

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURALES

### ALTAR PATRIO

PIE-PGDS-EST-20 03 2019

---

PROYECTO: ALTAR PATRIO

---

DOCUMENTO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURALES

---

CONTENIDO: DETALLE DE RUBROS

---

ÁREA REQUIRENTE: PLATAFORMA GUBERNAMENTAL DE DESARROLLO SOCIAL

---

INSTITUCIÓN: SERVICIO DE GESTIÓN INMOBILIARIA DEL SECTOR PUBLICO "INMOBILIAR"

---

ÁREA: GERENCIA PROYECTO IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS ESTRATÉGICOS PARA LA DISTRIBUCIÓN A NIVEL NACIONAL DE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR PÚBLICO.

---

ELABORACIÓN: ING. CARLOS AVELINO CÓRDOVA SANTAFÉ

---

CARGO: EXPERTO ESTRATÉGICO

---

FECHA: 20 de marzo de 2019

---

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|     |                                                         |    |
|-----|---------------------------------------------------------|----|
| 1   | INTRODUCCIÓN .....                                      | 3  |
| 2   | PRELIMINARES .....                                      | 6  |
| 2.1 | (1) REPLANTEO DEL PROYECTO .....                        | 6  |
| 2.2 | (2) DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERÍA .....                  | 7  |
| 3   | PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL A-36 ..... | 8  |
| 3.1 | (3) PLACAS DE ACERO .....                               | 8  |
| 3.2 | (4) PERNOS DE ANCLAJE .....                             | 9  |
| 3.3 | (5) ACERO ESTRUCTURAL .....                             | 10 |
| 3.4 | (6) LIMPIEZA FINAL .....                                | 20 |
| 4   | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                    | 20 |

## 1 INTRODUCCIÓN

Las Especificaciones Técnicas son parte fundamental del contrato, los planos y demás documentos individuales son complementarios y su propósito en conjunto, es describir la ejecución del proyecto en su totalidad. Cualquier discrepancia entre los componentes de los documentos contractuales, será resuelta acatando el siguiente orden de prioridad de un documento sobre los otros:

- Los planos prevalecen sobre las Especificaciones Técnicas.
- Las dimensiones computadas o acotadas en los planos tendrán prioridad sobre cualquier dimensión medida en escala de este documento.

El Contratista no deberá sacar ninguna ventaja de algún error u omisión existente en los estudios, deberá informar de inmediato al Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, para que éste haga las correcciones e interpretaciones necesarias, para lograr el debido cumplimiento del propósito general de los planos y las especificaciones técnicas descritas.

### Dibujos y Especificaciones

Las especificaciones y planos son suministrados solamente para el propósito del proyecto y no serán usados en ningún otro trabajo. Todas las copias suministradas con excepción de las copias firmadas del contrato, deberán ser devueltas a la terminación del trabajo. Se le suministrará al contratista un juego completo de planos y especificaciones técnicas. Así también se entregará las memorias técnicas de los estudios, que son complementarias a los documentos señalados. El contratista deberá mantener disponible en el proyecto para el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, un juego completo de planos, especificaciones y memorias en buen estado de conservación.

### Discrepancia, Omisiones e Interpretaciones

Si el contratista encuentra durante el proceso del trabajo cualquier discrepancia y/u omisión a tiempo, o alguna duda relativa al significado de los dibujos de los planos, especificaciones técnicas y memorias de cálculo, deberá inmediatamente verificar dichas condiciones con el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, para buscar soluciones de común acuerdo, caso contrario será el único responsable y por su cuenta y riesgo, de todos los gastos que demanden el proyecto. El contratista será el único responsable por cualquier daño o interrupción en la ejecución de la proyecto como resultado de no reportar las antes mencionadas condiciones. Es obligación del contratista revisar todos los documentos del proyecto antes de iniciar la construcción y alertar al Fiscalizador y/o Administrador de Contrato sobre cualquier inconveniencia, la omisión de esta condición no le exime de responsabilidad en la construcción.

### Dibujo e Instrucciones Suplementarias

El Fiscalizador y/o Administrador de Contrato deberá suministrar con razonable prontitud dibujos e instrucciones suplementarias para la debida ejecución del trabajo, mismo que deberán ser compatibles con los documentos del contrato e inmediatamente notificados al departamento correspondiente para los trámites pertinentes. Los dibujos que se necesiten ajustar o complementar serán realizados y revisados por el autor del proyecto o su equipo designado por el mismo. No se puede cambiar ninguna parte del proyecto por ningún concepto sin la previa autorización del autor de la consultoría.

### Leyes, Ordenanzas, Regulaciones

El contratista deberá dar todos los avisos y cumplir con todas las leyes como ordenanzas, reglamentos, regulaciones de rigor para la construcción del objeto del contrato. El contratista deberá defender todas las demandas o reclamos por infringir las Leyes Municipales. El contratista deberá conseguir todos los permisos, derechos de paso, servidumbre y licencias necesarias para la debida y legal ejecución del trabajo.

### **Empleados y Personal de Proyecto**

El contratista en todo momento deberá exigir una estricta disciplina y buen orden entre sus empleados y deberá contar con personal altamente calificado para el trabajo asignado, no empleará personas contra las cuales el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato tenga objeciones razonables. El contratista, en su calidad de patrono, será el único responsable de los daños y perjuicios, que por accidente de trabajo pudieren sufrir trabajadores durante todo el tiempo de ejecución de las proyectos, debiendo por tanto todos los obreros que trabajan en el proyecto y bajo sus órdenes, ser afiliado al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, según lo establecido por la Ley y Código de Trabajo del Ecuador.

### **Ensayos y Aprobaciones de Materiales**

El contratista, deberá suministrar libre de cargo a solicitud del Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, muestras representativas de los materiales que han de ser incorporadas en el proyecto a ejecutarse. Las muestras deberán ser entregadas con etiquetas, origen y uso. El Fiscalizador y/o Administrador de Contrato se reserva el derecho de ensayar cualquiera o todos los materiales a su elección. El contratista deberá extender las facilidades que el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato pueda requerir para hacer dichos ensayos y no usará e incorporará ningún material hasta que se los haya encontrado de acuerdo con los requerimientos y especificaciones de este documento. Los materiales que hayan de ser incorporados al proyecto, requieren de la aprobación del Fiscalizador y/o Administrador de Contrato; ésta no confiere al contratista el derecho de usar el material que después de la aprobación en alguna forma estuviere inadecuado para el uso.

### **Inspección del Trabajo**

El trabajo está sujeto a la inspección y podrá extenderse a cualquiera o a todas las partes del mismo y a la preparación y fabricación de los materiales en su lugar de origen. El Fiscalizador y/o Administrador de Contrato deberá verificar el progreso del trabajo y observar la forma en que se está realizando. Deberá notificar al contratista, cuando los materiales suministrados y/o el trabajo efectuado no llenen los requerimientos del contrato. En caso de cualquier divergencia surgida entre el contratista y el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato en cuanto al material suministrado o a la forma de realizar el trabajo, el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato tendrá autoridad para rechazar los materiales o suspender el trabajo hasta que el asunto en cuestión pueda ser decidido por la Entidad Contratante. El contratista deberá suministrar todas las facilidades razonables para indagar la conformidad del trabajo y de los materiales de acuerdo a los requerimientos del contrato. No procederá antes de la inspección y aprobación a cubrir elementos vitales de la construcción, incluyendo: excavaciones, muros, armaduras, hormigón, entre otros. Al ser solicitado, el contratista deberá descubrir completamente o parcialmente aquellas partes del o los trabajos completos, que se indique.

### **Investigación del Sitio de la Construcción**

El contratista en cuanto a la localización y características generales del sitio, deberá investigar y determinar las condiciones generales y locales incluyendo, pero no necesariamente limitándose a aquellas relativas al transporte, disponibilidad de mano de obra, materiales, agua, servicios básicos, energía eléctrica, condiciones climáticas y otras condiciones físicas. La falta del contratista en familiarizarse con dichas condiciones no lo releva de la responsabilidad de ejecutar el trabajo dentro de los límites de tiempo establecidos. Si el contratista encuentra durante el desarrollo de las actividades, condiciones del sub-suelo no indicadas en los dibujos o en las especificaciones y no encontradas normalmente y reconocidas como inherentes en el tipo de trabajo bajo contrato, deberá inmediatamente notificar al Fiscalizador y/o Administrador de Contrato y se abstendrá de realizar trabajos en el área afectada hasta que el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato haya verificado dichas condiciones. Condiciones climatológicas o físicas poco usuales debidamente comprobadas y calificadas por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, pueden ser causa para una prórroga equitativa del tiempo de terminación.

#### **Antes de la Construcción**

Se efectuará una reunión previa a la iniciación de la construcción en el lugar y fecha convenidos por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, el Contratista y el autor de la consultoría. Deberá participar personal directivo y técnico que tendrá que ver con el proyecto; en esta reunión se establecerá las relaciones de trabajo, los mecanismos de comunicación entre las partes, las actividades que merezcan una atención especial, los mecanismos de evaluación y control de avance y el tipo de documento que se deberá preparar durante la realización del trabajo; tales como: planillas, libro de obra, cronogramas e informes de avance y otros considerados necesarios y que formarán parte de la documentación para el control de la ejecución del proyecto.

#### **Antes del Pago Final**

El contratista deberá quitar inmediatamente del lugar del proyecto, todo trabajo desaprobado por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato por no concordar con el contrato. Deberá inmediatamente reponer y re-ejecutar dichos trabajos, sin compensación en costo y tiempo.

#### **Después del Pago Final**

El contratista deberá rectificar todos los defectos debido a los malos materiales, y/o mano de obra que aparezcan hasta la recepción definitiva del proyecto. Al descubrir defectos de ejecución, la Entidad Contratante inmediatamente informará al contratista, quién procederá a remediar o reparar con la prontitud razonable dichos trabajos y/o equipos.

#### **Presentación de Informes de Avance**

Para mantener un control del avance de proyecto el Contratista conjuntamente con el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato realizarán la medición de proyecto ejecutada, que se utilizará para la elaboración de los informes de avance que serán reportados y firmados por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato y el Constructor. Servirán como documento habilitante para la el control mensual del avance de proyecto.

#### **Alcance de los trabajos**

Para la ejecución de los distintos rubros y trabajos contractuales, será responsabilidad del contratista el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios. Cualquier material, equipo y mano de obra no incluida en el análisis de precios unitarios de la oferta, que sea necesario para completar o perfeccionar el trabajo de acuerdo con los requisitos implicados o estipulados en estas especificaciones o planos, será suministrado por el Contratista sin compensación adicional. Cualquier rubro no mencionado específicamente o indicado en planos y en especificaciones técnicas y que sean necesarios para completar o perfeccionar parte del trabajo, será entregado en planos o documentos técnicos por el autor de la consultoría, de tal forma que no sea razón para desfasar plazos de ejecución contractuales, ni atentar contra la bondad y calidad de la proyecto.

#### **Seguridad y disposiciones de trabajo**

El Contratista será responsable por la seguridad de los trabajos, por la seguridad pública y seguridad de las estructuras adyacentes al lugar de trabajo. Adicionalmente, será responsable de la seguridad de los trabajadores a su cargo, observando las disposiciones y normas de Seguridad Industrial del IESS.

#### **Responsabilidad Técnica y Legal del contratista**

El Contratista será responsable por todos los trabajos del proyecto, así como por los materiales y equipos que suministre y deberá satisfacer los requerimientos del Fiscalizador y/o Administrador de Contrato previa a su instalación y a la aceptación definitiva del proyecto, así como posterior a la misma, en los próximos años si se determinare la presencia de vicios ocultos de construcción y/o materiales.

#### **Cantidades de proyecto a ejecutarse**

Las cantidades indicadas en el presupuesto referencial y/o planos son aproximadas y sirven entre otros aspectos, de base para la comparación de propuestas. Por tanto, la entidad contratante se reserva el derecho de aumentar o disminuir cualquier rubro de trabajo o parte de la proyecto según lo juzgue necesario, a fin de que el trabajo total sea completado adecuadamente de acuerdo con los planos y especificaciones.

#### **Modificaciones al proyecto**

La entidad contratante se reserva el derecho de introducir cambios o modificaciones en forma, calidad y cantidad de cualquier parte de la proyecto contratada, con el visto bueno del autor de la consultoría, que a su juicio sean necesarias para llevar a cabo el propósito del diseño y del contrato.

## **2 PRELIMINARES**

Una de las primeras etapas de la construcción de una edificación, corresponde a los proyectos preliminares y movimiento de tierras. Estos proyectos contemplan desde la limpieza del terreno hasta las excavaciones del terreno, según las características propias del proyecto para su fundación, pasando por las entibaciones y sostenimientos.

### **2.1 (1) Replanteo del Proyecto**

Este rubro contempla las actividades requeridas para replantear el proyecto, así como para verificar, durante todo el período de la ejecución del proyecto, los niveles, desplazamientos y ubicación de los diferentes elementos del proyecto. Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos a la superficie asignada y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas, como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará el replanteo de todo el proyecto, estructura y albañilería señalados en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización y/o Administración de Contrato.

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total de la superficie, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro. Inicialmente se verificará la exactitud de la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar al proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la Fiscalización y/o Administración de Contrato para la solución de los problemas detectados.

Previo al inicio del replanteo, se determinará con Fiscalización y/o Administración de Contrato, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismos, para un mejor control de los trabajos a ejecutar. La localización se hará en base al levantamiento y planos estructurales.

La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por Fiscalización y/o Administración de Contrato y verificada periódicamente. Los puntos de referencia del proyecto se fijarán con exactitud. Posterior a la ejecución es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa, para que no se altere con la ejecución del proyecto, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos. Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación,

verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos. Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

Se debe colocar en la proyecto referencias, fuera de la zona que será afectada por el proyecto. Luego de verificada la exactitud de los datos del levantamiento y solucionada cualquier divergencia, se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Por medio de puntos referenciales exteriores, se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.

Se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica. Este rubro exige que el Contratista disponga, cuando lo solicite el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, de un equipo de personal calificado, para verificar a satisfacción del Fiscalizador y/o Administrador de Contrato que el proyecto cumpla con la ubicación, niveles, medidas, contra flechas, entre otros, como lo establecen los planos constructivos o los documentos contractuales.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La unidad de medida será el área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) determinada en los planos o autorizadas por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, las aproximaciones se harán a dos decimales. Se pagará de acuerdo a los valores estipulados en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos, para cada rubro, en forma independiente.

## **2.2 (2) Levantamiento de Capa Vegetal**

Este trabajo consistirá en despejar el área necesaria para llevar a cabo el proyecto de acuerdo con las presentes especificaciones y los demás documentos contractuales.

En las zonas indicadas en los planos o por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato, se eliminarán toda la capa vegetal, hasta la profundidad indicada en los planos o por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato; así como la disposición, en forma satisfactoria, de todo el material proveniente de la operación.

#### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:**

Se efectuará por medios manuales, incluyendo repique y cualquier otro procedimiento que dé resultados adecuados. En todo caso, se pagará al Contratista solamente por los trabajos efectuados dentro de los límites señalados en los planos. El material removido será colocado en los sitios autorizados y su transporte será a cargo del Contratista.

La capa vegetal deberá ser removido por completo en las zonas que deban ser cubiertas por la losa, hay que eliminar la capa vegetal, material inadecuado y tocones o raíces, se emparejará y compactará la superficie resultante luego de retirar tales materiales.

La altura para remoción de capa vegetal será en promedio de 10 cm; todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no afecten la infraestructura existente, construcciones, servicios públicos o áreas industriales y sistemas, que se encuentren en las áreas laterales colindantes. No podrá iniciarse el montaje de la estructura mientras las operaciones de limpieza de vegetación y remoción del suelo vegetal de las áreas señaladas en dicho tramo y el conveniente apilamiento clasificado no hayan sido totalmente concluidas, en forma satisfactoria y de acuerdo con el programa de trabajo aprobado por Fiscalización y/o Administración de Contrato.

#### DISPOSICIÓN DE MATERIALES REMOVIDOS

Todos los materiales no aprovechables provenientes de la limpieza de vegetación y remoción del suelo vegetal, serán retirados y transportados a los sitios de almacenamiento de escombros autorizado por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato. No se permitirá depósito de residuos ni escombros en zonas dentro del área de influencia u otros sitios que vayan a afectar el entorno natural. Se resalta el hecho de que estos materiales no son aptos para rellenos de obra.

Por ningún concepto se permitirá que se queme los materiales removidos, desechos, o cualquier elemento. Cualquier material cuya recuperación esté prevista en los documentos contractuales será almacenado para uso posterior de acuerdo a las estipulaciones del contrato.

#### MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) en proyección horizontal de replanteo debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la Fiscalización y/o Administración de Contrato por una sola vez durante la ejecución del proyecto.

El pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta e incluye la mano de obra, suministro de materiales, equipos y herramientas, ensayos y en general la totalidad de los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

### 3 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DEL ALTAR PATRIO

El acero estructural A36, es una aleación de acero al carbono de propósito general muy comúnmente usado, aunque existen muchos otros aceros, superiores en resistencia, cuya demanda está creciendo rápidamente. La denominación A36 fue establecida por la ASTM (American Society for Testing and Materials). Se utiliza para aplicaciones estructurales principalmente. El acero A36 se produce en una amplia variedad de formas, que incluyen:

- Planchas
- Perfiles estructurales
- Tubos
- Barras
- Láminas
- Platinas, ángulos

Este grado se utiliza principalmente empernado, atornillado o soldados en la construcción de edificios y para propósitos estructurales en general.

#### 3.1 (3) Placas de Acero

Constituye en el elemento complementario de unión entre los elementos de acero y los de hormigón. Estas placas de acero reciben en su plano por soldadura las vigas de acero y mediante pernos de anclaje que las atraviesan se unen a los elementos de hormigón. El acero A36 tiene como esfuerzo de fluencia mínimo de 36ksi. Además, es el único acero que puede obtenerse en espesores mayores a 8 pulgadas, aunque estas placas como excepción, solo están disponibles con esfuerzo de fluencia mínimo inferior especificado, siendo este 32ksi. Normalmente, el material de conexión se especifica como A36, sin importar el grado de sus propios componentes primarios. El esfuerzo último de tensión de este acero varía de 58ksi a 80ksi, para cálculos de diseño se utiliza el valor mínimo especificado.

Antes de realizar el montaje, se deberá corregir con cuidado cualquier abolladura, torcedura o comba que haya aparecido durante las operaciones de transporte. Si el

defecto no se puede corregir o se presume que después de corregido puede afectar la resistencia o estabilidad de la estructura, se rechaza la pieza marcándola debidamente para dejar constancia de ello. Verificar replanteo, señalización y trazados en planos para la colocación. Cuando la placa vaya a ser soldada, tiene que ser utilizado un procedimiento de soldado adecuado para el grado de acero y el uso o servicio previsto. Verificar las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen. No se comenzará el atornillado definitivo o soldadura de las uniones de montaje hasta haber comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincida con la posición definitiva.

Durante la ejecución se debe comprobar en proyecto el diámetro de los agujeros de pernos, con indicación de la forma de mecanizado. Verificar las clases y diámetros de los pernos empleados. La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los bordes y posiciones de soldadura, los materiales de aportación y el orden de ejecución.

Posterior a la ejecución deberá realizarse una inspección de la colocación de las placas de apoyo, verificando el par de apriete en el atornillado y la soldadura realizada en proyecto. Se realiza siempre una inspección visual donde no se admiten los defectos. Fiscalización y/o Administración de Contrato aceptará o rechazará el rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega, las placas irán pintadas con pintura anticorrosiva en dos capas.

Colocación de las placas de apoyo.

- Descripción de la ejecución en fases, el orden asignado y los tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo a emplear en el montaje de cada fase.
- Cimbras, apoyos y todo elemento empleado para sujeción provisional.
- Personal asignado para realizar la fase con especificación de su calificación profesional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Control y verificación de los replanteos.
- Control y verificación de plomos, nivelaciones y alineaciones.

El fabricante debe garantizar las características mecánicas y la composición química de los materiales que suministra, es decir, garantizar que se cumplen las condiciones especificadas en la normativa ASTM A-36. Todos los materiales deben llevar las siglas de la fábrica, el tipo de acero y la denominación del producto, marcados debidamente. Hay que definir el tipo de acero de la estructura, así como las operaciones y sus tolerancias tanto de la fabricación como del montaje en el proyecto.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva fabricada y montada en proyecto. Su pago será kilogramos (kg) con todo el sistema verificado en proyecto y con planos del proyecto.

### **3.2 (4) Pernos de Anclaje**

Son elementos capaces de transmitir una carga de tracción. Estos elementos se colocan entre dos perfiles de acero que se encargan de repartir la carga en todo el hormigón.

Previo a la instalación se debe realizar en taller los trabajos previos para el roscado de los ejes y la perforación de los perfiles metálicos. El constructor determinará los lugares para la ubicación de los pernos y perfiles de acuerdo a los planos constructivos. Comprobar que los trabajos previos se encuentren concluidos y la zona no se encuentre con materiales ajenos al trabajo.

Durante la ejecución, únicamente el personal autorizado podrá acceder a los lugares destinados al proyecto. Se debe proteger el área del trabajo de posibles caídas de escombros y/o penetración de agua en las perforaciones hasta que se haya completado el anclaje.

Posterior a la ejecución, aproximadamente una semana después de que se haya realizado el anclado, se debe comprobar la eficacia del mismo mediante el uso del gato hidráulico y un manómetro, comprobando la resistencia especificada en los planos de diseño.

Se deben proteger la rosca superior de los pernos. Cuando el hormigón se encuentre fraguado se colocarán las tuercas de nivelación en la parte superior de los pernos, tuercas que servirán también para nivelar la placa de base.

### MEDICIÓN Y PAGO

El rubro se pagará de acuerdo a la cantidad (u) de acero utilizado en la realización de los pernos y tuercas de acero A325, a los precios estipulados en el contrato. Los perfiles de acero se pagarán conforme el rubro correspondiente. Estos precios incluyen el costo traslado del material y el equipo utilizado para roscar y colocar los ejes, transporte y gastos necesarios para la realización del trabajo.

### 3.3 (5 - 7) Acero Estructural

Esta especificación abarca el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado, conformación y colocación de piezas para los elementos de acero estructural, de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Fiscalizador y/o Administrador de Contrato.

Todas las piezas estructurales se trabajarán preferentemente en taller, de la manera especificada en los planos. Esta especificación comprende también los términos de la preparación de las superficies de acero para la aplicación, protección y secado de la pintura anticorrosiva.

El acero A36 tiene como esfuerzo de fluencia mínimo de 36ksi. Además, es el único acero que puede obtenerse en espesores mayores a 8 pulgadas, aunque estas placas como excepción, solo están disponibles con esfuerzo de fluencia mínimo inferior especificado, siendo este 32ksi

Requerimientos previos.

- El Contratistas deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido, corte y formado del material. Por lo tanto es responsable respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato.
- Recibir las adquisiciones del acero y verificar su concordancia con los requerimientos constructivos y con el cumplimiento de las normas respectivas.
- El Constructor deberá presentar al Fiscalizador y/o Administrador de Contrato una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y ensayos mecánicos realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero estructural a la proyecto.
- El contratista deberá efectuar ensayos mecánicos a las planchas que servirán para la construcción de los elementos estructurales del proyecto. Estos ensayos servirán para comprobar las propiedades mecánicas de las planchas de acero que serán registradas en los respectivos reportes de calidad de la fundidora.
- Disponer su bodegaje en el taller para el efecto y etiquetarlos apropiadamente, para posteriormente efectuar la trazabilidad del producto final.

- Asegurar la protección del material contra daños físicos y ambientes corrosivos para que no sufra deterioro hasta su utilización.
- Controlar la dotación de equipo y herramienta necesarios en cantidad y calidad, y su buen estado de funcionamiento.
- El contratista debe presentar a Fiscalización y/o Administración de Contrato planos de taller y de montaje, antes de la fabricación y ensamblaje del sistema estructural.
- El contratista debe elaborar el respectivo plan de Control de Calidad, el cual incluye trabajos de inspección, para asegurar que el material, los procesos y mano de obra empleada, cumplan los requisitos de calidad del proyecto.
- La Fiscalización y/o Administración de Contrato deberá elaborar el respectivo plan de Garantía de Calidad, el cual incluirá tareas de inspección de las actividades ejecutadas por el Contratista, además de los procesos de monitoreo de rendimiento y procesos de ensayos no destructivos.

Durante la ejecución.

- Las piezas de acero deben cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño del proyecto y en cada uno de sus componentes.
- Las planchas en el taller deben ser cortadas con proceso oxiacetilénico o plasma y soldadas con procesos de soldadura SAW y FCAW auto protegido y con gas de protección, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato.
- Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en proyecto, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.
- Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado, mediante la medición de los elementos estructurales, los cuales deben apegarse a las tolerancias emitidas por los códigos de construcción en acero.

Posterior a la ejecución.

- Comprobar la exactitud y tolerancias en la colocación de los elementos estructurales.
- Comprobar las dimensiones longitudinales y diámetros del acero colocado.
- Revisión en el proyecto las medidas diseñadas.
- Verificar la adherencia y espesor de las capas de pintura utilizadas en los elementos de acero estructural.

Este trabajo consistirá en la construcción de los elementos estructurales de acero, de acuerdo a los detalles indicados en los planos, en la forma establecida en estas especificaciones y en las disposiciones especiales. El Contratista suministrará, fabricará y erigirá las estructuras de acero, construirá y retirará todas las construcciones provisionales, y realizará todos los trabajos requeridos para la terminación total de las estructuras de acero.

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

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

- A comprobar en proyecto las cotas fundamentales de replanteo de la estructura de acero.
- A la ejecución en taller y campo de la estructura.
- Al almacenaje, transporte, manejo y montaje de aquella.
- Al suministro y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de las inspecciones.
- A enviar al Contratista de las proyectos de hormigón, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que deban quedar anclados en la proyecto no metálica.

La mano de obra y el acabado estarán conformes a las mejores prácticas generales de las fábricas o talleres modernos de estructuras de acero. Las partes que estarán expuestas a la vista tendrán un acabado nítido. Todas las esquinas y filos agudos, así como los filos que se produzcan por cortes y asperezas durante el manejo o erección, serán debidamente redondeados con esmeril, lima u otros métodos adecuados.

Todo el acero estructural, para su colocación en proyecto, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, entre otros; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos semejantes, que afecten su utilización. El acero estructural se inspeccionará y muestreará en el lugar de aprovisionamiento, siguiendo lo recomendado en la norma INEN 106. En la ejecución de toda soldadura se seguirán las prescripciones generales que figuran a continuación, los elementos provisionales de fijación para el armado o montaje que se suelden a los elementos de la estructura se desprenderán cuidadosamente con amoladora, sin dañar los elementos.

Todas las superficies de acero por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

No se pintará estructura alguna cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los 5°C o cuando haya lluvia o neblina, o cuando el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato considere que las condiciones son inadecuadas para efectuar el trabajo. De la misma forma las temperaturas ambientales o de superficies demasiado altas pueden resultar perjudiciales, a menos que se tomen las precauciones del caso. La aplicación a rodillo o brocha puede necesitar la adición de ajustadores extra con pérdida lógica de espesor de película por mano. Si la pintura fresca ha sido dañada por cualquiera de las causas anteriores, el Contratista la reemplazará o la reparará por su cuenta y en forma satisfactoria.

El mismo día en que se haya efectuado la limpieza, las superficies de acero serán tratadas o pintadas con una primera mano, a menos que el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas. A no ser que se especifique otra cosa, toda superficie de acero trabajado en taller será cubierta con dos manos de la pintura aprobada, después de que el elemento haya sido aceptado por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato y antes de enviarlo al proyecto.

Los esquemas de pintura y protección anticorrosiva que deben ser empleados en las estructuras metálicas de este proyecto serán de la siguiente manera:

**Preparación de Superficies:**

- Limpieza grado Sa 2 ½ conforme a la Norma ISO 8501-1-1988, mediante arenado. Rugosidad entre 25 y 35 micras.
- Se aplicará Sand-Blasting seco cuando la limpieza se realice en los talleres del fabricante.

**Pintura**

- Una capa de imprimante epóxico de cromato de zinc de 120 micrones de espesor de película seca (E.P.S).
- Una capa de acabado de esmalte de Poliuretano de 80 micrones E.P.S.
- En las áreas horizontales empernadas al piso denominado Placa Base, aplicar una capa de Poliuretano con un EPS de 10 micras.

**Soldadura**

- Se debe verificar que al momento de proceder a soldar, no se produzca falla por falta de continuidad.
- Se debe verificar que no exista falta de fusión o fusión incompleta, realizando un buen control de calidad, utilizando soldadores que sean especializados y que cumplan los parámetros de calificación de acuerdo a los estándares de calidad de AWS D1.1 2010.
- El constructor deberá realizar las pruebas para la verificación de la soldadura de la siguiente manera: De acuerdo al protocolo de ensayo UT ultra sonido 100% a las conexiones de pórticos resistentes a momento, MT pruebas de partículas magnéticas conexiones secundarias, inspección visual 100% de toda la estructura de acuerdo al capítulo 6 de AWS D1.1 2010. Estas pruebas deben efectuarse bajo la supervisión de Fiscalización.
- Es obligación del constructor identificar las conexiones con el nombre del soldador calificado, nombre del inspector, fecha de inspección y toma de ensayos.
- El constructor y el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato deben tener obligatoriamente inspector calificado de soldaduras e Ingeniero de Seguridad Industrial, quienes previamente a la ejecución verificarán la calificación del soldador y aprobarán el procedimiento de soldadura y montaje.

**MEDICIÓN Y PAGO**

Las cantidades a pagarse por las estructuras de acero, serán los kilogramos (kg) de acero estructural efectivamente suministrado, fabricado e incorporado en el proyecto, de acuerdo con los requisitos contractuales. Las cantidades determinadas en la forma indicada, se pagarán a los precios contractuales para el rubro que constan en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro, fabricación, entrega y montaje de estructuras metálicas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

**3.4 (6) Placa Deck**

Es un sistema estructural para la elaboración de losas y entresijos en general, conocido mundialmente como STEEL DECK, conformado por planchas preformadas hechas de acero estructural con protección galvanizada, las que por su inercia permiten soportar cargas y cumplen tres funciones principalmente las que son:

- Plataforma de trabajo para todas las instalaciones de la futura losa.
- Refuerzo de acero positivo.
- Encofrado perdido del hormigón.

El sistema requiere de conectores de corte, y una malla de temperatura, que al fraguar forman una unidad o sistema compuesto acero hormigón, denominado losa con placa

colaborante Deck metálico de espesor  $e=0.76\text{mm}$  conforme se establece en los planos, tornillo auto perforante  $10\times 3/4"$ .

La plancha colaborante es elaborada de bobinas de acero estructural con protección galvánica pesada G-90 que se somete a un proceso de rolado en frío para obtener la geometría deseada. Esta tiene un esfuerzo de fluencia mínimo de 33kpsi o 2325kg/cm<sup>2</sup>, con un módulo de elasticidad de  $2.1\times 10^6\text{kg/cm}^2$ , cumpliendo con las normas del ASTM A653 y ASTM A611 para los grados C y D.

El proceso de formación de la plancha Deck incluye también un tratamiento en su superficie que le proporciona relieves o muescas ubicadas en las paredes de los valles, diseñado con el fin de proporcionar adherencia mecánica entre el hormigón de la losa y la plancha de acero.

Previo a la ejecución de la actividad del presente rubro se debe revisar los planos constructivos, previo a la solicitud del material, el mismo que deberá ser almacenado en estantes planos hasta su utilización. Las vigas que vayan a soportar la losa colaborante deben estar concluidas y pintadas. Se debe disponer de todos los materiales necesarios, en cantidades suficientes y la calidad debe ser aprobada por Fiscalización y/o Administración de Contrato.

Durante la ejecución de la actividad se deberá asegurar la adherencia del hormigón con la placa colaborante se debe realizar el vibrado, una vez vertido el hormigón. El recubrimiento de la malla electrosoldada debe ser como mínimo de 2.5cm, se deberá regir a lo que se indique en los planos. Verificar la correcta instalación de los conectores de corte y que tengan las dimensiones especificadas en los planos constructivos.

Posterior a la ejecución se deberá realizar el curado mínimo 7 días posteriores al vaciado. No se deben utilizar aditivos que contengan sales clorhídricas para evitar la corrosión en la plancha de acero.

En caso que no se especifique la modulación de las planchas en los planos, esta se debe realizar cubriendo la mayor cantidad de paños posibles. Las medidas usuales de modulación varían hasta los 9.00m; siendo una medida adecuada, debido al proceso constructivo, entre 4.00m y 8.00m. Para efectos del cálculo de la longitud de las planchas, se debe tomar en cuenta la penetración en las vigas especificada en los planos, mínimo 4.00cm recomendable 5.00cm. Sobre los empalmes, estos deben ser a tope en caso se proyecte un traslape, se recomienda que no exceda los 10.00cm. Se debe procurar tener medidas iguales en el modulado de las planchas, para así facilitar el proceso de instalación.

La separación entre los conectores de corte se realizará según las especificaciones de los planos estructurales que determinan el tipo de conector en cada caso referirse al plano particular. Para las vigas perpendiculares al sentido de la placa colaborante, estas especificaciones deben indicar la cantidad de conectores por cada valle. Para las vigas en sentido paralelo se debe especificar la cantidad y el distanciamiento entre los mismos. Si se requiere agregar un porcentaje de planchas adicionales, éstas deben ser unidades solicitadas y no agregando un porcentaje por el largo de cada plancha. El almacenamiento de las planchas Acero Deck se hará de acuerdo al tiempo de permanencia en obra antes de ser utilizado.

Para el caso de lugares abiertos, para tiempos menores a 5 días, se cubrirán las planchas con mantas plásticas para protegerlas de la intemperie. Para climas lluviosos o agresivos, las planchas se ubicarán en un local con techo y cerrado. El apoyo de los paquetes de planchas se hará sobre una superficie uniforme y plana, sobre tablones. La distancia entre apoyos se recomienda cada 0.60m para paquetes compuestos por 25 planchas. En ningún caso los paquetes se colocarán sobre la superficie natural o

directamente sobre el terreno. En el almacenamiento de las planchas se debe tomar en consideración que deben existir áreas libres para el tránsito fluido y así poder realizar otras tareas. Los paquetes almacenados deberán ser ubicados y codificados en función al proceso de instalación.

El Izaje se podrá hacer de dos maneras:

- Manual.- En este sistema se suben las planchas mediante sogas, procurando no dañar el borde de las placas. Para tal fin las planchas serán amarradas con sogas en forma de cruz asegurándolas a los extremos con un gancho. El personal deberá emplear obligatoriamente guantes de cuero en estas labores.
- Mecánico.- Se emplean los medios mecánicos de la obra, como son las plumas, las grúas, cuando se tiene que izar paquetes de placas colaborante a diferentes alturas. Se debe tener cuidado de no dañar las pestañas laterales de las placas.

Las planchas se colocarán con los valles de menor dimensión sobre las vigas a menos que se especifique lo contrario en los planos. Se empezará colocando la pestaña mayor, de la primera plancha, en el extremo de la viga paralela a la misma, para permitir que las pestañas mayores de las planchas subsiguientes calcen sobre las menores. Los apoyos sobre las vigas transversales terminales son de 5.00cm, los cuales quedaran totalmente embebidos en la losa. Los cortes de las planchas se podrán hacer con esmeril, disco de corte, cizallas o cualquier otro método que no deteriore la geometría de las planchas.

Se debe perforar la placa antes de instalar los conectores de corte. Este proceso puede ser realizado mediante brocas sacabocados o algún sistema de corte mecánico. La perforación no debe exceder el ancho del valle de apoyo de la plancha y se debe realizar por el reverso de la plancha de modo que no perjudique la viga metálica de apoyo.

En ningún caso se efectuará la perforación mediante sistemas de arco eléctrico. Perforada la plancha, se instalará el conector de corte directamente en la viga metálica de apoyo, mediante soldadura. Esta debe cubrir todo el perímetro del área de apoyo del conector. El espesor y tipo de soldadura son especificados en los planos constructivos o en todo caso la elección de la soldadura será como mínimo electrodo tipo E-6011.

El proceso de fijación se debe realizar mediante elementos tales como tornillos auto perforantes, clavos de disparo o simplemente con clavos si las planchas están apoyadas sobre el encofrado de madera que sirven a la vez de tapa de las vigas. La fijación se realizará a los extremos de las planchas en todos los puntos de apoyo, teniendo como mínimo un punto de fijación cada tres valles, considerando que todos los valles de las planchas estén debidamente posados sobre las vigas de apoyo y las vigas principales.

El acero de refuerzo vendrá especificado en los planos de estructuras debidamente diseñado por el ingeniero estructural. El tipo de refuerzo que se requiere para el sistema tiene como objetivo tomar los esfuerzos de flexión negativa en los apoyos y brindar anclaje en los bordes de losa mediante bastones que están anclados a la viga. Se debe respetar el diseño en cuanto a longitudes de varillas y posiciones de colocación según los planos.

El refuerzo de la malla de temperatura se ubicará siempre en el tercio superior de la losa. Se puede utilizar como malla de temperatura las mallas electrosoldada o varillas de acero de refuerzo corrugadas amarradas con alambre No18. La posición de las varillas dentro de la losa se dará según planos de estructuras y deberá estar 2.5cm como mínimo por debajo de la superficie superior de la losa y serán apoyadas sobre tacos de hormigón, dados prefabricados o algún material estandarizado para dicho proceso.

El proceso de vaciado del hormigón se podrá realizar mediante bombas, latas o carretillas. En el caso de utilizar carretillas para el vaciado, estas no podrán circular por encima de las planchas. Por lo tanto se habilitará una ruta de circulación mediante tabloncillos de 8" aproximadamente, que sean capaces de distribuir las cargas puntuales en un área mayor. Antes de realizar el vaciado del hormigón, las planchas deberán limpiarse para evitar una mala adherencia del hormigón con la plancha.

La plancha está preparada para recibir cargas en condiciones normales durante el proceso de vaciado. Sin embargo al momento del vaciado, no se debe acumular volúmenes excesivos de hormigón ni generar grandes cargas puntuales por acumulación de materiales, máquinas o personas en una misma área, que sean capaces de deformar las planchas.

El curado se realiza cuando el hormigón inicia su pérdida de humedad superficial después del vaciado, durante los primeros 7 días. Las planchas tienen la ventaja en el proceso de generar una superficie impermeable, manteniendo húmeda la mitad inferior del hormigón, dependiendo la pérdida de agua a la evaporación. El curado del hormigón se hará con agua limpia libre de impurezas, en forma permanente durante el periodo especificado.

#### **MEDICIÓN PAGO.**

La cantidad a pagarse por el suministro e instalación de Deck metálico se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de lámina Deck efectivamente colocado y será pagado cuando el trabajo sea aceptablemente ejecutado. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, almacenamiento y colocación de las placas colaborantes, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

### **3.5 (6) Conectores de Corte**

Las vigas de acero y el concreto vaciado sobre el deck vinculados en un entrepiso mediante conectores de cortante permite que los dos materiales trabajen como una unidad, aumentando su resistencia, reduciendo el peso de la estructura (hasta en un 30%), los costos de la cimentación, la altura de las vigas y permitiendo mayores luces entre apoyos, entre otros beneficios. Los conectores de cortante auto soldables se instalan con una velocidad de 3 a 4 veces mayor que los conectores instalados con procesos manuales, eliminan todos los problemas relacionados con la perforación de láminas al poder soldar directamente a través del deck. El conector se suelda a las alas de las vigas de acero y queda embebido en el concreto creando un fuerte vínculo entre los dos. Son elementos capaces de transmitir una carga de esfuerzos cortantes. Estos elementos se colocan antes de fundir la losa de piso o de cubierta. El constructor determinará los lugares para la ubicación de los elementos de acuerdo a los planos constructivos. Comprobar que los trabajos previos se encuentren concluidos y la zona no se encuentre con materiales ajenos al trabajo.

Durante la ejecución, únicamente el personal autorizado podrá acceder a los lugares destinados al proyecto. Se debe proteger el área del trabajo de posibles caídas de escombros y/o penetración de agua hasta que se haya completado el anclaje.

Este tipo de anclajes corresponde al sistema de anclaje mecánico mediante varillas de construcción. Una vez que se hayan armado, se debe colocar la malla electrosoldada, sujetándolos a los hierros de manera que no sufran ningún desplazamiento durante el fundido y vibrado del hormigón en la losa de piso y de cubierta, la posición debe ser comprobada previa al vertido del hormigón, se deben mantener los elementos verticales y alineados.

Durante la fundición del hormigón se debe cuidar que éste penetre totalmente entre los conectores de corte y la malla electrosoldada.

### 3.6 (6) Malla Electrosoldada

Este rubro comprende el suministro y colocación en obra de malla electrosoldada, que es un elemento industrializado prefabricado cuya armadura o refuerzo de acero es de alta resistencia. Se encuentra constituida por una serie de varillas trelladas corrugadas o lisas que se cruzan perpendicularmente a manera de malla y cuyos puntos de contacto están electrosoldados a fin de que tales uniones resistan de una manera óptima al cizallamiento.

#### Requerimientos previos

- El Contratista deberá revisar las planillas que contienen los planos estructurales, antes del pedido, corte y doblado del material. Por lo tanto es responsable respecto de la exactitud y del suministro de la malla electrosoldada que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato.
- Recibir las adquisiciones de la malla electrosoldada y verificar su concordancia con los requerimientos constructivos y con el cumplimiento de las normas respectivas.
- Disponer su bodegaje en sitios preparados para el efecto y etiquetarlos apropiadamente.
- Proteger el material contra daños materiales y ambientes corrosivos para que no sufra deterioro hasta su utilización en la obra. Las mallas no se las podrá almacenar en contacto con el suelo.
- Controlar la dotación de equipo y herramienta necesarios en cantidad y calidad, y su buen estado de funcionamiento.
- La malla electrosoldada para poder ser utilizado en el proyecto cumplirá con las especificaciones para acero de refuerzo dadas por el ACI 318 sección 3.5 y las que constan en las normas de la ASTM-A 185 grado 40 para varillas lisas, ASTM - A 497 grado 40 para varillas corrugadas, o con normas equivalentes aceptadas en Ecuador, por los organismos de control de calidad, esto cumplir los requisitos técnicos del INEN 101, INEN 102, INEN 103, INEN 104.

#### Durante la ejecución.

- La malla electrosoldada debe cumplir con las indicaciones particulares que constan en los planos de diseño de cada proyecto y en cada uno de sus componentes.
- Las mallas electrosoldada deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Fiscalizador y/o Administrador de Contrato.
- Supervisar el estado del material al momento de ser colocado en obra, en caso de presentar defectos, debe ser sustituido.
- Comprobar la exactitud entre los planos y el trabajo efectuado.
- Probar la firmeza en la sujeción de las mallas entre sí y con los encofrados.
- El Fiscalizador y/o Administrador de Contrato deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del hormigón.

#### Posterior a la ejecución.

- El Constructor deberá presentar al Fiscalizador y/o Administrador de Contrato una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.
- Comprobación de la exactitud y tolerancias en la colocación de las mallas electrosoldada.
- Verificación del grado de sujeción y elementos empleados.

La malla electrosoldada será del tipo descrito en los planos de detalle y/o disposición de la Fiscalización y/o Administrador de Contrato. Para ser usada en obra deberá cumplir con las normas ASTM A 185 para mallas con varillas lisas y ASTM A 497 para mallas con varillas corrugadas. Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes y/o disposición de Fiscalización y/o Administración de Contrato. El recubrimiento mínimo de las mallas se indicará en los planos. La colocación de la armadura será aprobada por el Fiscalizador y/o Administración de Contrato antes de colocar el hormigón. Por ningún motivo el recubrimiento mínimo a la superficie del refuerzo será menor a 35mm y se guiarán por las indicaciones de los planos.

El Constructor podrá remplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Fiscalizador y/o Administración de Contrato de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este remplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

### 3.7 (8) Provisión e Instalación de Césped

Serán todas las actividades que se requieren para preparar el terreno, sembrar y dar mantenimiento hasta que brote el pasto, en el sitio que se indiquen en los planos del proyecto, con los detalles de colocación y sembrado y según indicaciones de la dirección arquitectónica, Fiscalización y/o Administración de Contrato.

#### REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo al inicio de éste rubro se revisará los planos del proyecto y de detalle de colocación, verificando los sitios en los cuales se ha de sembrar, así como la preparación de la sub base por la que se permitirá el drenaje del terreno, para lo que se observarán las siguientes indicaciones :

- Niveles y cotas que se determinen en planos del proyecto.
- Replanteo y trazado de los sitios a sembrar.
- Sistema de instalaciones de drenaje y evacuación: terminados.
- Sub base de grava o similar que permita el drenaje del terreno: terminada.
- Existencia en obra de la cantidad necesaria de tierra negra y abono. Verificación del PH.
- Muestra y aprobación de las semillas de césped a utilizar, en un mínimo de dos especies. (Un kilogramo de semillas mezcladas rinde aproximadamente de 35 a 40 m2. de terreno sembrado.)
- Definición conjunta del constructor, dirección arquitectónica y fiscalización del proceso de sembrado.
- Verificación de las recomendaciones e instrucciones del proveedor de la semilla.

El constructor presentará una muestra determinado por Fiscalización y/o administración de Contrato, para verificar la calidad de los materiales, el proceso de sembrado y los resultados. Aprobada la muestra, se autorizará el inicio de los trabajos.

#### DURANTE LA EJECUCIÓN

Concluida las indicaciones anteriores, se dará inicio al sembrado del pasto y durante el proceso se observará las siguientes indicaciones:

- Colocación de una capa de tierra negra de 300 mm. de espesor.
- Nivelación, cotas y pendientes indicadas en planos del proyecto.
- Compactación de la tierra seca con rodillo de 100 kg. de peso máximo.
- Rastrillado y aflojado del terreno compactado.
- Mezcla de las especies de césped y sembrado al voleo.
- Aplicación final de una capa uniforme de abono.
- Limpieza y retiro de desperdicios, producto de la ejecución del rubro.
- Humedecimiento y regadío de lluvia fina hasta que el pasto brote; resemebrado de áreas sin retoños.
- Verificación del funcionamiento sistema de drenaje
- Evitar el tránsito de obra, hasta que el pasto haya brotado totalmente.
- Reposición del césped en sitios secos.
- Corte e igualado, hasta lograr una superficie uniforme, nivelada y tupida.

#### POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Fiscalización y/o Administración de Contrato realizará la aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

- Verificación del buen estado del césped, de altura uniforme no menor a 30 mm, sin espaciamientos o diferencias a la vista.
- Verificación del funcionamiento del sistema de drenaje.
- Mantenimiento del buen estado del césped hasta la entrega final de la obra.

#### EJECUCIÓN

En forma conjunta, el constructor, Fiscalización y/o Administración de Contrato revisarán la ejecución y culminación de la sub base del terreno, así como del sistema de instalaciones para drenaje y evacuación, probando su funcionamiento efectivo. El proceso de sembrado iniciará con el tendido de una capa uniforme de tierra negra, que tendrá un espesor mínimo de 300 mm. la que será nivelada, y con el uso de maestras de piola se mantendrá cotas y pendientes indicados en planos. Esta capa será compactada con rodillo de un peso máximo de 100 kg. y durante una sola pasada, la cual se rastrillará en forma inmediata regándola ligeramente para que el suelo quede apto para sembrar.

Mediante una mezcla homogénea de los dos o más tipos de semilla, se procederá a sembrar al voleo y de preferencia cuando haya viento, para que la siembra sea más pareja. Sobre el terreno ya sembrado se extenderá una capa de abono cernido (estiércol) de un mínimo espesor de 10 mm., y sobre la cual se procederá a regar agua en tipo de lluvia fina de preferencia por las tardes y durante todos los días hasta cuando brote el pasto. No deberán formarse de charcos de agua.

Fiscalización y/o Administración de Contrato aceptará el rubro concluido cuando el pasto haya brotado en su totalidad, se encuentre igualado, cortado, así como podrá rechazarlo parcial o totalmente, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición se la hará por unidad de superficie de césped sembrado y que haya brotado. Su pago será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), verificando la cantidad realmente ejecutada que será comprobada en el proyecto o con los planos del proyecto.

### 3.8 (9) Limpieza Final

El trabajo de limpieza final de obra consiste en la eliminación de basura, escombros y materiales sobrantes de la construcción en toda el área, dentro de los límites de la obra.

Materiales mínimos, escobas, cepillos, detergentes, limpiavidrios, franelas, guapies, limpiones.

#### REQUERIMIENTOS PREVIOS:

Determinar las precauciones y cuidados para no causar daños y perjuicios a trabajos, equipos y/o materiales permanentes en el proyecto. Selección del método más adecuado para ejecutar los trabajos de limpieza. Definir los límites del área que va ser limpiada, ya sea por descripción en planos o por indicación de la Fiscalización y/o Administración de Contrato.

#### DURANTE LA EJECUCIÓN:

Comprobación de la ejecución correcta de los trabajos. El material o elementos retirados y que puedan ser utilizados en el proceso de construcción, previa indicación de Fiscalización y/o Administración de Contrato, serán ubicados en un sitio determinado del proyecto. Acarreo permanente del material retirado, hacia el sitio para su desalojo.

#### POSTERIOR A LA EJECUCIÓN:

Aprobación de los trabajos correctamente ejecutados. Mantenimiento del proyecto, libre de escombros en la medida de lo posible hasta su total desalojo al momento de la conclusión y entrega de las obras ejecutadas. Mantenimiento y cuidado de la vegetación y elementos de obra hasta su entrega definitiva.

#### EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN:

Para evitar una acumulación de material retirado, se efectuará un acarreo simultáneo hasta el sitio donde se vaya a desalojar. Las áreas quedarán totalmente limpias y en condiciones de proseguir con las sucesivas etapas de la construcción. Todo el material que se retire deberá ser desalojado hasta los sitios permitidos por el municipio. La limpieza total del proyecto deberá mantenerse adecuadamente, hasta la finalización y entrega final.

#### MEDICIÓN Y PAGO

La medida será el número de metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de limpieza con aproximación de dos decimales. El pago será por la cantidad de metros cuadrados de limpieza ejecutados, al precio establecido en el contrato.

## 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones son las especificaciones de las características, el diseño, fabricación, puesta en proyecto y control de calidad de las actividades que encierran la ejecución del proyecto. Los artículos de estas recomendaciones se han redactado a modo de Pliego, de tal forma que facilite el trabajo de incorporación a los proyectos tras la lectura y revisión, en su caso, de los mismos.

Se recomienda que antes de proceder a ejecutar los trabajos propuesto en el presente informe, se realice una visita al proyecto para conocer las características reales del sitio de implantación, de esta manera comprobar los valores asumidos en el diseño estructural, en el supuesto caso de que los valores estén muy alejados, se debe realizar un rediseño total de la estructura.

El Contratante por medio de la fiscalización y/o Administración de Contrato, fijará los niveles en los que se realizarán las pruebas de control de calidad dependiendo de las recomendaciones

específicas para cada rubro, debiendo constatarse que los procedimientos aquí detallados se cumplan a cabalidad, sin que desaprobe que pueda solicitarse ensayos adicionales de juzgarlos necesarios. La determinación del número de pruebas y la asignación del laboratorio será de exclusiva decisión del Contratante por medio de la fiscalización y/o Administración de Contrato.

El Fiscalizador y/o Administrador de Contrato deberá suministrar con razonable prontitud dibujos e instrucciones suplementarias para la debida ejecución del trabajo, mismo que deberán ser compatibles con los documentos del contrato e inmediatamente notificados al departamento correspondiente para los trámites pertinentes. Los dibujos que se necesiten ajustar o complementar serán realizados y revisados por el autor del proyecto, o su equipo designado por el mismo. No se puede cambiar ninguna parte del proyecto, por ningún concepto sin la previa autorización del autor de la consultoría.

El Contratista será responsable por todos los trabajos de proyecto que realice así como por los materiales y equipos que suministre, y deberá satisfacer los requerimientos de la Fiscalización y/o Administración de Contrato previa a su instalación y a la aceptación definitiva del proyecto, así como posterior a la misma, en los próximos años si se determinare la presencia de vicios ocultos de construcción y/o materiales.

Ing. Carlos Avelino Córdova Santafé  
**EXPERTO ESTRATÉGICO**  
**PROYECTO INMOBILIARIO ESTRATÉGICO**  
**SERVICIO DE GESTIÓN INMOBILIARIA DEL SECTOR PUBLICO INMOBILIAR**