o de cualquier otra área indicada por la Fiscalización, y deberá estar libre de maleza, raíces, vegetación, piedras grandes y otros materiales no deseables. Los materiales del terraplén no deberán ser colocados sobre el área del terraplén hasta que la cimentación del mismo haya sido adecuadamente preparada y aprobada por la Fiscalización.

Después de haber sido compactado, la granulometría del material del terraplén deberá conformar con lo siguiente:

- (1) El tamaño máximo de las partículas deberá ser treinta (30) cm.
- (2) Menos del cincuenta (50) por ciento del material deberá estar comprendido en el rango entre el tamiz No. 4 (4.76 mm) hasta treinta (30) cm.
- (3) La fracción del material que pase el tamiz No. 200 deberá ser menos de diez (10) por ciento.

G.7.2 Control de Humedad y Densidad

A menos que se apruebe de otra forma o que sea indicado por la Fiscalización, el contenido de humedad del material del terraplén durante y después de la compactación deberá estar dentro del rango de menos cuatro (4) por ciento a más dos (2) por ciento del contenido de

humedad óptimo y este contenido de humedad deberá ser uniforme en cada capa que sea colocada.

El contenido de humedad óptimo del material del terraplén será aquel contenido de humedad que es requerido para producir la máxima densidad seca obtenida por medio de la prueba de compactación de acuerdo con el Subpárrafo C.8.4 de la Sección C. El contenido de humedad y el contenido de humedad óptimo del material colocado en el terraplén del camino será determinado por la Fiscalización mediante la selección de muestras al azar. Si el contenido de humedad, tal como se determine a partir de las muestras, no cumple con las Especificaciones, el Contratista deberá tratar el material en tal forma que el contenido de humedad sea llevado al rango requerido, como sea determinado por medio de otra serie de pruebas.

Es responsabilidad del Contratista el obtener el contenido de humedad especificado para el terraplén del camino de acceso y esto deberá ser logrado por un método que haya sido aprobado por la Fiscalización.

Cada capa del terraplén deberá ser compactada a una densidad máxima seca no menor que noventa y dos (92%) por ciento de acuerdo con el ASTM D 698, JIS A - 1210 u otra manera aprobada.

G.7.3 Colocación y Compactación

El terraplén del camino deberá ser construido en capas aproximadamente horizontales colocadas a través del ancho total del terraplén a las pendientes requeridas. El espesor de cada capa antes de ser compactada no deberá ser mayor de treinta (30) cm. Cada capa deberá ser compactada a la satisfacción de la Fiscalización por medio de rodillo vibratorio u otro rodillo aprobado. El terraplén del camino deberá ser ampliado con material suelto volcado desde la cresta. Cualquier circulación de equipo sobre el terraplén del camino durante la construcción deberá ser dirigida de tal manera de obtener la máxima consolidación del terraplén.

Las operaciones del Contratista para el acarreo, esparcido y compactación del material para el terraplén del camino deberán ser tales que resulten en una granulometría y distribución aceptables de los materiales en todo el terraplén. La densidad deberá ser uniforme a través de cada capa compactada. Bolsas de piedra o piedras sueltas que puedan interferir con la compactación adecuada del material no serán permitidas.

Cuando cada capa del material ha sido acondicionada para tener el contenido de humedad especificado, deberá ser compactada mediante rodillos hasta que la densidad seca a través

de toda la capa sea igual o mayor que la densidad seca especificada. Deberán ser sometidas a la aprobación de la Fiscalización en detalles completos del tipo de rodillo a ser usado por el Contratista.

La carga, operación y velocidades de recorrido de los rodillos deberán ser tal como se requiera para obtener la compactación especificada. Las huellas adyacentes de las pasadas de los rodillos deberán trasladarse por lo menos cincuenta (50) cm. Si más de un rodillo es utilizado en una misma capa de relleno, todos los rodillos que se usen deberán ser del mismo tipo y esencialmente de las mismas dimensiones. Los tractores que se usen para halar los rodillos deberán tener suficiente potencia para halar los rodillos satisfactoriamente cuando los tambores estén completamente cargados.

Si, en opinión de la Fiscalización, la superficie compactada de una capa de material está muy seca o lisa para proporcionar un amarre adecuado para la siguiente capa de material a ser colocada, dicha capa deberá ser humedecida y/o trabajada con punta, escarificador u otro equipo adecuado, en una manera aprobada y a una profundidad suficiente para proveer amarre satisfactorio de la superficie antes de que la siguiente capa de material sea colocada. Si, en opinión de la Fiscalización, la superficie compactada de una capa de material colocada está muy húmeda para la compactación adecuada de la siguiente capa de material que se colocará, ésta deberá ser removida y secada o deberá ser trabajada en el lugar con una punta, escarificador u otro equipo adecuado para reducir el contenido de humedad a la cantidad requerida. Deberá entonces ser recompactada antes de que la siguiente capa sucesiva de material sea colocada. Ningún ajuste en el precio unitario será hecho a cuenta de cualquier operación que pueda ser requerida por el Contratista en relación al trabajo tal como se describe en este Subpárrafo.

Cuando el Contratista esté razonablemente seguro de que el número de pasadas necesarias del rodillo para obtener la densidad especificada ha sido realizado, solicitará que la Fiscalización lleve a cabo una prueba de densidad del campo para la verificación. Esta deberá estar de acuerdo con JIS A-1214, ASTM D 1556 u otros métodos aprobados. Después de que la prueba haya sido hecha, la Fiscalización informará al Contratista de los resultados y si la densidad especificada ha sido obtenida, la Fiscalización permitirá al Contratista iniciar la colocación y compactación de la siguiente capa.

Donde el material del terraplén deba ser depositado solamente en un lado de los cabezales de alcantarillas, muros de alas, etc., se deberá ejercer especial cuidado de que el área inmediatamente anexa a la estructura no sea compactada al grado de que cause o provoque volteamiento de la misma o una presión excesiva contra la estructura.

El material del terraplén del camino deberá ser colocado de acuerdo a la línea subrasante del diseño mostrado en los Planos y deberá ser afinada a una superficie cuya tolerancia sea de ± 3 cm en 5 m. Cualquier parte de la línea de subrasante que haya sido completada deberá ser protegida contra secamiento y agrietamiento, y cualquier daño resultante de alguna falla deberá ser reparado como lo indique la Fiscalización sin pago adicional.

G.7.4 Medición y Pago

La medición para el pago de la compactación del suelo original en el que va a ser colocado el material de relleno será hecho por el área plana efectivamente compactada, en metros cuadrados de acuerdo con los planos como lo disponga y apruebe la Fiscalización.

El pago por la compactación del suelo original será hecho al precio unitario por metro cuadrado ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obra; dicho precio unitario incluirá el costo de toda la mano de obra, equipos y materiales requeridos para completar este trabajo.

La medición, para pago, del terraplén del camino de acceso será hecho para el material compactado colocado en el terraplén a las líneas y niveles mostrados en los Planos o como sea indicado por la Fiscalización.

El pago por el terraplén del camino de acceso será hecho al respectivo precio unitario por metro cúbico ofertado para ello en la Tabla de Cantidades de Obra. Tal precio unitario deberá incluir todos los costos relacionados con la mano de obra, equipo y materiales incluyendo la carga del material previamente excavado, el acarreo hasta 500 m y más de 500 m, la colocación, el esparcido, el mojado y secado como sea requerido, compactación, nivelado, todas las pruebas requeridas de acuerdo con estas Especificaciones, y el mantenimiento durante el período del Contrato.

G.8 MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE

G.8.1 Generalidades

El Contratista deberá construir la capa de subrasante usando materiales excavados de las secciones de corte en los caminos de acceso u otros materiales aprobados por la Fiscalización. El material para el mejoramiento de capa de subrasante deberá ser colocado y compactado en capas que no excedan veinte (20) cm después de compactadas. El espesor total de la capa de subrasante mejorada deberá ser como se muestra en los Planos o como lo indique la Fiscalización. La capa de subrasante mejorada no deberá ser colocada en secciones de corte de roca a menos que sea indicado de otra forma por la Fiscalización.

Después de ser compactada, la granulometría del material de la capa de subrasante mejorada deberá estar de acuerdo con lo siguiente:

- (1) El tamaño de las partículas deberá ser menor que cinco (5) cm.
- (2) Menos del cincuenta (50%) por ciento del material deberá estar comprendido en el rango entre el tamiz No. 4 (4.76 mm) hasta cinco (5) cm.
- (3) La fracción del material que pase el tamiz No. 200 deberá ser menos del diez (10%) por ciento.

G.8.2 Control de Humedad y Densidad

Las especificaciones para el control de humedad y densidad del material de subrasante mejorada deberán ser las mismas que las estipuladas en el Subpárrafo G.7.2, excepto que el contenido de humedad deberá estar dentro del rango de menos tres por ciento (-3%) a más uno por ciento (1%) del contenido de humedad óptimo y la densidad seca requerida para cada capa del material de subrasante mejorada no deberá ser menor que el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima seca, de acuerdo con ASTM D 698, JIS A-1210 u otras normas aprobadas.

G.8.3 Colocación y Compactación

Las especificaciones para la colocación y compactación del material de subrasante mejorada, incluyendo pruebas, serán las mismas estipuladas en el Sub-párrafo G.7.3, excepto que el espesor de cada capa después compactada no deberá ser mayor que veinte (20) cm. El valor del CBR no será menor que el CBR 12 corregido.

G.8.4 Medición y Pago

La medición y pago, de la capa de subrasante mejorada será hecha en base al volumen real compactado en metros cúbicos, determinado por las líneas y niveles de diseño mostradas en los planos o indicadas por la Fiscalización.

El pago por la capa de subrasante mejorada se hará de acuerdo al precio unitario por metro cúbico ofertado para ello en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario deberá constituir compensación completa por el costo de toda la mano de obra, equipo y materiales incluyendo el colocado, espaciado, humedecimiento como se requiera, compactación, afinamiento y acabado, pruebas y otros conceptos necesarios para completar este trabajo.

La medición para el pago del transporte del material de mejoramiento de la subrasante, será hecho con base al volumen del material y distancia de transporte en metros cúbicos por kilómetro, determinado en los Planos y lo apruebo la Fiscalización.

El pago por el transporte de mejoramiento de la subrasante será hecho al precio unitario cúbico ofertado para esto en la Tabla de Cantidades; dicho precio unitario constituirá la compensación total por el costo de toda la mano de obra, equipo y materiales incluyendo la cargada y transporte y todos los otros rubros necesarios para completar este trabajo

G.9 SUB-BASE DE PIEDRA TRITURADA Y GRADUADA

G.9.1 Generalidades

La sub-base es la porción de la carretera que yace la parte superior de la subrasante mejorada. El Contratista construirá la capa de sub-base de piedra triturada graduada, con el espesor mostrado en los Planos o como sea indicado por la Fiscalización.

G.9.2 Control de Humedad y Densidad

Las especificaciones para el control de humedad de la capa de sub-base serán las mismas que las estipuladas en el Sub-párrafo G.7.2, excepto que deberá estar dentro del rango de menos tres por ciento (-3%) a más de uno por ciento (1%) del contenido de humedad óptimo. El material para la capa de sub-base deberá ser compactado al menos al sesenta por ciento (60%) del valor de CBR determinado, de acuerdo con ASTM D 1883, JIS A-1211 o normas equivalentes.

G.9.3 Material Procesado

Todo el material de la capa de sub-base de piedra triturada graduada consistirá de material excavado de la cantera de Picoazá y otras áreas aprobadas, el cual deberá haber sido procesado a través de la planta trituradora/clasificadora de tal forma que reúna la granulometría requerida por las Especificaciones. Tal material deberá ser aprobado antes de ser incorporado en el trabajo y podrá ser inspeccionado por la Fiscalización en cualquier tiempo durante el progreso de su procesamiento y uso. Los materiales cuestionables, los cuales estén pendientes de pruebas de laboratorio y subsecuentemente de aprobación, no deberán ser descargados e incorporados como materiales previamente aprobados y aceptados. Si la granulometría y calidad de los materiales no está en conformidad con la granulometría o calidad previamente inspeccionada y aprobada, o no cumplen con las Especificaciones, la Fiscalización se reserva el derecho de rechazar dichos materiales.

Las muestras deberán cumplir todas las pruebas requeridas bajo estas Especificaciones, a satisfacción de la Fiscalización. El Contratista permitirá a cualquier representante designado por la Fiscalización inspeccionar y/o probar cualquier material que esté siendo usado o pretenda ser usado, en cualquier tiempo durante o después de su preparación, o mientras esté siendo usado durante el progreso del trabajo o después que el trabajo haya sido completado. Todos aquellos materiales que no cumplan con estas Especificaciones, ya sea que estén colocadas o no, deberán ser rechazados y deberán ser prontamente removidos de la obra. El Contratista suplirá todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo necesarios para ejecutar las pruebas.

Los materiales deberán ser almacenados de tal forma de asegurar la preservación de su calidad especificada y conveniencia para la obra. Deberán ser colocados en una superficie dura y limpia aprobada por la Fiscalización y localizada de tal forma que facilite su pronta inspección. El centro del área de almacenaje deberá ser elevado y se proporcionarán las pendientes laterales adecuadas o requeridas para proveer el drenaje apropiado. Los materiales deberán ser almacenados de tal forma que se evite la segregación y se asegure la adecuada granulometría y contenido de humedad. Los bultos de almacenaje deberán ser hechos y removidos en capas que no excedan de un metro. La altura total de tales bultos de almacenaje deberá ser limitada a cinco metros, a menos que la Fiscalización apruebe de otra forma.

Todos los agregados procesados deberán consistir de fragmentos limpios, resistentes, durables, y de aristas afiladas y libres de cualquier exceso de partículas delgadas o alargadas, y razonablemente libres de piedras suaves, desintegradas o descompuestas, así como de polvo y otras materias deletéreas.

El material para la capa de sub-base consistirá de material procesado conforme a los siguientes requerimientos de granulometría.

Tamaño nominal del tamiz (mm)	20	10	5	2.5	0.4	0.074
Porcentaje que pasa	100	66-90	35-75	20-50	5-25	1-7

G.9.4 Colocación, Mezclado y Compactación

El Contratista deberá acarrear los materiales de la capa de sub-base de la planta trituradora y los colocará sobre la subrasante mejorada previamente preparada. Después de que el material para cada capa haya sido colocado, el material deberá ser mezclado al contenido de

humedad requerido, por medio de motoniveladoras u otro equipo aprobado hasta que la mezcla sea uniforme en toda su extensión. El material deberá ser colocado y compactado en capas de espesor no mayores a quince (15) cm, después de la compactación.

Cuando el acarreo sea hecho sobre material previamente colocado, el equipo de acarreo deberá dispersarse uniformemente sobre toda la superficie de la capa previamente construida para minimizar la formación de surcos o compactación desigual.

Inmediatamente después del esparcido y afirmamiento final, cada capa deberá ser compactada al ancho completo por medio de compactadores de rodillo liso, compactadoras de llanta neumática u otro equipo de compactación aprobado, el que sea adecuado y capaz de compactar el material a la densidad especificada. Los detalles completos de cada tipo específico de equipo de compactación deberá ser sometido a la Fiscalización para su aprobación.

La carga, operación y velocidad de recorrido de la compactadora deberán ser tal que permitan obtener la compactación especificada requerida. Las huellas de compactación adyacentes deberán ser traslapada por lo menos cincuenta (50) cm. Si es usada más de una compactadora, todas las compactadoras que se usen deberán ser del mismo tipo y dimensiones.

La compactación deberá progresar gradualmente desde los lados hacia el centro, paralelamente a la línea central del camino, y deberá continuar hasta que toda la superficie haya sido compactada. Cualquier irregularidad o depresión que surja deberá ser corregida aflojando el material en estos sitios y agregando o removiendo material hasta que la superficie quede lisa y uniforme. En todos los sitios no accesibles para la compactadora, el material deberá ser compactado extensamente con pisones o compactadoras manuales aprobadas. El material deberá ser removido y compactado hasta obtener una superficie lisa y uniforme.

Las operaciones del Contratista para el acarreo, esparcido y compactación del material para el terraplén del camino deberán ser tales que resulten en una distribución y graduación aceptable de los materiales en todo el terraplén. La densidad deberá ser uniforme a través de cada capa compactada. No serán permitidas las bolsas de roca y rocas sueltas que puedan interferir con la compactación adecuada del material.

Si, en opinión de la Fiscalización la superficie compactada de cualquier capa de terraplén del camino está muy seca o muy húmeda o muy lisa, deberá ser tratada de la misma forma como se especifica en el Sub-párrafo G.7.3.

Las pruebas de la capa de sub-base deberán ser hechas de acuerdo con las normas JIS A-1214 o ASTM D 1556.

La superficie acabada deberá estar nivelada al nivel mostrado en los planos, o como sea indicado por la Fiscalización, con una tolerancia de ± 3 cm en 5 m.

G.9.5 Medición y Pago

La medición para pago de la capa de sub-base de piedra triturada graduada será hecha en base al volumen, en metros cúbicos, realmente colocado y compactado a las líneas y niveles de diseño mostrados en los Planos o indicados por la Fiscalización.

El pago por la capa de sub-base de piedra triturada graduada será hecho al precio unitario por metro cúbico ofertado para ello en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario deberá constituir compensación completa por los costos de toda la mano de obra, equipo y materiales, incluyendo la obtención y acarreo hasta el sitio de la carretera, esparcido, compactación mojado y secado como sea requerido, afinado, pruebas y otros conceptos necesarios para completar el trabajo y para mantenerlo durante el período del Contrato.

G.10 CAPA SUPERFICIAL (SUPERFICIE DE RODADURA) (NO APLICABLE)

G.11 MUROS DE RETENCIÓN DE HORMIGÓN Y MUROS DE MAMPOSTERÍA HÚMEDA DE PIEDRA BRUTA

G.11.1 Muros de Retención de Hormigón

Los muros de retención de hormigón para el camino de acceso deberán ser construidos a las líneas, dimensiones y en la localización mostrada en los Planos o indicada por la Fiscalización.

Antes de comenzar el trabajo del muro de retención de hormigón, se deberá colocar hormigón de nivelación sobre la superficie de la excavación abierta, para nivelar la base del muro de retención como se muestra en los planos o como lo indique la Fiscalización.

La colocación del hormigón e instalación de las varillas de refuerzo para el muro deberá estar completamente de acuerdo con todas las Especificaciones previstas anteriormente en los Párrafos E.10 y E.14 de la Sección E: Trabajos de Hormigón, donde sean aplicables. La superficie del hormigón que sea expuesta permanentemente o que tenga que ser cubierta con materiales de relleno deberá ser formada para un acabado F2 y F1, respectivamente, como se estipula en el Párrafo E.13 de la Sección E.

G.11.2 Muros de Mampostería Húmeda de Piedra Bruta

Los muros de mampostería húmeda en piedra bruta deberán ser construidos en las líneas, dimensiones y en la localización mostrada en los Planos o indicada por la Fiscalización. La roca a ser usada para los muros deberá ser seleccionada, dura y sólida, de no menos de 35 centímetros de longitud y no menos de 400 centímetros cuadrados en área. La roca deberá ser cuidadosamente colocada en relación de una con la otra de tal modo de tener una apariencia agradable con un mínimo de vacíos o espacios vacíos para ser rellenos con mortero.

El mortero deberá tener una proporción de tres partes de agregado fino limpio a una parte de cemento Portland (tipo ordinario) en volumen. El agregado fino, cemento y agua deberá cumplir con los requerimientos especificados en los Sub-párrafos E.2.1 y E.3.2 y Párrafo E.4 de la Sección E. El hormigón para este tipo de muro consiste en la colocación del hormigón para la nivelación de la cimentación y el relleno; y, deberá ser colocado como se indica en los planos. Las Especificaciones de la Sección que sean aplicables para el hormigón para cimentación y relleno deberán ser cumplidas.

El relleno con drenaje libre deberá ser colocado en las líneas y dimensiones mostradas en los Planos. El relleno con drenaje libre deberá estar de acuerdo con los requerimientos especificados en el Sub-párrafo C.7.2 de la Sección C. En el transcurso de la colocación y fijación de las piedras, se deberán instalar tuberías de drenaje de 50 mm de diámetro de P.V.C. en la pared a cada cuatro (4) metros cuadrados tal como se muestra en los Planos o sea dirigido por la Fiscalización.

La pared de mampostería húmeda de piedra bruta deberá ser ejecutada por albañiles con experiencia, perfectamente calificados para ello. Las piedras deberán ser colocadas cuidadosamente en tal forma que las caras expuestas formen una superficie uniforme y estén verdaderamente de acuerdo a las dimensiones, líneas y niveles mostradas en los Planos o indicadas por la Fiscalización. Previo a la colocación, las rocas deberán ser humedecidas suficientemente para eliminar su absorción superficial.

G.11.3 Medición y Pago

- (1) La medición para pago de los muros de retención de hormigón deberá ser hecha en las líneas de la estructura del muro de acuerdo con la medición apropiada para hormigón, encofrado y barras de refuerzo provista en el Párrafo E.12 y Sub-párrafos E.13.8 y E.14.3 de la Sección E, o establecidos por la Fiscalización.

El pago para los muros de retención de hormigón será hecho a los precios unitarios por metro cúbico de hormigón colocado, por metro cuadrado de encofrado y por tonelada métrica de barras de refuerzo instalada ofertados para ello en la Tabla de Cantidades de Obra, dichos precios unitarios incluirán los costos de mano de obra, materiales y equipos requeridos para llevar a cabo el trabajo prescrito en este Párrafo.

- (2) La medición y pago de los muros de mampostería húmeda de piedra bruta deberán ser hechos de acuerdo con lo previsto en las estipulaciones del Párrafo C.19.2

G.12 GUARDAVÍA

G.12.1 Generalidades

El Contratista suministrará e instalará un guardavía incluyendo cimentación de hormigón para los postes, como se muestra en los planos o indique la Fiscalización.

El material a ser usado para el guardavía de acero deberá estar de acuerdo con los requerimientos de JIS G 3101 (Acero Estructural Laminado para uso General) ASTM A 36-70a (Acero Estructural) o normas equivalentes. La tubería de acero usada para postes deberá estar de acuerdo con los requerimientos de JIS G 3452 (Tuberías de Acero para Gas), ASTM A 53-73 (Tubería de Acero Soldada y, sin Costuras) o normas equivalentes. Los materiales equivalentes. Los materiales para hormigón deberán estar de acuerdo con los requerimientos de la Sección E: Trabajos de Hormigón de estas Especificaciones.

El guardavía deberá ser construido en las líneas, niveles y localizaciones mostradas en los Planos. Los postes deberán ser colocados a plomo en cimentaciones de hormigón. Los elementos del barandal deberán ser erigidos en tal forma que resulten una instalación lisa y continua. Todos los pernos, excepto los pernos para ajuste, deberán ser apretados. Los pernos deberán tener suficiente longitud para extenderse más allá del poste por lo menos 0.6 cm pero no más de 1.2 cm. La pintura de todos los componentes del guardavía que haya sido instalado deberá ser hecha de acuerdo con las provisiones de la Sección H.

G.12.2 Medición y Pago

La medición para pago por el suministro e instalación del guardavía y postes, será hecha de acuerdo a la longitud, a lo largo de la línea central del guardavía.

El pago por el suministro e instalación del guardavía y postes será hecho al precio unitario por metro lineal ofertado para ello en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá el costo de toda la mano de obra, equipo y materiales requeridos para instalar el guardavía y los postes incluyendo la excavación para las cimentaciones de los postes, la colocación del hormigón para las mismas cimentaciones, el relleno alrededor de los postes, la pintura y otros trabajos necesarios.

G.13 LETREROS DE AVISO

G.13.1 Generalidades

Todos los letreros de aviso cumplirán con los requerimientos de las normas ecuatorianas, tales como el "Manual de Diseño de Carreteras, Ministerio de Obras Públicas y Telecomunicaciones del Ecuador" (Principal Norma de Carreteras), Manual de Diseño de caminos vecinales, MOP - 1984, Ministerio de Obras Públicas y Telecomunicaciones (Segunda Norma de Caminos) y "Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes".

Los letreros de aviso serán obtenidos de un fabricante aprobado por la Fiscalización y antes de ordenar la fabricación de las señales de aviso, el Contratista deberá someter a la Fiscalización dos copias de la siguiente información:

- (1) Nombre de la empresa de la cual se propone obtener los letreros, junto con la dirección del fabricante.
- (2) Una descripción de los rubros a ser suministrados con las especificaciones del fabricante junto con una descripción de la calidad, clase, peso y resistencia.
- (3) Tipo de certificados de prueba del fabricante o resultados de las últimas pruebas efectuadas en artículos similares.
- (4) Un letrero de muestra, el poste y los sujetadores, dicha muestra será almacenada en el sitio por la Fiscalización.

Todos los colores de los letreros de aviso, con excepción del negro y el gris serán reflectores a menos que lo especifique o instruya de otra manera la Fiscalización. La capa reflectiva debe ser aplicada por medios mecánicos de color y vacío; el método aplicado debe ser aprobado por la Fiscalización. La placa del letrero será cubierto con laca transparente de una manera recomendada por el fabricante del material reflectivo.

A menos que se disponga de otra manera, los postes, marcos anclajes y la parte posterior de los letreros serán pintados con un recubrimiento de acabado gris. Los pernos y tuercas serán con un punto de suelda después de la erección para prevenir el robo y una pintura epóxica gris será aplicada a todas las áreas así tratadas.

El Contratista excavará en cualquier material para la cimentación de los letreros de advertencia, proveerá y colocará la cimentación de hormigón, empotrándola por todo lado y bajo el poste y rellenará las áreas de excavación permanentes como lo disponga la Fiscalización.

El Contratista cortará los árboles y la vegetación para permitir la visibilidad y no permitirá que se dañen los materiales o se oscurezcan los letreros.

Todos los letreros serán mantenidos en condiciones de limpieza y legibles y serán lavados cuando sea necesario.

G.13.2 Medición y Pago

La medición para pago por la construcción de los letreros de aviso deberá ser hecha en base al número de letreros realmente construidos.

El pago por la construcción de los letreros deberá ser hecho al precio unitario por el número de postes ofertados en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá los costos de toda la mano de obra, equipo y materiales requeridos para la construcción de los letreros de aviso incluyendo la excavación, el hormigón, el relleno, la pintura y todo otro trabajo necesario que sea requerido para el mantenimiento hasta el final del período del Contrato.

G.14 SOPORTES Y VARILLAS DE ANCLAJE

G.14.1 Generalidades

El Contratista suministrará e instalará los soportes (tipos fijos y móviles) y las varillas de anclaje con tubos de acero para soportes los puentes como se indican en los planos o como lo disponga la Fiscalización.

Los materiales a ser usados para los soportes serán almohadillas elastoméricas como se estipula en el Parrafo E.23 de la Sección E, Trabajos de Hormigón.

Las varilla de anclaje a ser embebidas en los puntos compotrados en el hormigón serán de 32 mm de diámetro y aquellas a ser insertadas en las vigas de hormigón del puente serán

rematados con tubos de acero de 60 mm de diámetro como se indican en los planos o como lo disponga la Fiscalización. Los materiales de las varillas y tubos de acero serán de acuerdo con los requerimientos aplicables del Párrafo H.2 de la Sección H, Trabajos Misceláneos de Metal.

G.14.2 Medición y Pago

- (1) La medición para el pago del suministro e instalación de los soportes tipos fijos y móviles serán hechos por el número de soportes colocados como se indica en los planos o lo disponga la Fiscalización.

El pago por el suministro e instalación de los soportes tipos fijos y móviles será hecho al respectivo precio unitario ofertado en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá los costos de la mano de obra, materiales y equipo requerido por estas especificaciones.

- (2) La medición y pago por el suministro e instalación de las varillas de anclaje con los tubos de acero será hecho en base al peso de kilogramos de varilla y tubos de acero instalados como se muestran en los planos o lo disponga la Fiscalización.

El pago por el suministro e instalación de las varillas de anclaje con los tubos de acero será hecho al precio unitario ofertado para eso en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá el costo de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para completar el trabajo.

G.15 CAMINOS TEMPORALES PARA CONSTRUCCIÓN DEL CONTRATISTA

G.15.1 Generalidades

El Contratista será responsable de diseñar, construir y mantener varios caminos temporales para construcción, los cuales él tendrá que usar básicamente como "caminos de acarreo" durante el tiempo que el trabajo del Proyecto esté en proceso. La ruta exacta y localización de estos caminos temporales para construcción deberá ser determinada en base al diseño del Contratista y a los planes, tal como lo apruebe la Fiscalización

Los caminos temporales para construcción incluyen, pero no se limitan a lo siguiente:

- (1) Caminos temporales, para construcción del Contratista, a las Areas de Préstamo, si se requiere

- (2) Caminos temporales para construcción del Contratista, a la Planta Trituradora, Planta de hormigón.
- (3) Caminos temporales, para construcción del Contratista, en las áreas de construcción y el Campamento del Contratista.

El diseño del Contratista, de estos caminos temporales para construcción, deberá estar basado en normas generalmente aceptables y deberá ser sometido a la aprobación de la Fiscalización al menos cuarenta y cinco (45) días antes del inicio de los trabajos de carreteras.

El método de construcción para los caminos temporales para construcción incluyendo pero sin limitarse al alineamiento, excavación, relleno, pavimento (si hay alguno), drenaje, guardavía, etc., deberá ser sometido por escrito a la aprobación de la Fiscalización al menos veinte y ocho (28) días antes de iniciar la construcción de dichos caminos.

El Contratista será responsable de mantener todos sus caminos temporales para construcción durante el tiempo en que ellos sean usados, a satisfacción de la Fiscalización.

G.14.2 Medición y Pago

La medición y pago por la construcción de caminos temporales del Contratista serán hechos de acuerdo con las previsiones estipuladas en la Sección A, Temas Generales.

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

PAQUETE 1

TRASVASE DAULE-PERIPA ~ LA ESPERANZA

VOLUMEN III - ESPECIFICACIONES GENERALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN H TRABAJOS METÁLICOS MISCELÁNEOS

Tabla de Contenido

	<u>Página</u>
H.1 GENERALIDADES.....	H-1
H.2 MATERIALES	H-2
H.3 MANUALES DE MONTAJE PARA LOS TRABAJOS METÁLICOS.....	H-3
H.4 NORMAS Y ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS METÁLICOS.....	H-3
H.5 PROTECCIÓN, LIMPIEZA Y PINTURA DE LOS TRABAJOS METÁLICOS.....	H-12
H.6 EMPAQUE PARA LOS TRABAJOS METÁLICOS.....	H-15
H.7 PASAMANOS DE TUBERÍA DE ACERO	H-16
H.7.1 Generalidades	H-16
H.7.2 Medición y Pago.....	H-16
H.8 ESCALERAS DE ACERO CON JAULA DE SEGURIDAD	H-16
H.8.1 Generalidades	H-16
H.8.2 Medición y Pago.....	H-17
H.9 PASOS DE ACERO (CON BARRAS REDONDAS).....	H-17
H.9.1 Generalidades	H-17
H.9.2 Medición y Pago.....	H-17
H.10 ACERO ESTAMPADO PARA TAPADERAS Y ENREJILLADOS.....	H-17

	<u>Página</u>
H.10.1 Generalidades	H-17
H.10.2 Medición y Pago.....	H-18
H.11 TUBERÍAS DE ACERO EMBEBIDAS	H-18
H.11.1 Generalidades.....	H-18
H.11.2 Medición y Pago.....	H-18
H.12 CERRAMIENTOS DE MALLA DE ALAMBRE CON PUERTAS	H-18
H.12.1 Generalidades.....	H-18
H.12.2 Medición y Pago.....	H-19
H.13 METALES EMBEBIDOS Y NO EMBEBIDOS.....	H-19
H.13.1 Generalidades.....	H-19
H.13.2 Medición y Pago.....	H-19
H.14 GANCHOS DE ACERO PARA IZAJE, SI SE REQUIERE.....	H-20
H.14.1 Generalidades.....	H-20
H.14.2 Medición y Pago.....	H-20
H.15 INSTALACIÓN DE ARTÍCULOS DE METAL SUMINISTRADOS POR OTRO CONTRATISTA, SI SE REQUIERE.....	H-20
H.15.1 Generalidades.....	H-20
H.15.2 Medición y Pago.....	H-21

SECCIÓN II: TRABAJOS METÁLICOS MISCELÁNEOS

II.1 GENERALIDADES

El trabajo para los siguientes artículos comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y la ejecución de todas las actividades necesarias para el suministro e instalación de las siguientes obras, como se muestra en los Planos o como lo indique la Fiscalización y como se especifica aquí:

- (1) Suministro e instalación de pasamanos de tubería de acero,
- (1) Suministro e instalación de escaleras de aceros con jaula de seguridad,
- (2) Suministro e instalación de paso de acero (barras redondas),
- (3) Suministro e instalación de tapaderas de acero y enrejillados,
- (4) Suministro e instalación de las tuberías de acero embebidas,
- (5) Suministro e instalación de cerramiento de malla de alambre con puerta,
- (6) Suministro e instalación de metales embebidos y no embebidos diferentes a los de los numerales (1) a (6),
- (7) Suministro e instalación de ganchos de acero para izaje, si se requiere, e
- (8) Instalación de los artículos metálicos suministrados por otro contratista, si se requiere.

Toda la soldadura deberá ajustarse a los requerimientos del Párrafo H.5. Los trabajos metálicos deberán ser fabricados como se especifica en el Párrafo H.8. Todas las uniones en los trabajos metálicos que tengan que ser galvanizadas después de su fabricación, deberán estar selladas con soldadura, si no estuvieran soldadas previamente.

El pintado deberá hacerse como se establece en el Párrafo H.10. Para los trabajos metálicos galvanizados no se requerirá primera capa de pintura de plomo rojo, excepto para uniones soldadas, y deberá ser aplicada una capa de pintura de resina epóxica aprobada. Cuando se dañe el galvanizado, el área afectada deberá ser limpiada y cubierta con pintura, rica en zinc o zinc metálico, aprobados.

Los trabajos metálicos a ser embebidos en hormigón deberán ser embebidos cuando el hormigón se esté colocando, como se muestra en los Planos, o como lo indique la

Fiscalización, deberán preverse aberturas o huecos en el hormigón y los trabajos metálicos deberán ser hornigonados en su sitio o embebidos en el hormigón. Las superficies de los trabajos metálicos que entrarán en contacto con el hormigón deberán estar perfectamente limpias de costras, herrumbre, suciedad, aceite, pintura y cualquier otro material que pueda reducir la unión entre el metal y el hormigón, inmediatamente antes de que el hormigón sea colocado. Los trabajos metálicos deberán ser ubicados con exactitud y alineados de acuerdo con las tolerancias como lo indique la Fiscalización o como lo muestren los Planos y deberán ser sostenidos firmemente en la posición correcta durante la colocación y curado del hormigón.

El mortero para los trabajos metálicos deberá ser mezclado en la proporción y en la consistencia prescrita por la Fiscalización. El Contratista deberá suministrar el cemento y el agregado fino de acuerdo a los requerimientos del Párrafo D.2 para toda clase de mortero. El costo de los materiales, el mezclado y colocado del mortero, deberá estar incluido en los precios unitarios ofertados en la Tabla de Cantidades de Obra, para el suministro e instalación de los diferentes objetos de los trabajos metálicos para los que se requiere mortero. Antes de colocar el mortero, las superficies de hormigón existente en el cual el mortero va a ser colocado, deberá prepararse y dejarse en condiciones ásperas y libres de toda suciedad, capas de hormigón suelto o defectuoso y otros materiales extraños, por medios efectivos, seguido por lavado completo. Tales superficies deberán mantenerse húmedas por lo menos 24 horas previo a la colocación del mortero.

II.2 MATERIALES

Todos los materiales deberán ser nuevos, y los materiales de los trabajos metálicos deberán cumplir las siguientes normas o equivalentes aprobadas:

Acero	JIS G 3101-76
Barras de acero	JIS G 3112-75
Planchas de acero	JIS G 3194-66
Acero perfilado	JIS G 3192-71
Tubería de acero	JIS G 3444-74 y JIS G 3452-76 según lo aplicable
	Tubería cuadrada de acero JIS G 3466-75
	Acero forjado JIS G 3201-64
	Pernos de acero, tuercas y arandelas JIS G 3123-75

II.3 MANUALES DE MONTAJE PARA LOS TRABAJOS METÁLICOS

Los manuales de montaje deberán someterse a la Fiscalización para su aprobación, y una vez aprobados, grupos de (7) copias y de tres (3) copias deberán prepararse y enviarse al CRM y a la Fiscalización, respectivamente.

Los manuales deberán describir en detalle el procedimiento para el armado y montaje de cada componente y el uso de todos los equipos de montaje, herramientas y equipos de medición.

H.4 NORMAS Y ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS METÁLICOS

(1) Generalidades

Todos los materiales deberán ser nuevos, de primera clase, y de tales características como los usados y adecuados para trabajos de esta misma naturaleza. Todos los materiales deberán cumplir con las últimas Normas Industriales Japonesas (JIS) o las equivalentes, a menos de que se especifique de otra manera, o sea permitido por la Fiscalización.

Toda la mano de obra deberá ser de la mejor clase, de primera clase, a fin de asegurar una operación suave y libre de vibraciones bajo todas las condiciones de operación posible, y el diseño, dimensiones y materiales de todas las partes, deberán ser tales que los esfuerzos a los que puedan estar sujetos no deberán ser propensos a distorsión, desgaste anormal, o daño, bajo la más severas condiciones que se encuentren, una vez en servicio.

Todas las partes deberán cumplir con las dimensiones mostradas en los Planos aprobados. Todas las juntas, superficies de referencia y componentes que van acoplados deberán ser maquinados, y todas las piezas fundidas deberán ser fresadas para la colocación de tuercas. Todos los acabados de maquinado deberán mostrarse en los Planos aprobados. Todos los tornillos, pernos de máquina y tuercas de tuberías roscadas deberán cumplir con el último JIS o la norma de la Organización Internacional para la Normalización, que cubren estos componentes, y deberán cumplir con las normas para dimensionamiento en el sistema métrico.

(2) Especificaciones Estándar

Las normas japonesas publicadas por la Asociación de Normas Japonesas han sido utilizadas a través de las Especificaciones. Otras normas nacionales o internacionales

pueden ser aceptadas, siempre que los requerimientos sean, en opinión de la Fiscalización, equivalentes a la última edición de las Normas Japonesas.

Si los Documentos del Contrato entran en conflicto de cualquier manera con cualquiera de las normas o códigos mencionados anteriormente, los Documentos del Contrato tendrán precedencia y deberán gobernar.

Todos los equipos eléctricos, materiales y detalles de instalación deberán de cumplir con los requerimientos y las últimas revisiones de los siguientes códigos y normas en donde sean aplicables:

- (A) Normas Industriales Japonesas (JIS)
- (B) Normas del Comité Electro-Técnico Japonés (JEC)
- (C) Normas de Ingeniería Japonesas (JES)
- (D) Normas de la Asociación de Industrias de la Maquinaria Eléctrica del Japón (JEM)
- (E) Normas de la Asociación de Fabricantes de Cable Japoneses (JCS)
- (F) Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
- (G) Organismos regulares locales que tengan jurisdicción sobre la instalación
- (H) Códigos locales

(3) Montaje en Taller

Todas las partes del equipo deberán ser ensambladas en el taller previo a su embarque, y el Contratista deberá llevar a cabo las pruebas que sean requeridas para demostrar a satisfacción de la Fiscalización la adecuación del equipo y sus partes componentes. Todas las pruebas deberán simular las condiciones normales de operación tan cercanas como sea posible. Todas las partes desarmadas deberán ser adecuadamente contramarcadas y se deberán colocar clavijas donde sea requerido para asegurar un adecuado montaje en el campo.

(4) Piezas Fundidas

Todas las piezas fundidas deberán ser densas, sólidas y de constitución homogénea, de excelente acabado y de condición y calidad uniforme, libre de sopladuras,

porosidades, puntos duros, contracciones, defectos, grietas y otros defectos perjudiciales y deberán limpiarse en forma satisfactoria, según el uso que se les asignará. Todas las piezas fundidas deberán ser inspeccionadas por defecto antes de su maquinado final.

Las piezas fundidas no deberán ser reparadas, emporadas o soldadas, sin la autorización de la Fiscalización. Tal autorización será emitida sólo cuando los defectos sean pequeños y no afecten adversamente la resistencia, uso o maquinabilidad de la pieza fundida. La separación excesiva de impurezas o aleaciones a puntos críticos en una pieza fundida, será causa de su rechazo. Los rebordes más grandes compatibles con el diseño deberá incorporarse cuando ocurra un cambio de sección.

Las superficies que no sean maquinadas y estén expuestas en su instalación final, deberán recubrirse, a fin de proveer una apariencia satisfactoria de manera que no requieran que su superficie sea afinada en el sitio previo a su pintado. Las fundiciones deberán cumplir con las siguientes normas:

(A) Piezas fundidas de hierro

Las piezas fundidas de hierro deberán estar de acuerdo con JIS G 5501, FC25 o equivalente aprobado.

(B) Piezas fundidas de acero

Las piezas fundidas de acero deberán estar totalmente destempladas y cumplir con JIS G 5101, SC42 o equivalente aprobado

(C) Piezas fundidas de bronce

Las piezas fundidas de bronce deberán cumplir con JIS H 5111, BC2 o equivalente aprobado.

(D) Piezas fundidas de bronce fosforado

Las piezas fundidas de bronce fosforado deberán cumplir con JIS H 5113, PBC 2 o equivalente aprobado.

(S) Piezas Forjadas

Las piezas forjadas deberán de estar de acuerdo con la norma JIS G 3201, SF50 o equivalente aprobado. Los lingotes de loscuales se hacen las piezas forjadas deberán ser fundidos en moldes de metal. La mano de obra deberá ser de primera clase en

todo lo que respecta, y las piezas forjadas deberán estar libres de todo defecto que afecte su resistencia y durabilidad, incluyendo costuras, bolsas de contracción, fallas, grietas, escamas, rebabas, porosidad, puntos duros, inclusiones no metálicas excesivas y segregaciones.

Los rebordes más grandes compatibles con el diseño deberán incorporarse cuando ocurra un cambio en sección. Todas las superficies acabadas de las piezas forjadas deberán ser lisas y estar libres de marcas de herramientas.

(6) Planchas de Acero y Barras

(A) Las planchas de acero para conductos de acero deberán cumplir con JIS G 3106, SM41 o equivalente aprobado.

(B) Las planchas de acero para estructura general deberán cumplir con JIS G 3101, SS41 o equivalente aprobado.

(C) Los pernos de acero, tuercas y arandelas deberán de cumplir con JIS G 3123 o equivalente aprobado.

(D) Las planchas y barras de acero resistente a la corrosión deberán cumplir con JIS G 4303, G 4304, G 4305, G 4306, G 4307 o equivalente aprobado.

(7) Planchas Estampadas

Todas las planchas estampadas deberán ser de un modelo en alto relieve aprobado. Todos los lados de la plancha y las juntas deberán ser cortados de forma tal que se mantenga la continuidad del modelo.

(8) Trabajo de Maquinado

(A) Generalidades

Todas las tolerancias y calibres para ajustes metálicos entre partes planas y cilíndricas deberán cumplir con las Normas Industriales Japonesas u otras normas equivalentes aprobadas, para la clase de ajuste que se indica o se requiera. Suficiente material para maquinar deberá dejarse en las superficies para asegurar superficies alineadas y de material sólido. Las superficies de los cojinetes deberán estar bien alineadas y ser exactas, para asegurar un contacto completo. Los cojinetes y las superficies deslizantes deberán estar bien pulidas, y todas las

superficies deberán terminarse con la suficiente finura y exactitud para asegurar una adecuada operación cuando se ensamblen. Las partes que entran ensambladas en cualquier máquina deberán ser maquinadas cuidadosamente y con exactitud. Todos los agujeros taladrados para pernos deberán estar localizados con exactitud y ser taladrados con plantillas.

(B) Superficies acabadas

Las superficies acabadas deberán estar indicadas en los Planos del Contratista y deberán cumplir con las Normas Industriales Japonesas o equivalentes. El cumplimiento con las superficies especificadas será determinado por la comprobación al tacto o por inspección visual del trabajo comparado con la rugosidad de las superficies estándar de referencia, de acuerdo con lo previsto en las normas indicadas anteriormente.

(C) Superficies sin acabar

Tanto como sea práctico, todos los trabajos deberán ser hechos a fin de obtener un adecuado ajuste de las superficies contiguas sin acabado. Cuando exista una gran discrepancia entre superficies contiguas sin acabado, deberán desvastarse y esmerilarse finamente, o maquinarse para asegurar un alineado adecuado. Las superficies sin acabar deberán ser exactas a las líneas y dimensiones mostradas en los Planos y deberán ser desvastadas o esmeriladas hasta dejarlas libres de proyección o protuberancias. Las depresiones o agujeros que no afecten la resistencia o el uso de las partes podrán ser llenadas de una forma aprobada.

(D) Chavetas y chaveteros

Las chavetas y chaveteros deberán cumplir con los requerimientos de las Normas Industriales Japonesas u otras normas equivalentes aprobadas, a menos que se especifique o requiera de otra manera.

(E) Clavijas y agujeros para clavijas

Los agujeros para clavijas deberán ser taladrados a su calibre, lisos y rectos, y a ángulos rectos con el eje del miembro. El taladrado deberá ser hecho después de que el miembro sea sujetado firmemente en su posición. Las clavijas deberán ser de acero endurecido, sólido y serán colocadas firmemente en su posición. Las ruedas o rodillos para las puertas deberán montarse con clavijas removibles y tener cojinetes autolubricados y arandelas de bronce.

(F) Lubricación

Antes de armarlos, todas las superficies de los cojinetes, muñones y ranuras para aceite deberán ser cuidadosamente limpiados o lubricados con un tipo de aceite y grasa aprobado. Antes de entrar en operación, cada sistema de lubricación deberá ser revisado. Los cojinetes metálicos autolubricados deberán ser limpiados con trapos limpios y engrasados con un lubricante aprobado antes de ensamblarlos. No se usarán solventes en cojinetes metálicos autolubricados. Las especificaciones de todos los lubricantes aprobados deberán estar indicadas en el instructivo de operación y mantenimiento.

(G) Balanceo

Todas las partes giratorias deberán ser exactamente balanceadas tanto estática como dinámicamente, de tal forma que cuando estén girando a velocidades normales y a cualquier carga hasta la máxima, no exista vibración debido a la falta de dicho balanceo y el equipo mecánico deberá operar con la menor cantidad posible de ruido.

(9) Materiales Misceláneos

(A) Los cojinetes metálicos autolubricados deberán cumplir con ASTM B22, Aleación B, con lubricante L.

(B) Los cables con alambre trenzado deberán cumplir con JIS G 3525, galvanizado o equivalente aprobado.

(C) Los terminales para cables metálicos deberán ser los que tiene el fabricante como adecuado para el tipo de cable usado.

(D) Los conductos deberán cumplir con JIS C 8305 o equivalente aprobado.

(E) Los hules para sellos deberán ser moldeados de un compuesto con superficie de rodadura de alto grado. El polímero básico deberá ser hule natural, un polímero de butadine y estireno o una mezcla de los dos. El compuesto deberá contener no menos de setenta (70) por ciento por volumen del polímero básico, y el resto deberá consistir de carbón negro de refuerzo, aceleradores de óxido de zinc, antioxidantes, agentes vulcanizadores y/o plastificantes. El compuesto deberá tener las siguientes propiedades físicas:

Propiedades	Límites
Resistencia a la tensión	210 kgf/cm ² mínimo
Elongación última	450 por ciento mínimo
Dureza con durámetro (Shore, Tipo A)	50 a 70
Gravedad específica	1.1 a 1.3
Absorción de agua (70°C por 48 horas)	5 por ciento máximo por peso
Asentamiento por compresión (como porcentaje de la deflexión original)	30 por ciento máximo
Resistencia a la tensión después de 48 horas de envejecimiento a 70°C con bomba de oxígeno	80 por ciento mínimo de resistencia a la tensión antes del envejecimiento.

(10) Soldadura

Toda la soldadura deberá ser hecha manualmente por el proceso de arco metálico cubierto o automáticamente por el método de arco sumergido.

El Contratista deberá presentar un procedimiento de soldadura para la aprobación de la Fiscalización. Después de que el procedimiento de soldadura haya sido aprobado, el Contratista lo deberá registrar en un plano especial que vendrá a formar parte de los Planos del Contrato. Los símbolos de soldadura deberán mostrarse en todos los planos del Contratista, donde se requiera soldadura.

El Contratista deberá ejecutar inspección radiográfica cuando sea requerido por las normas, por estas Especificaciones o el criterio de diseño empleado. Todas las soldaduras importantes que, en opinión de la Fiscalización, puedan estar sujetas a esfuerzos totales inducidos en la placa adyacente, o que en opinión de la Fiscalización parezcan no estar de acuerdo con las normas de soldadura, deberán ser radiografiadas cuando sea requerido por la Fiscalización.

Los medidores adecuados deberán suministrarse para que indiquen tanto la corriente de soldadura, como el voltaje de arco en forma continua, durante todo el proceso de soldadura.

A menos que se especifique de otra manera, las partes soldadas que requieran terminación de maquinado deberán estar completamente soldadas antes de ser acabadas.

Todas las soldaduras deberán ser continuas y a prueba de agua. La mínima sección de paso de los cordones de soldadura deberá ser 4.5 milímetros.

Todos los defectos en las soldaduras deberán ser removidos hasta el metal sólido y estas áreas deberán ser probadas con ultrasonido o magnaflux para asegurar que el defecto ha sido completamente removido antes de proceder con la soldadura de reparación.

Las placas a ser unidas por soldadura deberán cortarse con exactitud para que cumplan con sus tamaños. Las dimensiones y formas de las caras a ser soldadas deberán ser tales que permitan una fusión uniforme y una penetración completa y los filos de las placas deberán estar adecuadamente formados para acomodar las varias condiciones de soldadura. Las superficies de las placas, a una distancia de 25 milímetros de la cara a ser soldada, deberán ser limpiadas cuidadosamente de toda oxidación, grasa y costras, hasta dejar el material brillante.

(11) Calificación del Procedimiento de Soldadura

La técnica de soldadura empleada, la apariencia y calidad de las soldaduras hechas y los métodos usados para corregir trabajos defectuosos, deberán cumplir con la Norma D.1.1, de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS), u otra norma equivalente aprobada.

(12) Calificación de Soldadores y Operadores de Equipo de Soldadura

Todos los soldadores y operadores de equipo de soldadura asignados al trabajo deberán estar capacitados para ejecutar soldaduras en posiciones horizontal y vertical a través de una prueba de calificación, dentro de los seis (6) meses precedentes, para soldadores y operadores de equipo de soldadura de acuerdo con JIS Z 3801 u otra norma equivalente aprobada. El Contratista deberá entregar a la Fiscalización copia de los informes de resultados de las pruebas físicas y especímenes de soldadura de las pruebas de calificación. Si, en la opinión de la Fiscalización, el trabajo de cualquier soldador en cualquier tiempo lo encuentra cuestionable, se podrá requerir que pase las pruebas de recalificación apropiadas. Todos los costos de las pruebas de calificación serán pagados por el Contratista.

(13) Electrodo para Soldar

Los electrodos para soldar deberán cumplir con JIS Z 3211 o 3212, del tipo de bajo hidrógeno o las normas equivalentes aprobadas.

El metal de soldar del tipo de acero inoxidable, usados en los pasos de agua para protección contra picaduras del metal, deberá ser de acero de cromo níquel. El tipo, composición química y número JIS o similar de los electrodos para soldar usados para este propósito deberán estar sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

(14) Inspección y Prueba de Materiales

Los materiales, partes y piezas armadas que serán incorporados a los trabajos deberán ser probados, a menos que se indique de otra forma, de acuerdo con el mejor método comercial para cada tipo particular y clase de trabajo. Cuando el fabricante desee usar material en bodega no fabricado específicamente para el equipo suministrado, se deberá suministrar evidencia satisfactoria de que dicho material está conforme con los requerimientos aquí establecidos, en tal caso las pruebas de estos materiales pueden ser obviadas. Los reportes certificados de pruebas en fábrica de planchas de secciones serán aceptables. En adición a las pruebas mecánicas requeridas por las Especificaciones, todos los materiales deberán ser examinados en el taller por laminaciones o imperfecciones, antes de incorporarlos en el trabajo y cualquier material defectuoso será rechazado.

Pruebas de testimonio e inspección de materiales pueden ser hechas en el sitio de manufactura por el Inspector que sea nombrado por la Fiscalización, a menos que se especifique de otro modo. Tal testimonio e inspección se llevará a cabo de tal forma que interfiera lo menos posible con la operación de manufactura. El Contratista deberá, sin embargo, cumplir con cualquier solicitud razonable hecha por el Inspector concerniente al método de la prueba o la corrección de mano de obra defectuosa.

Todas las piezas fundidas que pesen 226.8 kilogramos (500 libras) o más deberán tener adjunto muestras para ensayos de las cuales se puedan preparar testigos.

El número, tamaño y localización de las muestras para ensayos estará sujeto a la aprobación de la Fiscalización. Materiales defectuosos, o materiales que se encuentren ser inferiores a aquellos especificados serán rechazados y removidos inmediatamente, no serán usados en ninguna parte del trabajo.

Piezas para prueba de materiales estructurales serán suministradas como lo desee la Fiscalización.

La resistencia última, límite de elasticidad, ductilidad, dureza, etc. será determinada de tales testigos.

El Contratista deberá proporcionar, libre de costo, todas las piezas de pruebas, planchas, etc., cortadas y acabadas a los tamaños, formas y dimensiones que indique la Fiscalización. Las pruebas de los especímenes deberán ser llevadas a cabo por el Contratista a su propio costo, y deberán ser ejecutadas como lo indique la Fiscalización.

Las piezas de prueba que representen materiales rechazados deberán ser preservadas y se convertirán en propiedad del Contratante. Las copias de todos los reportes de pruebas deberán ser sometidas a la Fiscalización.

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización como lo requiera, reportes certificados de las pruebas ejecutadas para el análisis químico y propiedades físicas de todos los materiales que se usen.

La omisión de la inspección por la Fiscalización no relevará al Contratista de su responsabilidad de suministrar materiales y mano de obra aceptable para la Fiscalización.

II.5 PROTECCIÓN, LIMPIEZA Y PINTURA DE LOS TRABAJOS METÁLICOS

(1) Generalidades

Todas las partes que finalmente estarán embebidas en hormigón deberán ser limpiadas y protegidas antes de salir del taller del fabricante, mediante un lavado de cemento u otro método aprobado. Antes de que sean instaladas deberán ser totalmente desescamadas y limpiadas de todo óxido y materiales adheridos. Tal limpieza no deberá afectar la resistencia ni la operación final y funcionamiento del equipo.

Todas las partes maquinadas o superficies deslizantes deberán ser limpiadas y protegidas contra la corrosión, antes de salir del taller del fabricante, mediante la aplicación de un material preventivo contra oxidación aprobado, o de una película plástica adhesiva. Cuando lo último no sea práctico, tales partes deberán ser cubiertas con una capa gruesa de grasa de alto punto de fusión. Después del montaje, tales partes deberán ser limpiadas con solvente o pulidas.

El color final de todo el equipo deberá ser aprobado por la Fiscalización bajo la confirmación del CRM; por lo tanto, el Contratista deberá proponer un programa de colores para el equipo y deberá someter laminillas de los colores o muestras de pintura. Una laminilla de color deberá ser incluida con el programa de colores aprobados, para cada tipo de acabado a ser aplicado en el sitio.

Todo el equipo deberá ser pintado como aquí se especifica. El pintado del equipo deberá incluir la preparación de las superficies metálicas, aplicación de la pintura, protección y secado de las capas de pintura, así como el suministro de todas las herramientas, mano de obra y materiales necesarios para todo el trabajo de pintura.

El Contratista deberá suministrar suficiente material para la pintura de campo y la pintura de retoques.

La pintura deberá ser suministrada por un fabricante reconocido, y su selección deberá ser aprobada por la Fiscalización.

(2) Preparación de la Superficie

Todo el aceite, parafina, grasa y suciedad deberá ser removida de las superficies a ser pintadas usando solventes. Todas las salpicaduras de soldadura, escoria, rebabas, costras u otras sustancias extrañas deberán ser removidas por aplicación de chorro de arena hasta dejar el material brillante. La superficie interior de las tuberías de acero deberá ser limpiada mecánicamente o por chorro de arena hasta un estándar comercial. Deberá darse atención especial a la limpieza de las esquinas y ángulos convergentes. Si se forma óxido o las superficies se contaminan en el intervalo entre el limpiado y colocación de la pintura, se requerirá relimpiar al mismo grado original. Las superficies que no van a ser pintadas deberán ser protegidas por cubiertas adecuadas durante la limpieza y el pintado de superficies metálicas adyacentes. Medios efectivos deberán suministrarse para eliminar todo el aceite libre y la humedad del aire suministrado por las líneas de los equipos de inyección de aire. Toda la preparación de las superficies estará sujeta a la aprobación de la Fiscalización antes de que cualquier pintura sea aplicada.

(3) Procedimiento de Aplicación

Toda pintura, cuando sea aplicada, deberá proveer una película satisfactoria y una superficie lisa y uniforme. La pintura deberá ser cuidadosamente batida, filtrada y mantenida en consistencia uniforme durante su aplicación. La pintura no deberá ser aplicada cuando la temperatura del metal o del aire circundante sea menor de

10°C. Las superficies deberán estar libres de humedad al momento de pintarse. El pintado deberá ser ejecutado por medio de brochas o por rociado. La primera capa deberá ser aplicada inmediatamente después de que la superficie haya sido preparada. Cada capa deberá secarse y endurecerse completamente, antes de que sea aplicada la siguiente capa.

(4) Superficies que no serán Pintadas

No deberán ser pintadas las superficies de bronce, latón, dientes de engranajes, superficies ferrosas acabadas, superficies con rodamientos o contactos deslizantes después de su montaje en el campo y los cables metálicos.

No deberán pintarse todas las superficies de acero resistente a la corrosión para rodamientos y partes de maquinarias.

Después de completar la limpieza, tales superficies deberán ser cubiertas con una película plástica adhesiva para protegerlas de daños mecánicos menores y de la corrosión durante el transporte y su almacenamiento en el sitio. La película deberá ser removida inmediatamente antes del montaje de los equipos en el sitio.

(5) Programa para la Pintura

El pintado deberá ser ejecutado como sigue:

(i) Pintura de resina epóxica de alquitrán de hulla, espesor total de 0.45-0.60 milímetros, deberá aplicarse a los siguientes artículos:

- (A) Superficies expuestas de todos los marcos y tuberías,
- (B) Superficies interiores de conductos de acero, y
- (C) Artículos requeridos por la Fiscalización.

(ii) Pintura de resina epóxica, con un espesor total de 0.15-0.25 milímetros, deberá aplicarse a los siguientes artículos:

- (A) Superficies externas de conductos de acero,
- (B) Mamparos, y
- (C) Artículos requeridos por la Fiscalización.

- (iii) A todas las superficies suministradas de metal ferroso excepto a aquellas especificadas arriba, se les aplicará una pintura de resina con ácido fétálico o resina de esmalte u otra pintura aprobada. El espesor total de estas pinturas, incluyendo la pintura base, deberá de ser 0.12-0.15 milímetros.

El equipo comercial deberá ser pintado de acuerdo con la práctica estándar del fabricante.

Todas las superficies acabadas de metal ferroso incluyendo las roscas de tornillos que pudieran estar expuestas durante el transporte o mientras esperan su instalación, deberán ser limpiadas y se les aplicará una capa gruesa y uniforme de compuesto preventivo a la corrosión, que sea soluble en gasolina.

H.6 EMPAQUE PARA LOS TRABAJOS METÁLICOS

Cada artículo deberá ser empacado adecuadamente y protegido para el transporte desde su lugar de fabricación al Sitio.

Cada caja o paquete deberá contener una lista del contenido en un sobre impermeable y copias en triplicado deberán ser enviadas a la Fiscalización previo al envío. Todos los artículos dentro de la caja deberán estar claramente marcados para su identificación con la lista del contenido.

Todas las cajas, paquetes, etc., deberán ser claramente marcadas en su parte exterior indicando el peso total, donde el peso está aplicado y la posición correcta en que las eslingas deberán ser colocadas y deberán llevar marcas de identificación relacionándolas a los documentos de embarque apropiados.

La Fiscalización se reservará el derecho de inspeccionar y aprobar el equipo y el empaque, antes de que los artículos sean despachados. El Contratista será totalmente responsable de asegurar que el empaque es adecuado para el transporte y tal inspección no liberará de responsabilidad al Contratista por las pérdidas o daños debido a un empaque defectuoso.

Todos los materiales de empaque serán propiedad del Contratista y deberán ser removidos del sitio en la primera oportunidad y eliminados a satisfacción de la Fiscalización

II.7 PASAMANOS DE TUBERÍA DE ACERO

H.7.1 Generalidades

Los pasamanos de tuberías de acero, de tipo movable y fijo, deberán instalarse como se muestra en los Planos. El Contratista deberá suministrar todas las tuberías, soportes, pernos, bridas y otros accesorios requeridos para los pasamanos de tubería de acero.

Los pasamanos a ser instalados en hormigón deberán armarse completamente e instalarse cuando se coloque el hormigón, o deberán dejarse huecos o perforarse agujeros en el hormigón para anclarlos, y los pasamanos deberán armarse y fundirse con mortero posteriormente.

H.7.2 Medición y Pago

La medición para el pago de la tubería de acero de los pasamanos será hecha en base al peso de los pasamanos instalados en kilogramos determinado en los planos o lo dispuesto por la Fiscalización.

El pago será hecho por el número de kilogramos medidos como se prevé arriba a los precios unitarios por kilogramo ofertados en la Tabla de Cantidades de Obra; dicho precio unitario constituirá la compensación total por el costo de toda la mano de Obra, herramientas, equipos y materiales incluyendo el suministro, fabricación, transporte, instalación y pintura del pasamanos, preparación y sometimientos para aprobación de los planos de taller y otros rubros necesarios para completar el trabajo.

II.8 ESCALERAS DE ACERO CON JAULA DE SEGURIDAD

II.8.1 Generalidades

Las escaleras de acero con jaula de seguridad deberán instalarse como se muestra en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Las escaleras de acero con jaula de seguridad deberán ser totalmente fabricadas en secciones convenientes para su manejo y transporte. Los anclajes de campo y los pernos de anclaje deberán ensamblarse por empernado o soldadura. Los anclajes y pernos de anclaje serán empotrados en el hormigón, en las posiciones correctas, cuando el hormigón sea colocado, o deberán dejarse huecos en el hormigón y los anclajes o pernos de anclaje deberán ser totalmente enterrados u hormigonados en el lugar.

H.8.2 Medición y Pago

La medición y pago por el suministro e instalación de las escaleras de acero con jaula de seguridad se hará de la misma manera como se estipula en el Párrafo H.7.2 a los precios unitarios por kilogramo ofertados para lo mismo en la Tabla de Cantidades de Obra, dichos precios unitarios deberán incluir el costo de toda la mano de obra, equipo, materiales y pintado requerido.

H.9 PASOS DE ACERO (DE BARRAS REDONDAS)

H.9.1 Generalidades

El Contratista deberá suministrar e instalar pasos de acero, como se muestra en los Planos o lo disponga la Fiscalización. Los pasos de acero deberán instalarse en las posiciones diseñadas cuando se coloque el hormigón.

H.9.2 Medición y Pago

La medición y pago para el suministro y la instalación de los pasos de acero se hará a los precios unitarios por kilogramo ofertados en la Tabla de Cantidades de Obra, dichos precios deberán incluir el costo de toda la mano de obra, equipo y materiales requeridos.

H.10 ACERO ESTAMPADO PARA TAPADERAS Y ENREJILLADOS

H.10.1 Generalidades

Las escotillas que incluyan tapaderas de acero estampado, rejillas, marcos y marcos embebidos, así como anclajes, deberán ser suministrados e instalados por el Contratista en la forma mostrada en los Planos o como lo disponga la Fiscalización. Las tapaderas deberán hacerse de planchas de acero estampado, reforzadas con ángulos o canales de acero soldados, como se muestra en los Planos y deberán proveerse de ranuras de izaje. Cuando las tapaderas de acero se coloque en su posición apropiada, las tolerancias entre la plancha de la tapadera y el marco no deberán exceder 5 mm. de cada lado. El marco deberá estar formado de secciones de acero forjado y deberá estar anclado al hormigón con pernos de acero o abrazaderas, espaciadas a un máximo de 20 cm. Deberán suministrarse enrejillados de acero, con marcos de tipo aprobado, como se muestra en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

H.10.2 Medición y Pago

La medición y pago para el suministro y la instalación de las tapaderas de acero estampado o enrejillados se hará a los respectivos precios unitarios por kilogramo ofertados en la Tabla de Cantidades de Obra, dichos precios unitarios de la misma manera que se estipula en el Párrafo H.7.2 deberán incluir los costos de todos los trabajos y materiales requeridos.

H.11 TUBERÍAS DE ACERO EMBEBIDAS

H.11.1 Generalidades

El Contratista deberá suministrar e instalar todas las tuberías de acero misceláneas embebidas, para aire de ventilación, drenaje de agua, conductos de cables, pozo de limnómetro y tubos de entrada con cernidera, de acuerdo con los Planos aprobados o como sea indicado por la Fiscalización.

H.11.2 Medición y Pago

La medición para el pago de los tubos de acero embebidos será hecho en base al peso de los tubos de acero embebidos en kilogramos, efectivamente instalados de acuerdo con los planos aprobados o como lo disponga la Fiscalización.

El pago será hecho al precio unitario por kilogramo ofertado para esto en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario incluirá el costo de toda la mano de obra, herramientas, equipos y materiales, incluyendo el suministro, fabricación, transporte e instalación de los tubos de acero embebidos y todos los trabajos necesarios para completar el trabajo.

H.12 CERRAMIENTO DE MALLA DE ALAMBRE CON PUERTA

H.12.1 Generalidades

El cerramiento de malla de alambre deberá consistir de malla de alambre de acero, marco de acero, cimentación de hormigón y portones como se muestra en los Planos o según lo indique la Fiscalización. La malla de acero deberá ser de 3,2 mm. de diámetro y 50 mm. de abertura del tejido, y será alambre de acero galvanizado. Los postes del cerramiento deberán ser empotrados en 40 cm de hormigón y tendrán un espaciamiento máximo de 2.0 m.

En la parte superior del cerramiento se colocarán tres líneas de alambre de púas galvanizado, B.G.W. No14, el cual deberá estar inclinado y tendrá pendiente hacia arriba. Los postes

secundarios, cables, tensores, alambre de púas y accesorios serán como se aprueban. Todos los trabajos metálico-ferroso serán galvanizados.

La puerta será de acero, completa con todos los soportes y seguridades. El Contratista someterá a aprobación de la Fiscalización los planos detalles de las puertas y postes, antes de iniciar la fabricación o dados dos capas de pintura rica en zinc. Las puertas en las paredes de hormigón serán construidas en las dimensiones que se indican en los planos.

El trabajo correspondiente a las paredes de hormigón y trabajos de acabados serán efectuados de acuerdo con las especificaciones de dichos trabajos.

H.12.2 Medición y Pago

La medición para pago del cerramiento de malla metálica con las puertas se hará en base al peso en kilogramos realmente colocada de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o según la dirección de la Fiscalización.

El pago por el cerramiento de malla metálica con puertas se hará al precio unitario por kilogramo ofertado en la Tabla de Cantidades de Obra. Este precio unitario deberá incluir el costo de la mano de obra, equipo y materiales incluyendo alambres, marcos de acero, postes, portones y pintura si se requiere y otros trabajos pertinentes necesarios para completar dicho cerramiento de malla de alambre con puerta.

El pago por la excavación de la zanja, relleno y trabajos de hormigón para los postes será hecho separadamente bajos los rubros correspondientes de la Tabla de Cantidades de Obra.

H.13 METALES EMBEBIDOS Y NO EMBEBIDOS

H.13.1 Generalidades

El Contratista deberá suministrar e instalar los metales misceláneos embebidos y no embebidos como lo indican los planos o como lo disponga la Fiscalización.

H.13.2 Medición y Pago

La medición para el pago de los trabajos de metal embebido y no embebido será hecha en base al peso de los metales embebidos y no embebidos en kilogramos determinado por los planos aprobados o como lo disponga la Fiscalización.

El pago será hecho por el número de kilogramos medidos como se prevé arriba al respectivo precio unitario por kilogramo ofertados para este en la Tabla al respectivo precio unitario constituirá la compensación total por el costo de toda la mano de Obra, herramientas, equipos y materiales incluyendo el suministro, fabricación, transporte e instalación de los trabajos de metal embebido y no embebido, preparación y sometimiento de los dibujos de fábrica y otros documentos necesarios para completar el trabajo.

A menos que se especifique de otra manera o disponga la Fiscalización el costo de la pintura de los metales embebidos o no se incluirán en los respectivos precios unitarios arriba especificados.

H.14 GANCHOS DE ACERO PARA IZAJE, SI SE REQUIERE

H.14.1 Generalidades

El Contratista deberá suministrar y empotrar los ganchos para izaje en el techo de la Casa de Válvulas de la entrada al túnel, si se requiere, o como lo indique la Fiscalización. Los ganchos para izaje deberán ser barras de acero redondo o planchas de acero y deberán cumplir con las Normas JIS o equivalentes.

H.14.2 Medición y Pago

La medición para pago del suministro e instalación de los ganchos para izaje se hará de acuerdo con el peso en kilogramos realmente instalado para el trabajo. El pago para los ganchos para izaje se hará al precio unitario por kilogramo ofertado en la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario deberá incluir el costo de toda la mano de obra, equipo y materiales requeridos para completar el trabajo.

H.15 INSTALACIÓN DE ARTÍCULOS DE METAL SUMINISTRADOS POR OTRO CONTRATISTA, SI SE REQUIERE

H.15.1 Generalidades

El Contratista deberá empotrar todos los artículos de metal tales como planchas de anclaje, ganchos, pernos, etc., suministrados por otro contratista y especificado en los Planos para ser instalados por el Contratista, en los lugares, líneas, y niveles mostrados en los Planos.

H.15.2 Medición y Pago

La medición para pago de artículos de metal empotrados, suministrados por otro contratista, se hará en base al peso instalado de los artículos de metal empotrados, en kilogramos de material realmente empotrados; el pago por estos conceptos se hará a los precios unitarios por kilogramo ofertado en la Tabla de Cantidades de Obra; dichos precios unitarios deberán incluir todos los costos para completar el trabajo.

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

PAQUETE 1

TRASVASE DAULE-PERIPA ~ LA ESPERANZA

VOLUMEN III - ESPECIFICACIONES GENERALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN I EDIFICACIONES

Tabla de Contenido

	<u>Página</u>
I.1 GENERALIDADES.....	I-1
I.1.1 Alcance de los Trabajos	I-1
I.1.2 Provisiones Pertinentes	I-1
I.2 TRABAJOS DE PAREDES, TECHOS, CIELOS Y PISOS	I-1
I.2.1 Trabajos de Hormigón	I-1
I.2.2 Trabajos de Mampostería	I-2
I.2.3 Trabajos de Enlucido	I-3
I.2.4 Trabajos de Impermeabilización Bituminosa	I-6
I.3 PUERTAS, VENTANAS Y CELOSÍAS.....	I-8
I.3.1 Puertas de Metal, Ventanas y Celosías.....	I-8
I.4 VIDRIERÍA, CALAFATEO Y OBRAS DE ACABADO	I-12
I.4.1 Trabajos de Vidriería.....	I-12
I.4.2 Trabajos de Calafateo.....	I-13
I.4.3 Trabajos de Pintura	I-13
I.4.4 Acabado de Fachaleta Pintado con Spray	I-15
I.4.5 Trabajos de Acabado Interior	I-16
I.5 TRABAJOS MISCELÁNEOS.....	I-16
I.5.1 Trabajos Misceláneos de Metal	I-16
I.5.2 Trabajos Misceláneos.....	I-18
I.6 MEDICIÓN PARA PAGO DE OBRAS ARQUITECTÓNICAS	I-19

	<u>Página</u>
I.6.1	Generalidades I-19
I.6.2	Medición y Pago I-19
I.7	TRABAJOS DE PLOMERÍA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... I-23
I.7.1	Generalidades I-23
I.7.2	Trabajos de Plomería..... I-23
I.7.3	Aguas Negras I-23
I.7.4	Extintores de Fuego I-23
I.8	TRABAJOS DE VENTILACIÓN I-24
I.8.1	Generalidades I-24
I.8.2	Ventiladores..... I-25
I.8.3	Trabajo de Ductos..... I-26
I.8.4	Unidades Misceláneas I-28
I.8.5	Pruebas..... I-30
I.8.6	Partes de Repuesto..... I-31
I.9	MEDICIÓN Y PAGO PARA INSTALACIONES DE SERVICIO EN LOS EDIFICIOS I-31

SECCIÓN I: EDIFICACIONES

I.1 GENERALIDADES

I.1.1 Alcance de los Trabajos

Los trabajos en esta Sección cubre la construcción completa de un edificio para la superestructura de la entrada en Conguillo incluyendo facilidades de ventilación

Las instaciones eléctricas deberán ser realizadas de acuerdo a la Sección J: Trabajos Eléctricos de estas Especificaciones.

La construcción de edificios deberá incluir obras estructurales, tales como movimientos de tierras y obras de hormigón, incluyendo todas las obras de acabado arquitectónico.

El agua lluvia proveniente de los techos de los edificios y de la esorrentía superficial deberá ser conducida hacia cunetas abiertas cercanas.

La obra deberá ser completada en todo aspecto, incluyendo el suministro de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y pruebas. La obra deberá ser construida y terminada de acuerdo con los Planos y Especificaciones, y tal como lo indique la Fiscalización.

I.1.2 Provisiones Pertinentes

Todas las provisiones pertinentes en otras secciones de estas Especificaciones deberán ser aplicadas aquí cuando sea posible, siempre que ellas no entren en conflicto con las especificadas adelante.

I.2 TRABAJOS DE PAREDES, TECHOS, CIELOS Y PISOS

I.2.1 Trabajos de Hormigón

Excepto que se prevea de otra manera en estos documentos, o lo disponga la Fiscalización, el hormigón, las barras de acero de refuerzo y los encofrados serán ejecutados de acuerdo con lo previsto para trabajos de hormigón como se estipula en la Sección E de estas especificaciones.

La clase de hormigón a ser utilizado para el edificio y otras estructuras será hecho de la clase "C" y el hormigón de nivelación serán de la clase H. Todo el hormigón será hecho con cemento Portland ordinario, especificado aquí.

I.2.2 Trabajos de Mampostería

(1) Mampostería de Bloques Huecos de Hormigón

(a) Materiales

(i) Bloques Huecos de Hormigón

Los bloques de hormigón deberán consistir de tres (3) núcleos de unidades con cara nominal de 190 mm x 390 mm, ya sea por 100 mm o 150 mm de espesor conforme a los requerimientos de JIS A 5406 Tipo B o ASTM-C67 y C126 o equivalente aprobado.

Todas las unidades deberán tener una resistencia mínima a la compresión no menor de sesenta (60) kgf/cm². El Contratista deberá suministrar las piezas esquineras, las jambas y las vigas de unión requeridas para completar el trabajo tal como ha sido indicado. Todas las unidades deberán ser correctas en tamaño, sin grietas, escoriaciones u otros defectos que puedan disminuir su resistencia y/o durabilidad.

(ii) Mortero

El mortero a ser usado para la colocación de los bloques huecos deberá ser proporcional en volumen a una (1) parte de cemento Portland y tres (3) partes de arena gruesa bien graduada, limpia y con adición de cal hidratada sin exceder de un décimo (1/10) del volumen combinado de cemento y arena para paredes interiores. Deberá agregarse 0.912 litros de mezcla impermeable por saco de cemento para mortero en paredes exteriores. El agua para mortero deberá ser limpia y libre de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis o materias orgánicas. Solamente se permitirá una cantidad de agua suficiente para hacer una mezcla manejable.

(iii) Lechada

La lechada para el relleno de las celdas en las unidades de mampostería deberá estar constituida por una (1) parte de cemento Portland, tres (3)

partes de arena, dos (2) partes de gravilla y una décima (1/10) parte de lechada de cal. Deberá agregarse mezcla, tal como se ha especificado en el concepto (ii) anterior solamente para lechada en cavidades de paredes.

(b) Colocación

La superficie de hormigón que recibirá los bloques huecos, de hormigón, deberá ser limpiada y humedecida completamente antes de colocar las unidades de mampostería. Todas las unidades de mampostería deberán ser limpiadas y todo el polvo o sucio removido de su superficie antes de ser colocadas, y deberán ser colocadas secas. No se permitirán partes o pedazos de unidades; si es posible, se deberá utilizar unidades completas. Toda la mampostería deberá ser colocada a plomo y en una superficie plana.

Las juntas deberán ser de diez (10) mm de espesor, con mortero en la parte exterior de las cáscaras y en las membranas que rodean las celdas. Las juntas deberán ser uniformes hasta donde sea posible.

1.2.3 Trabajos de Enlucido

(1) Mortero de Cemento

La arena que se utilice en el mortero de cemento deberá ser limpia, dura, sólida y durable, y no deberá contener cantidades nocivas de polvo, lodo, materias orgánicas u otras materias objetables. La arena deberá ser bien graduada dentro de los siguientes límites:

Para la primera y segunda capa	Tamaño máximo del grano: 5 mm
Para la capa de acabado	Tamaño máximo del grano: 2.5 mm
Para la cama de ladrillo	Tamaño máximo del grano: 5 mm

La proporción de la mezcla de mortero de cemento por volumen deberá ser como sigue:

Para la primera y segunda capa	Cemento : Arena = 1 : 3
Para la capa de acabado	Cemento : Arena = 1 : 3
Para la cama de ladrillo	Cemento : Arena = 1 : 4 ó 1 : 3

Polvo de cal podrá ser mezclado en el mortero para la capa de acabado en un 10% de arena en volumen, no se permitirá un uso excesivo. La cal deberá ser hidratada suficientemente antes de ser utilizada.

(2) Mortero de Cemento Impermeable

El mortero de cemento impermeable deberá ser hecho mezclando un agente impermeabilizante con mortero de cemento ordinario. El Contratista deberá ser responsable de la selección y calidad del agente impermeabilizante y deberá obtener la aprobación de la Fiscalización. La mezcla y aplicación deberá estar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

(3) Lechada de Expansión

La lechada de expansión deberá ser utilizada alrededor de cualquier tubo o metales embebidos que pasen a través de paredes de hormigón donde deba existir impermeabilidad en uno o en ambos lados de la pared y donde el tubo o metales embebidos no sean colocados en la construcción inicial de la estructura. La lechada deberá expandirse hasta lograr un efecto de adherencia con el hormigón y el tubo o el metal. Un agente expansor aprobado deberá ser mezclado con mortero de cemento conforme a las instrucciones del fabricante.

(4) Malla de alambre Metálico

La malla de alambre metálico deberá ser de metal galvanizado expandido con un tejido en diamante, teniendo un espesor no menor de 0.3 mm.

(5) Aplicación

Las superficies a las cuales se les aplicará la capa de base deberán estar libres de lechada, espuma, escamas sueltas de carbonatos, agregado suelto, sucio u otras materias extrañas. En el caso de superficies de mortero de cemento o de bloque de hormigón, las mismas deberán ser humedecidas suficientemente y uniformemente inmediatamente antes de la aplicación del mortero. Las superficies de hormigón deberán ser humedecidas y mantenidas húmedas 24 horas antes de la aplicación del mortero.

Donde se muestra en los Planos, o sea indicado por la Fiscalización, la malla de alambre metálico deberá ser fijada a las paredes de ladrillo, de bloques de hormigón o de hormigón antes de aplicar el enlucido de mortero de cemento. La malla de alambre metálico deberá ser fijada a la estructura por medio de grapas.

El mortero de cemento deberá ser utilizado dentro de los 90 minutos a partir del tiempo de mezclado. No se permitirá agregarle agua al mortero.

El enlucido de las obras de ladrillo será hecho en dos capas hasta un espesor de 18 mm y su superficie deberá ser raspada formando cuadros. En el caso de acabado de mortero de cemento, el mortero deberá ser aplicado en tres capas, haciendo un espesor total de 30 mm para pisos y 20 mm para otras áreas. Los pisos de hormigón podrán ser enlucidos en una capa si la superficie es suave y nivelada después de la aprobación de la Fiscalización. Si el Contratista propone la reducción del número de capas y el espesor total en otras áreas, esto deberá estar sujeto a la aprobación de la Fiscalización. El acabado del mortero de cemento deberá ser terminado con planchuela metálica a menos que se especifique de otra forma. Cuando se aplique la capa de acabado final, la superficie total o un tramo del piso, pared o cielo deberán ser terminados en una sola operación con el objeto de minimizar las marcas de juntas.

Cuando existan juntas de expansión y de control en la estructura base, deberán tomarse provisiones para prevenir el fisuramiento del mortero de cemento mediante la colocación de molduras metálicas de expansión dentro del espesor del enlucido en una forma aprobada por la Fiscalización.

La superficie terminada deberá quedar perfectamente a plomo o a nivel según sea el caso, excepto que se especifique de otra forma, sin protuberancias, ralladuras, huellas o manchas.

La capa de base deberá ser aplicada tan pronto como sea posible después de la construcción de la estructura base para permitir por lo menos una semana de tiempo de secado hasta la colocación de la segunda capa o de la capa de acabado.

Después de la colocación de cada capa, las superficies deberán ser mantenidas húmedas en forma constante no menos de 48 horas, después de las cuales se les permitirá secarse completamente. El humedecimiento deberá ser iniciado tan pronto como la superficie de haya endurecido suficientemente para no permitir el desplazamiento o daño.

(6) Rociado de Mortero de Cemento Coloreado

La arena a ser utilizada deberá tener la misma calidad y graduación, tal como se ha especificado en esta Subsección. La proporción de la mezcla del rociado de mortero de cemento coloreado deberá ser en relación 1:2:6:9 por volumen de cemento blanco, cemento Portland ordinario, cal cernida y arena. Un aditivo impermeabilizante y pigmento de una marca aprobada deberá ser agregado a las proporciones de la mezcla en la forma aprobada por la Fiscalización. El rociado de mortero de cemento coloreado deberá ser aplicado en dos capas. La primera capa deberá ser aplicada en forma delgada y la segunda capa con suficiente espesor para producir una apariencia uniforme en color y textura. La segunda capa deberá ser aplicada 24 horas después de la primera capa.

I.2.4 Trabajos de Impermeabilización Bituminosa

(1) Generalidades

La impermeabilización para el techo y el piso del cuarto de baño y servicios sanitarios deberá ser hecha mediante impermeabilización asfáltica monolítica consistente de lo siguiente, en orden, desde el fondo hacia arriba.

Impermeabilización de 3 capas

- Imprimador asfáltico
- Compuesto asfáltico
- Fieltro asfaltado (1a. capa)
- Compuesto asfáltico
- Fieltro asfaltado especial (2a. capa)
- Fieltro asfaltado (3a. capa)
- Fieltro asfáltico

Impermeabilización de 2 capas

- Imprimador asfáltico
- Compuesto asfáltico
- Fieltro asfaltado
- Compuesto asfáltico
- Fieltro asfaltado
- Compuesto asfáltico
- Compuesto asfáltico

(2) Materiales

El imprimador asfáltico deberá ser un material mezclado en fábrica compuesto de asfalto insuflado, solvente de nafta y bencina en una relación aproximada de peso de 4.5:3.0:2.5 .

El compuesto asfáltico deberá ser asfalto insuflado con las siguientes características:

Indice de penetración	:	15 - 25
Punto de fusión	:	100°C o mayor
Maleabilidad (Daw Smith 25°C)	:	2 o mayor

El fieltro asfaltado deberá ser una capa bituminosa con un recubrimiento de asfalto de alto índice de penetración, con tejido de refuerzo.

El Contratista deberá remitir hojas de especificaciones y muestras de los materiales de techado para la aprobación de la Fiscalización.

(3) Aplicación

La capa inferior del techo deberá ser preparada aplicando un enlucido de mortero de cemento sobre la superficie de hormigón. Todos los ángulos internos y externos deberán ser redondeados con un radio no menor de 50 mm.

El imprimador asfáltico deberá ser aplicado únicamente en la base de mortero de cemento completamente seca a no menos de 0.3 kg/m². Luego, la primera capa de fieltro asfaltado deberá ser colocada utilizando compuesto asfáltico aplicado en caliente a no menos de 1.0 kg/m². Las capas segunda y tercera deberán ser fijadas después de la primera capa con compuesto asfáltico a no menos de 1.0 kg/m². La capa superior de asfalto deberá ser aplicada a no menos de 2.0 kg/m² sobre la superficie total de techado.

Todos los traslapes deberán correr paralelo a la pendiente del techo y las juntas escalonadas con traslapes laterales de 50 mm y traslapes finales de 75 mm. Deberá tenerse cuidado de no dejar burbujas de aire dentro de las capas de impermeabilización.

Los trabajos de impermeabilización deberán ser ejecutados por mano de obra especializada en este campo. El trabajo no deberá ser ejecutado en un día húmedo o lluvioso o en un momento considerado inapropiado por la Fiscalización.

(4) Protección de hormigón en Techos Impermeabilizados

Los materiales tales como cemento, agregados y arena, el mezclado, colocación y curado del hormigón deberán cumplir con las provisiones aplicables de la Sección E: Trabajos de Hormigón, de estas Especificaciones.

El hormigón deberá cubrir totalmente el área del techo en un espesor de 10 cm. El hormigón deberá ser provisto con juntas de expansión en la totalidad de su profundidad en un patrón de cuadrícula no mayor de 3 m. La parte superior de la junta deberá ser rellenada con un compuesto asfáltico hasta un espesor de 25 mm, encima de un tablero de plástico esponjoso o bituminoso.

(5) Impermeabilización Alternativa

El Contratista podrá utilizar una impermeabilización alternativa que haya sido aprobada por la Fiscalización remitiéndose a él los datos e información. El peso unitario total de la impermeabilización alternativa no deberá ser mayor que el de la especificada.

(6) Garantía

El Contratista deberá garantizar que si apareciera alguna gotera en las áreas tratadas por él dentro de los dos(2) años después de la fecha de terminación de la construcción debido a materiales o mano de obra defectuosa, el Contratista deberá rápidamente hacer las reparaciones necesarias incluyendo la protección de hormigón a su propio costo.

I.3 PUERTAS, VENTANAS Y CELOSÍAS

I.3.1 Puertas de Metal, Ventanas y Celosías

(1) Materiales

Los materiales para todas las puertas, ventanas, celosías y marcos deberán estar libres de defectos que disminuyan su resistencia, durabilidad o apariencia, y deberán ser los mejores de sus respectivas clases. Deberán ser hechos para soportar los esfuerzos en forma segura, a los cuales los mismos estarán normalmente sometidos.

(2) Dibujos de Taller

El Contratista deberá remitir dibujos de taller de todos los trabajos para la aprobación de la Fiscalización. Deberá verificar cuidadosamente todas las dimensiones en el sitio para poder hacer los ajustes apropiados. Los dibujos de taller deberán mostrar en escala grande los detalles de las varias partes indicando los métodos para anclaje y

para asegurar las obras, sus refuerzos y el programa enumerando las cantidades de cada clase de puerta, ventanas y celosías, y su localización.

(3) Imprimación

Todos los trabajos de acero deberán ser limpiados completamente de óxido, aceite, grasa y otras impurezas, y se les deberá dar una capa de imprimación en el taller. Las partes inaccesibles después de haber sido armadas deberán ser imprimadas en el taller antes de su montaje.

Todas las superficies imprimadas en el taller y dañadas durante el proceso de colocación, deberán ser limpiadas y reimprimadas con la misma pintura.

(4) Hojas y Marcos de Puertas de Acero

Las hojas de puertas de acero huevas deberán ser fabricadas con láminas de acero laminadas en frío. El espesor mínimo del metal deberá ser el siguiente:

Panel	:	1.6 mm
Placas rigidizadoras y placas de anclaje	:	2.3 mm

Las hojas de las puertas deberán ser hechas con paneles sin juntas, de 40 mm de espesor a menos que se especifique de otra forma.

Las puertas deberán ser hechas y reforzadas para aceptar bisagras y cerraduras. Las puertas deberán ser reforzadas para aceptar mecanismos de cierre y otros herrajes superficiales donde sea requerido.

Los marcos de las puertas deberán ser formados con láminas de acero laminado en frío. El espesor mínimo del metal deberá ser el siguiente:

Marco	:	2.3 mm
Cargador	:	1.6 mm
Umbral	:	2.3 mm

Los marcos deberán ser moldeados, reforzados, perforados y modelados para recibir las bisagras y las cerraduras. Deberán ser reforzados para admitir la colocación de mecanismos de cierre superficiales cuando sea necesario. Todos los marcos deberán ser preparados con amortiguadores de hule.

Todos los marcos deberán ser fijados a la estructura con soldadura o anclas de contacto. Los marcos deberán ser suministrados con una barra espaciadora colocada en la parte inferior de la jamba; cuando no exista acabado de piso para esconder estas barras espaciadoras, deberán utilizarse canales de acero inoxidable soldado a la parte trasera de la jamba.

Los marcos deberán ser asegurados por calafateo con material aprobado en las paredes exteriores. Estos deberán ser extendidos para aceptar travesaños donde sea necesario.

(5) Puertas de Aluminio, Ventanas, Celosías y Marcos

Las puertas de aluminio, ventanas, celosías y marcos deberán cumplir con los requerimientos JIS A4702 y A4706, o normas industriales equivalentes aprobadas. El catálogo de estos productos deberá ser remitido para la aprobación de la Fiscalización.

Las puertas, ventanas, celosías y marcos de aluminio deberán ser fabricados de secciones y planchas de aluminio fabricado por extrusión.

Los dispositivos de retención deberán ser tornillos, pernos, remaches, etc. y deberán ser hechos de aluminio o acero inoxidable.

Las arandelas deberán ser de hule de neopreno, aluminio o acero inoxidable.

Los materiales para sello deberán ser hechos de hule de polisulfuro.

Todas las caras externas de aluminio deberán ser tratadas con una película protectora removible o algo similar antes de ser despachada de la fábrica.

Donde las caras de aluminio entren en contacto con acero, mampostería u otros materiales, deberán ser tratadas con una capa de cromato de zinc o pintura bituminosa resistente a los álcalis antes de su instalación.

(6) Malla contra Insectos

Las mallas contra insectos deberán ser fabricadas de marcos de aluminio de extrusión con alambre asegurado a los marcos en la parte interior de las ventanas mediante sostenes y tornillos galvanizados. Las mallas deberán ser removibles y reparables. La

malla de alambre deberá ser de aluminio, malla de acero inoxidable u otro alambre aprobado.

(7) Instalación

A lo largo de los bordes de las aberturas en las estructuras de hormigón, ladrillo y bloques de hormigón, los anclajes metálicos para las puertas, ventanas y celosías, deberán ser colocadas preliminarmente a intervalos apropiados a medida que la obra progrese.

Antes de instalar los marcos de las puertas, ventanas y celosías, la superficie de contacto de la abertura deberá ser limpiada de todo material suelto y extraño y los anclajes metálicos precolocados deberán ser expuestos y preparados.

Los marcos deberán ser colocados en su lugar con cuñas apropiadas a plomo y alineados, y luego fijados rígidamente a la estructura mediante los fijadores de metal. El espacio entre la estructura y el marco deberá ser rellenado con mortero de cemento. Los perímetros exteriores del marco deberán ser sellados con un compuesto de calafateo aprobado.

Después que los trabajos de colocación de vidrios y pintura hayan sido terminados, todas las partes móviles de las puertas y de las ventanas deberán ser ajustadas para asegurar su correcto funcionamiento.

(8) Herrajes

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los herrajes necesarios para puertas y ventanas, tal como se especifica a continuación. Las muestras y catálogos de todos los herrajes deberán ser remitidos a la Fiscalización para su aprobación.

Los herrajes deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

Bisagras : Bisagras con pivote de acero inoxidable, 2 piezas para cada hoja de puerta.

Bisagras de piso : Cuerpo de hierro colocado con cubierta de acero inoxidable, activadas con resorte y aceite con mecanismo de retención a 90°.

Perillas, retenedores y sujetadores	:	Acero inoxidable o bronce plateado y cromado
Cerraduras	:	Bronce, cerradura cilíndrica, con 2 juegos de llaves.
Perillas de puerta	:	Bronce plateado y cromado o acero inoxidable, tipo superficial o a ras.
Tope de puerta	:	De pared o del tipo colocado en el piso con retenedor y soporte de hule.
Cerrador de puerta	:	Cuerpo de aluminio fundido, activado con resorte o aceite con posibilidad de retención abierta.

El Contratista deberá suministrar tres (3) juegos de llave maestra para grupos de los juegos de llaves como sea indicado por la Fiscalización.

I.4 VIDRIERÍA, CALAFATEO Y TRABAJOS DE ACABADO

I.4.1 Trabajos de Vidriería

(1) Materiales

La clase y calidad del vidrio deberá cumplir con JIS R3201 a R3204 o equivalente aprobado, y estarán sujetas a la aprobación de la Fiscalización. El Contratista deberá, si él propone utilizar productos alternativos, remitir catálogo y muestras a la Fiscalización para su aprobación.

El tipo y espesor del vidrio deberá ser determinado dependiendo del servicio y de las dimensiones del vidrio en forma tal que pueda soportar con seguridad los esfuerzos y deformaciones a los cuales él deberá estar normalmente sujeto y aún poder resistir el propósito para el cual fue colocado.

(2) Instalación

Todos los paneles de vidrio deberán ser cortados con precisión para que quepan en su sitio con una tolerancia de 4 mm libres a todo alrededor. Todos los paneles de vidrio deberán ser colocados con molduras para vidrio, hechas de vinilo aplicadas en todos los cuatro lados en toda la longitud y utilizando espaciadores y soportes

recomendados por el fabricante del vidrio. Los paneles de vidrio para bastidores de vidrio, deberán ser colocados de manera uniforme en todos sus puntos de contacto. Todos los paneles de vidrio deberán ser limpiados y pulidos cuando las obras del edificio hayan sido completadas.

El Contratista deberá hacerse totalmente responsable de cualquier vidrio defectuoso, rayado, dañado o quebrado, el cual deberá inmediatamente ser removido y reemplazado.

I.4.2 Trabajos de Calafateo

(1) Materiales

El compuesto de calafateo deberá ser a base de polisulfuro. El color del compuesto deberá generalmente coincidir con el color de los materiales adyacentes. La imprimación y la masilla de relleno deberán ser del tipo recomendado por el fabricante del compuesto de calafateo.

(2) Instalación

Todo el calafateo deberá ser hecho en tal forma que selle completamente las juntas contra el viento, lluvia y polvo.

Si los espacios para calafatear exceden 13 mm en profundidad, deberán ser rellenados sólidamente con un rellenedor hasta 13 mm de la superficie del trabajo y luego calafateados con compuesto. Estos materiales de relleno no deberán adherirse al compuesto de calafateo, de lo contrario deberá aplicarse una cinta antiadhesiva.

Donde el compuesto de calafateo haga contacto con el cemento, hormigón, ladrillo u otro material poroso, los mismos deberán ser imprimados para prevenir la absorción de los aceites del compuesto.

El compuesto de calafateo deberá ser aplicado con pistola de calafatear. El exceso de materiales de calafateo deberá ser eliminado.

I.4.3 Trabajos de Pintura

(1) Materiales

El Contratista deberá remitir catálogos y especificaciones de todas las pinturas para ser aprobadas por la Fiscalización.

(2) Aplicación

Todas las superficies metálicas deberán ser pintadas con pintura de aceite, a menos que se especifique de otra manera. Todos los componentes de acero que no sean de acero galvanizado deberán ser preparados e imprimados en el taller y pintados en su acabado final después de ser colocados.

Antes de la aplicación de la pintura, todas las superficies metálicas que serán pintadas deberán ser preparadas en la siguiente forma:

- Todo residuo de suelo o materia orgánica (que no sea grasa y aceite) deberá ser eliminado cepillándolo o raspándolo.
- El aceite o grasa deberá ser eliminado limpiando la superficie con paños o cepillos humedecidos con un solvente aprobado.
- La oxidación excesiva deberá ser removida cincelándola a mano o utilizando herramientas eléctricas de impacto.
- Las soldaduras rústicas y los bordes afilados deberán ser esmerilladas y toda la escoria de soldadura deberá ser removida.
- Toda la superficie deberá ser limpiada por medio de chorro de arena o una combinación de raspadores de acero eléctricos o cepillos de acero y lijadoras.

Inmediatamente después de terminar la preparación de la superficie, deberá aplicarse un imprimador apropiado; dos (2) capas para los aceros estructurales y una capa para otros aceros, a menos que se especifique de otra manera.

El equipo para pintura por aspersión deberá tener los controles adecuados para la presión del aire y el flujo de pintura. Las líneas de aire deberán estar equipadas con trampas de humedad y de sucio. La pintura deberá ser continuamente batida durante el proceso de pintado. La pintura deberá ser mezclada y aplicada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

No deberá pintarse bajo la lluvia, niebla o en cualquier otro tiempo considerado inapropiado por la Fiscalización. Todas las partes adyacentes deberán ser protegidas en forma apropiada para evitar ser manchadas con pintura.

El color será posteriormente designado por la Fiscalización. El color de la imprimación y de cada capa de acabado deberá ser contrastante con el objeto de distinguir el progreso del trabajo.

Las cantidades de pintura aplicadas en cada capa no deberán ser menores de 0.09 kg/cm².

La superficie terminada deberá mostrar un acabado uniforme y suave, libre de manchas y uniforme en color y tono.

(3) Pintura de Aceite para Superficies de Acero

El pintado deberá comprender una o dos manos de pintura anticorrosiva y dos capas de pintura de aceite. Deberá dejarse suficiente tiempo para el secado entre cada nueva capa.

El trabajo de acero galvanizado que será pintado deberá ser primero limpiado con ácido acético al 5% y luego lavado con agua limpia antes de aplicar la imprimación.

(4) Pintura de Emulsión Vinílica

El mortero de cemento deberá ser secado por un período mínimo de tres (3) semanas antes de su aplicación. La pintura de emulsión vinílica deberá ser aplicada en tres capas incluyendo una capa de imprimación. Un mínimo de doce (12) horas deberá dejarse antes de la aplicación de cada capa sucesiva.

I.4.4 Acabado de Fachaleta Pintado con Spray

La pintura de fachaleta deberá ser de una base solvente y un sistema de resina de poliéster reforzado con fibras. La pintura de fachaleta deberá ser hecha a base de una resina epóxica tipo emulsión, y asbesto, diatomitas, pigmento, etc., como sub-componentes, cada uno de ellos aplicado para lograr una buena adherencia, impermeabilidad, maleabilidad y aislamiento. La superficie acabada deberá ser ondulada, suave y brillante.

El Contratista deberá remitir catálogos y muestras a la Fiscalización para su aprobación.

El hormigón, mortero de cemento y cualquier otra superficie que recibirán la pintura de fachaleta deberán ser limpiados de polvo, lechada, partículas sueltas o cualquier otra materia extraña, y deberá ser acabada y enmasillada hasta lograr una superficie pareja. Las superficies deberán ser secadas completamente y las estructuras circundantes, aditamentos y herrajes deberán ser adecuadamente protegidos para no ser manchados.

La pintura de fachaleta deberá ser aplicada estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

I.4.5 Trabajos de Acabado Interior

(1) Láminas de Fibro-Cemento

Las láminas de fibro-cemento deberán ser piezas planas de asbesto duro, de 6 mm de espesor y deberán cumplir con JIS A5403 o un equivalente aprobado. Los cielos de láminas de fibro-cemento incluirán el sistema completo de suspensión metálica igual al especificado para la baldosa acústica de lana mineral de esta Subsección. El cielo falso de lámina de fibro-cemento será colocado en la cocina, baño y otros lugares mostrados en los Planos. Las láminas deberán ser fijadas a las viguetas del techo con tornillos de acero inoxidable de cabeza plana. Las viguetas deberán ser del tipo abierto de 5 mm de ancho, rectas y uniformes. Los agujeros de acceso al cielo falso deberán ser provistos de la misma forma especificada para las baldosas acústicas de lana mineral. La superficie de las láminas deberá ser terminada con una pintura de emulsión vinílica como se muestra en los Planos.

I.5 TRABAJOS MISCELÁNEOS

I.5.1 Trabajos Misceláneos de Metal

(1) Generalidades

Todos los materiales que serán utilizados en los trabajos misceláneos de metal deberán cumplir con JIS G-3101, SS41 o equivalente aprobado, a menos que se especifique de otra forma en los Planos.

Todas las caras de acero, excepto aquellas que vayan a ser embebidas en hormigón, deberán ser cubiertas con una capa de imprimación y dos capas de pintura de aceite, a menos que se especifique de otra manera.

La obra deberá ser fabricada en el taller hasta donde sea posible. La obra deberá ser colocada a plomo en línea y recta, precisamente adherida con juntas e intersecciones ajustadas. Todo el trabajo deberá ser reforzado donde sea requerido.

Catálogos y/o dibujos de taller para cada concepto deberán ser remitidos para la aprobación de la Fiscalización.

(2) Drenaje de Techos y de Pisos

Los drenajes de techo y de piso del edificio deberán ser de hierro fundido, cubiertos con asfalto en caliente. Deberá tenerse cuidado en los trabajos de instalación y de impermeabilización para prevenir cualquier daño a la membrana impermeabilizante del techo. Donde sea requerido se pondrá calafateo.

Los drenajes de piso serán dotados de una rejilla removible de hierro fundido. Las rejillas de los drenajes de techo deberán ser convexas en perfil por lo menos igual al diámetro del tubo y el área total de las aberturas de las rejillas deberá ser mayor que 1.5 veces al área transversal del tubo de drenaje. Las rejillas deberán ser fijadas con tornillos no corrosivos.

Los drenajes de techo deberán tener dos bridas. La brida del fondo deberá ser integral con el cuerpo del dren y deberá ser colocada para que coincida con la membrana impermeabilizante o con la superficie superior del hormigón circundante. La brida superior deberá ser atornillada a la brida inferior y colocada abajo del acabado del techo circundante. Las dos bridas deberán ser utilizadas para fijar la membrana impermeabilizante del techo.

(3) Rejillas de Puerta

Deberá proporcionarse una rejilla de acero inoxidable en el piso del pórtico enfrente de la puerta de entrada. La rejilla de puerta deberá ser fabricada de barras planas de acero inoxidable, de una profundidad no menor de 30 mm, colocada en un receptáculo provisto en el piso. El receptáculo deberá ser acabado con barras planas de acero inoxidable y provisto con tubo de drenaje de 50 mm de diámetro y cubierto con una

capa de asfalto. Deberá colocarse un tubo de drenaje de cloruro de polivinilo abajo del receptáculo de la rejilla de puerta.

(4) Ganchos de Acero

Deberán proporcionarse ganchos de acero con capacidad de suspensión de 1.0 ton, tal como se muestra en los Planos o sea indicado por la Fiscalización.

(5) Umbrales de Puerta

Los umbrales de puerta para puertas de acero deberán ser hechos con planchas de acero inoxidable de 2 mm de espesor, con una dimensión de 40 mm de ancho. El umbral de la puerta deberá ser provisto para la junta entre acabados diferentes de piso e instalado con tacos de anclaje de acero y en todo lo ancho de cada puerta, tal como se indica en los Planos.

I.5.2 Trabajos Misceláneos

(1) Bajantes

Los bajantes deberán ser del tipo de extremo acampanado de tubo de PVC para uso pesado, conectado con cemento solvente y provistos con ventilación adaptable para una evacuación efectiva del agua. Los bajantes deberán ser asegurados en forma efectiva a las columnas de hormigón y paredes con abrazaderas de pared galvanizadas de 3 mm y barras de metal de 2.3 mm, soportadas con tacos y tornillos galvanizados y anclajes de expansión. Las abrazaderas de pared deberán ser colocadas a espaciamiento de 1,500 mm.

(2) Placas para Nombres de los Cuartos

Donde sea mostrado en los Planos o indicado por la Fiscalización, se colocarán placas para nombres de los cuartos en las superficies externas de las puertas de entrada a cada cuarto. Las placas de nombre deberán ser hechas de resina acrílica, de aproximadamente 80 mm x 350 mm x 6 mm de espesor, y fijadas con tornillos cromados. En la placa deberá grabarse el nombre del cuarto como sea indicado por la Fiscalización.

(3) Claraboyas

Las claraboyas serán hechas del tipo ventilador, consistente de un domo claraboya y caja de rejilla de claraboya.

El domo deberá ser doble o simple, formado de resina acrílica coloreada opalina o vidrio templado. El domo será empernado en la caja de la claraboya por la parte baja, el cual será construido de acero. La caja será enrejillada para servir como un ventilador a gravedad.

El domo y la caja serán diseñados para prevenir el ingreso de agua dentro del cuarto, igual que relámpagos, goteo de condensación y se proveerá de un dispositivo para enviar el agua hacia afuera.

Los catálogos de las claraboyas deberán ser sometidos a la Fiscalización para su aprobación.

I.6 MEDICIÓN PARA PAGO DE OBRAS ARQUITECTÓNICAS

I.6.1 Generalidades

La medición para pago y los métodos de pago especificado de aquí en adelante se aplicarán a los conceptos de obras arquitectónicas de la Tabla de Cantidades de Obra. Todos los trabajos deberán estar completamente terminados en todo aspecto e instalados, construidos y probados de acuerdo con los Planos y las Especificaciones y como sea indicado por la Fiscalización.

Todos los conceptos de obra deberán incluir todos los costos para completar los respectivos conceptos, incluyendo aquellos para obras relacionadas como ha sido especificado, y otras obras incidentales que no han sido mencionadas específicamente pero que son razonablemente inferibles.

I.6.2 Medición de Pago

La medición para pago para cada concepto de obra deberá ser hecha por los siguientes métodos, y el pago para ellas será hecho a los precios unitarios de la Tabla de Cantidades de Obra, dicho precio unitario deberá incluir todas las obras incidentales especificadas y solicitadas.

Concepto de Trabajo	Bases de medición	Trabajos incidentales incluidos
(1) Trabajos de Hormigón		
(a) Hormigón	:	Volumen de hormigón colocado en metros cúbicos/fundidos, compactado y aplanado inicialmente para nivelar la superficie.
(b) Encofrados	:	Area de encofrados medido en metros cuadrados/apuntalado y removido
(c) Varillas de Refuerzo	:	Peso de acero de refuerzo medido en toneladas/doblado, pulido y asegurado.
(2) Trabajos de Mampostería		
(a) Pared de bloques de hormigón	:	Area de la pared de bloque de hormigón medida en metros cuadrados. / Pegado y relleno con mortero de cemento, varillas de refuerzo y dinteles de hormigón
(3) Trabajos de Enlucidos		
(a) Enlucido de mortero de cemento para pisos, pared y cielo	:	Area de superficie medida en metros cuadrados. / Inyectado de expansión y acabado de esquinas.
(b) Enlucido de mortero de cemento en zócalo.	:	Longitud de superficie enlucida medida en metros lineales.
(c) Enlucido de mortero de cemento impermeable para techos, coronamiento de aleros, parapeto y cuneta de techo.	:	Area de superficie repellada, medida en metros cuadrados. / Mezcla impermeabilizante, acabado de esquinas y malla de alambre requerida.
(d) Spray de cemento coloreado	:	Area de la superficie cubierta con spray de cemento coloreado, medida en metros cuadrados. / Preparación de la superficie.

Concepto de Trabajo	Bases de medición	Trabajos incidentales incluidos
(e) Hormigón acabado con llana en piso.	:	Area de la superficie de piso de hormigón acabada, medida en metros cuadrados.
(4) Trabajos de Impermeabilización Bituminosa.		
(a) Impermeabilización asfáltica de tres capas, impermeabilización asfáltica de dos capas.	:	Area de la superficie cubierta con impermeabilización asfáltica, medida en metros cuadrados. / Relleno de junta, compuesto asfáltico y calafateo.
(5) Puertas, Ventanas y Celosías de Metal		
(a) Puertas de acero	:	Area de las hojas de las puertas, medida en metros cuadrados. / Marcos de acero, herrajes, inyectado de mortero de cemento y calafateo.
(b) Celosías de acero	:	Area de las celosías, medida en metros cuadrados. / Marcos de acero, malla contra insectos, inyectado de mortero de cemento y calafateo.
(c) Ventanas de aluminio	:	Area de las ventanas, medida en metros cuadrados. / Marcos de aluminio, malla contra insectos, herrajes, inyectado de mortero de cemento y calafateo.
(d) Celosías de Aluminio	:	Area de las celosías, medida en metros cuadrados. / Marcos de aluminio, inyectado de mortero de cemento y calafateo.
(6) Trabajos de Vidriería		
(a) Vidrio "Float glass", vidrio con fibra metálica, vidrio laminado, vidrio "Figured glass"	:	Area de la superficie cubierta con vidrio, medida en metros cuadrados. / Soportes del vidrio.
(7) Trabajos de Pintura		

Concepto de Trabajo	Bases de medición	Trabajos incidentales incluidos
(a) Pintura de emulsión vinílica, pintura de aceite.	:	Área de la superficie pintada, medida en metros cuadrados. / Preparación de la superficie.
(8) Acabado de Fachaleta Pintado con Spray.		
(a) Acabado de fachaleta pintado con spray.	:	Área de la superficie pintada con spray, medida en metros cuadrados. / Preparación de la superficie.
(9) Trabajos de Acabado Interior		
(a) Láminas de Fibro-cemento	:	Área de cielo falso acabado con lámina de fibro, medida en metros cuadrados. / Marcos de suspensión, agujeros de inspección del cielo y accesorios necesarios.
(10) Trabajos Metálicos Misceláneos		
(a) Ganchos de acero para malacate	:	Número de ganchos medido en números
(b) Drenaje de techo, drenaje de piso	:	Número de drenajes medido en números. / Inyectado de mortero y calafateo.
(c) Moldura antideslizante de aluminio, ángulo de acero antideslizante, umbral de acero inoxidable para puertas, divisores de bronce para piso.	:	Longitud de molduras y ángulos antideslizantes, longitud de umbrales de puerta y divisores de piso instalados medidas en metros lineales. / Anclajes e inyectado de mortero.
(11) (a) Bajantes de cloruro de polivinilo, tubo de arcilla para drenaje.	:	Longitud de los bajantes y tubos de arcilla, medida en metros lineales. / Soportes y accesorios de acero necesarios

I.7 TRABAJOS DE PLOMERÍA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

I.7.1 Generalidades

Los trabajos cubiertos por este párrafo cubre el sistema de drenaje para la superestructura de entrada.

El Contratista deberá investigar cuidadosamente las condiciones del acabado final y estructural de los trabajos arquitectónicos que afecten su trabajo y deberá proceder de acuerdo con los mismos sin costo adicional para el C.R.M.

I.7.2 Trabajos de Plomería

(1) Tuberías

(a) Tubería de PVC

Deberá usarse tubería de cloruro de polivinilo para drenaje de agua pluvial, tubería de evacuación y tubería de drenaje para las tuberías exteriores. La tubería de PVC deberá estar de acuerdo con el equivalente aprobado de JIS K6741. La tubería deberá instalarse y unirse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y a satisfacción de la Fiscalización.

(2) Pintado

Todos los colgadores, soportes y otros trabajos de hierro deberán pintarse con una capa de base de plomo rojo y con dos capas de pintura de aceite. Los colores deberán ser indicados por la Fiscalización.

I.7.3 Aguas Negras

El agua de desecho de los drenajes de piso y las aguas pluviales de los bajantes deberán ser descargadas a las cunetas de drenaje o depositados en el sistema de drenaje en el subsuelo, tal como se muestra en los Planos.

I.7.4 Extinguidores de Fuego

Los extinguidores de fuego deberán ser de polvo químico, tipo portable, con capacidad de

6.0 kg del tipo operado con presión de CO₂.

Para dar presión a los extinguidores deberá proveerse una manguera de aire con 6 mm de diámetro interno y de 3 metros de longitud, para una presión de trabajo de 21 kg/cm² con válvula de carga de aire y acomplamiento de adaptador roscado.

Cada extinguidor deberá ser abastecido con un polvo químico extintor repelente a la humedad, de libre derrame. El polvo químico deberá extinguir fuegos en papel, madera, alfombras, gasolina, productos de petróleo, fuegos eléctricos, de gas y químicos. Suspensores y ganchos apropiados, de acabado cromado con tornillos de montaje, deberán ser suministrados e instalados donde se muestra o como lo indique la Fiscalización.

I.8 TRABAJOS DE VENTILACIÓN

I.8.1 Generalidades

Los trabajos comprenderá el sistema de ventilación por ventiladores suplidores de aire exterior y ventiladores extractores para la Superestructura de entrada.

(1) Códigos y Normas

Todo el equipo, material e instalación deberán estar de acuerdo con los siguientes estándares aplicables, mientras no haya conflicto con lo aquí especificado:

- (a) Normas Industriales Japonesas (JIS)
- (b) Norma de Calefacción, Aire Acondicionado y Sanitario en Japón (HASS)
- (c) Otras normas o códigos aprobados.

(2) Planos de Taller y Planos de Trabajo

El Contratista deberá someter para aprobación de la Fiscalización los siguientes planos de trabajo:

- Planos de disposición de equipo, incluyendo lista de equipo y materiales a ser incorporados,
- Detalles de fabricación de ductos y disposición detallada,
- Detalle de camisas y aberturas para ductos,

- Detalle de soportes, colgadores, sujetadores, anclajes,
- Detalles de aisladores de vibración,
- Detalles de cimentación para equipos,
- Disposición detallada del alambrado y tubería eléctrica,
- Diagramas completos de conexión eléctrica, y
- Otros planos requeridos por la Fiscalización.

(3) Datos y Muestras

El Contratista deberá someter para aprobación de la Fiscalización una lista completa del equipo y materiales que pretende incorporar en los trabajos bajo esta subsección, incluyendo suficiente material descriptivo, como catálogos y diagramas, curvas de rendimiento, gráficas, planos de instalación y otros datos publicados por el fabricante para demostrar conformidad con las Especificaciones y Planos.

I.8.2 Ventiladores

(1) Ventiladores de Hélice

Los ventiladores de hélice y los motores deberán ser soportados en marcos de metal pesado, diseñados para el montaje y apertura en pared. Los motores deberán tener carcasa totalmente cerrada. En la parte exterior de la pared deberán proveerse reguladores de tipo por gravedad y un cobertor contra lluvias. Donde sea indicado se deberá proveer un interruptor manual remoto con luz indicadora piloto.

(2) Ventiladores Tipo Ducto Montado en Cielo

Los ventiladores deberán ser del tipo turbo o del tipo de flujo axial contra presión estática y completos, con motor totalmente sellado. Todas las partes deberán protegerse por la aplicación de una pintura vidriada de alta calidad.

(3) Ventilador de Aletas Múltiples

Los ventiladores para alimentación y extracción de aire para la subestructura deberán ser ventiladores centrífugos tipo aletas múltiple, impulsados por banda tipo V para montaje en pisos con base de aislamiento completo de vibración y accesorios que tengan la capacidad mostrada en los Planos.

I.8.3 Trabajo de Ductos

(1) Generalidades

Los trabajos de ductos deberán ser construidos con hojas de acero galvanizado. Los ductos, al menos que se apruebe lo contrario, deberán conformar con las dimensiones indicadas y deberán ser rectos y lisos en el interior con las uniones nítidamente acabadas. Los ductos deberán hacerse sustancialmente herméticos en todas las conexiones de uniones, registros, rejillas o difusores.

(2) Construcción de Ductos

Los codos curvos deberán tener un radio a la línea central, no menor de 1-1/2 veces al ancho o diámetro del ducto.

Los traslapes en las uniones deberán hacerse en la dirección del flujo de aire. Las conexiones remachadas de botón o con perno en juntas plegadas salientes deberán ser espaciadas en centro, fijados a no más de 150 mm. Juntas plegadas horizontales del tipo conocido como "Button Punch Snap Lock" pueden ser usadas en lugar del tipo "Pittsburgh Lock".

Las transformaciones deberán hacerse con paso lateral que no exceda un máximo de 20° o 49°, incluyendo el ángulo para el flujo de aire divergente y 30° o 60° incluyendo el ángulo para el flujo de aire convergente, o como sea indicado.

Los ductos y atiesadores deberán ser construidos de acero del grosor y fabricación indicada en la Tabla I-2 para ductos rectangulares.

Los deflectores de aire deberán ser provistos en todos los codos cuadrados, bocas de salida de alimentación montados en ductos, derivaciones o collares de extensión para bocas de salida de alimentación y conexiones de bifurcación derivadas ensambladas. Los deflectores de aire deberán ser aletas de viraje u hojas de persiana de fábrica para una distribución uniforme de aire, y un cambio de dirección con mínimas turbulencias y pérdida de presión.

(3) Puertas de Acceso a los Ductos

Se deberá proveer de puertas con bisagra a todos los reguladores de tiro de control

de aire, reguladores de tiro por fuego y otros aparatos que requieran servicio e inspección en el sistema de ductería. Las puertas deberán ser de 35 x 45 cm, a menos de que se indique lo contrario. Donde el tamaño del ducto no permita este tamaño, las puertas deberán hacerse lo más grande que sea posible.

Tabla I-2 Espesor de Lámina de Acero para Construcción de Ductos Rectangulares (Sistema de Baja Velocidad).

Hoja galvanizada Calibre y Espesor, mm	Lado Mayor de Ducto en cm	Refuerzo
26 0.5	15 - 45	Ninguno
24 0.6	46 - 75	Angulo de refuerzo perimetral de 25 x 25 x 3 a cada 180 cm entre centros máx.
22 0.8	75 - 150	Angulo de refuerzo perimetral de 30 x 30 x 3 a cada 90 cm entre centros máx.
20 1.0	151 - 225	Angulo de refuerzo perimetral de 40 x 40 x 3 a cada 90 cm entre centros máx.
18	226 y más	Angulo de refuerzo perimetral de 40 x 40 x 5 a cada 90 cm entre centros máx.

Nota: Ductos con lados mayores de 500 mm deberán tener una unión de brida angulada.

Todos los accesorios deberán ser construcciones con soldadura continua.

(4) Aislamiento de Ductos

El material de aislamiento será fibra de vidrio o fibra mineral, de 50 Kg/m³ de peso específico. El aislamiento será provisto con un campo adaptado o adaptado en fábrica, de una chaqueta de barrera de vapor no combustible y que consistirá de una lámina de hoja de aluminio de 0.05 mm de espesor, con refuerzo de fibra de vidrio y papel Kraft donde sea visible y donde esté oculto, el papel Kraft puede ser omitido.

1.8.4 Unidades Misceláneas

(1) Cuellos de Ganso y Cobertores de Lluvia

Los cuellos de ganso y cobertores de lluvia deberán ser fabricados con láminas de acero galvanizado y ser provistos con marcos y formas estructurales de acero. Se deberán proveer pantallas contra insectos y pájaros donde sea indicado. Las fabricaciones de lámina de metal deberán conformar con el subpárrafo 1.8.3: Trabajos de Ductos, ya especificados. El espesor de la lámina metálica deberá ser en la forma indicada.

(2) Reguladores de Tiro

(a) Generalidades

Todos los marcos de los reguladores de tiro deberán ser contruidos de lámina de metal galvanizado calibre 16 y deberán tener bridas para el montaje al ducto. Las aletas deberán ser paralelas u opuestas, tal como se requiera, y adecuadas para las velocidades de aire a encontrarse en el sistema. Deberán proveerse sellos de borde reemplazables con el regulador de tiro, instalados a lo largo de la parte superior, fondo y lados de la estructura y de cada aleta.

(b) Reguladores de Tiro Manual y Partidores

Los reguladores de tiro manual con cuadrantes de cierre deberán instalarse donde sea indicado o donde sea necesario, para un control y balanceo apropiados de la distribución de aire. Todos los reguladores de tiro deberán tener un mecanismo de operación accesible. Las compuertas partidoras se deben operar por operadores de cuadrante o varilla de acero traída a través del lado del ducto con seguro de tornillo y buje. Los reguladores manuales de control de volumen deberán operarse por accionadores de cuadrante tipo cerrado. Los reguladores y partidores deberán ser de dos calibres más pesados que el ducto en el que se instalarán. A menos que se indique lo contrario, los reguladores de multihoja deberán ser del tipo de hojas opuestas con un ancho máximo de la aleta de 300 mm. La compuerta partidora deberá ser de suficiente longitud para cerrar cualquier ramal del ducto.

(3) Difusores, Registros y Rejillas

(a) Generalidades

Los difusores, registros y rejillas deberán ser productos aprobados de un fabricante reconocido en la fabricación de tales productos y deberán ser fabricados en planta de acero o aluminio y distribuir en forma pareja la cantidad especificada de aire sobre el espacio que se intenta servir, sin causar corriente notable, movimiento de aire más rápido de 0.5 m/s en la zona ocupada o puntos muertos en cualquier parte del área acondicionada. El Contratista deberá ser responsable de la difusión, distribución y alcance. Los difusores y registros deberán proveerse con controlador de volumen de hojas opuestas con una llave de operaciones accesible, a menos que se indique lo contrario.

(b) Difusores

Los difusores deberán ser redondos, cuadrados, rectangulares, en forma de tira o del tipo de cara perforada con patrón de descarga de aire ajustable o fija, tal como sea indicado. Las unidades montables en cielo deberán minimizar la formación de sucio en el cielo debido a características de diseño.

(c) Registros

Los registros deberán ser del tipo de control direccional de 4 vías, excepto que los registros de retorno y extracción pueden ser del tipo de persiana horizontal o vertical, fijo, similar en apariencia al registro de alimentación.

(d) Rejillas

Las rejillas deberán ser tal como se especificó para registros, sin regulador de control de volumen.

(e) Persianas

Las hojas de las persianas deberán ser fabricadas de láminas de aluminio o de acero y deberán proveerse con marcos o formas estructurales. Las hojas deberán estar seguras y firmemente ensambladas en el marco. Los bordes de las aletas de la persiana deberán ser plegados o moldeados para dar rigidez y deberán ser desviados para excluir goteo de la lluvia. Las persianas deberán proveerse de malla contra pájaros, como se muestra en los Planos. El espesor de la lámina de acero deberá ser el indicado.

(4) Conexión a Aparatos

Donde sean hechas las conexiones de lámina metálica a ventiladores, cámara de pleno o similar, deberá instalarse una conexión flexible no combustible de asbesto tejido u otro material no combustible aprobado, con aproximadamente 150 mm de ancho. Para ductos rectangulares deberán instalarse conexiones flexibles aseguradas a collares de metal, usando métodos normales de construcción de ductos.

(5) Soportes de Ductos

Los soportes de ductos no deberán ser menos que dos colgadores de acero espaciados de acuerdo con la Tabla I-3. Los soportes de la tubería ascendente deberán permitir un movimiento libre vertical del ducto.

Tabla I-3 Soportes de Ductos para Ductos Rectangulares

Calibre y Grosor de Lámina Galvanizada, mm	Angulo de Soporte mm	Máximo Espaciamiento en cm
26 0.5	25 x 25 x 3	300
24 0.6	25 x 25 x 3	300
22 0.8	30 x 30 x 3	300
20 1.0	40 x 40 x 3	300
18 1.2	40 x 40 x 5	300

Nota: Los colgadores deberán ser varilla de acero de 9 mm de diámetro

I.8.5 Pruebas

(1) Generalidades

Una vez completado el sistema de ventilación, y en el tiempo designado por la Fiscalización, el sistema completo deberá ser probado tal como se especifica aquí. Las pruebas deberán realizarse en presencia de la Fiscalización. Los procedimientos para la conducción de las pruebas deberán estar de acuerdo con el estándar aplicable.

En Contratista deberá proveer los instrumentos, equipo de prueba, electricidad y personal que se requieran para las pruebas sin costo adicional al C.R.M.

(2) Rendimiento

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido completadas, se deberán hacer pruebas para demostrar la capacidad especificada, y las características generales de operación de todo el equipo por un técnico competente y con experiencia, en presencia de la Fiscalización. Las pruebas deberán cubrir un período no menor de 3 días para cada sistema y demostrar que el sistema entero funciona de acuerdo con los Planos y Especificaciones. Se deberán hacer correcciones y ajustes, como sea necesario para cumplir con las condiciones especificadas.

Controles : Ajustes y operación de los controles automáticos o de seguridad.

Ventiladores de aleta múltiple : Rendimiento eléctrico del motor.
Cantidad de aire
Velocidad del aire

I.8.6 Partes de Repuesto

El Contratista deberá proveer los siguientes repuestos con el equipo y entregarlos al C.R.M. al tiempo del servicio de instrucciones de campo.

(1) Para ventiladores de aleta múltiple : Un juego de banda en V.
(para cada uno)

I.9 MEDICIÓN Y PAGO PARA INSTALACIONES DE SERVICIO EN LOS EDIFICIOS.

La medición para el pago de cada concepto de trabajo deberá hacerse siguiendo los siguientes métodos, y el pago de los mismos deberá hacerse a los precios unitarios de la Tabla de Cantidades de Obra de acuerdo a la medición; dichos precios unitarios deberán incluir el costo para todos los trabajos incidentales especificados y como sea requerido.

Concepto de Trabajo	Bases de medición	Trabajos incidentales incluidos
(1) Tubería PVC	:	Longitud de la tubería medida en metros lineales. /Todos los accesorios, soportes, colgadores y trabajos de terracería.
(2) Extinguidores de fuego	:	Número de extinguidores de fuego medido en números. /Todos los accesorios especificados.
(3) Tubería de acero galvanizado para drenajes.	:	Longitud de la tubería medida en metros lineales. /Todos los accesorios, soportes, colgadores, aislamiento y camisas
(4) Ventilador alimentador y extractor de aire de aleta múltiple.	:	Número de ventiladores medido en números. /Cimentación de hormigón, base para aislación de vibración y los accesorios requeridos.
(5) Ventiladores alimentadores y extractores de aire tipo hélice, montado en pared.	:	Número de ventiladores medido en números. /Marco de madera, persiana de gravedad, cobertor contra lluvias y pintura.
(6) Ventiladores tipo ducto montado en cielo.	:	Número de ventiladores medido en números. /Colgadores, soportes, rejillas de entrada, filtro de aceite y accesorios requeridos.
(7) Láminas de acero galvanizado	:	Area de la lámina de acero medida en metros cuadrados. Las costuras y dobleces en las uniones no deberán contarse en la medición. Aperturas para difusores de aire, rejillas o similares no deberán deducirse del área de la lámina de acero. /Todos los colgadores, pintura, metales de refuerzo y puertas de inspección.
(8) Rejillas	:	Número de rejillas medido en números.
(9) Regulador de tiro de volumen, regulador de tiro por fuego.	:	Número de reguladores de tiro medido en números.

Concepto de Trabajo	Bases de medición	Trabajos incidentales incluidos
(10) Filtro de aire para entilador alimentador de aire de aleta múltiple.	:	Número de filtros de aire medido en números. /Encaje de aluminio y listón de alambre metálico.
(11) Partes de repuesto y consumibles	:	Costo total medido en suma global. /Partes de repuesto, equipo de reserva y consumibles como se especifica.

