

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA.

PIM, predio Facultad de Veterinaria

Consideraciones generales del proyecto de estructura

La empresa que resultare ganadora de la licitación, (en adelante "el Contratista") deberá presentar el proyecto ejecutivo donde conste la ingeniería de detalle, que deberá tener la firma de un Ingeniero Civil con título otorgado u homologado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay, (en adelante el profesional proyectista de estructura) el cual deberá contener como mínimo:

- **planos** (plantas, cortes, alzados y detalles), a escalas apropiadas, que permitan la total comprensión del proyecto.
De cada plano del proyecto se deberá presentar un original en papel y el archivo AutoCad correspondiente.
Los originales de los planos del proyecto deberán estar firmados por el profesional proyectista de estructura.
- **memoria descriptiva y de cálculo**, con indicación de los procedimientos constructivos que aplicará el Contratista de la obra, indicando a su vez las Normas utilizadas, deberán aparecer claramente indicados los distintos estados de carga considerados para el proyecto de cada elemento estructural involucrado, así como los efectos térmicos, las solicitaciones y las secciones mínimas que resulten necesarias. La memoria de cálculo estará firmada por el profesional proyectista de la estructura.

La Dirección General de Arquitectura (en adelante DGA) de la Universidad de la República (en adelante UdelaR) podrá exigir la presencia del Profesional Proyectista de la estructura toda vez que lo entienda necesario, tanto a pie de obra como en oficina, para discutir aspectos relativos al proyecto o a su construcción, sin que esto motive ningún pago especial.

En adelante cuando se hace referencia a que "el contratista deberá documentar" significa que dicha documentación debe ser suministrada a DGA en cualquier momento en que esta lo solicite y pasará a ser propiedad de la UdelaR.

FUNDACIONES

El sistema de fundación es parte del proyecto ejecutivo. el Contratista tendrá como insumo el estudio de suelos de INVIAL SRL refrendado por la ingeniera Norma Ponce de fecha octubre 2012. En caso de diferencia con dicho estudio, realizado para las obras de los edificios de Facultad de Veterinaria, se realizará a costo del contratista él o los estudios geotécnicos que se entienda necesario, ubicados según la implantación de este edificio.

El mismo contará con:

- A. Tres (3) perforaciones realizadas hasta una profundidad de 6 metros o hasta alcanzar la condición de impenetrable al método de perforación manual. Se indican esquemáticamente.
- B. Determinación de SPT o similar a cada metro de profundidad.
- C. Ubicación de napa la freática al momento de realizarse el ensayo y techo de roca si lo hubiera.
- D. Recolección de muestras alteradas para clasificación de suelos, con el objetivo de caracterizar los estratos encontrados.

Sobre las muestras de suelo representativas se deberán realizar como mínimo ensayos de humedad natural, Límites de Atterberg y análisis granulométrico.

Se deberá entregar un informe que incluya una somera descripción de los trabajos de campo, planta esquemática con ubicación de los cateos, descripción del perfil encontrado en cada punto, resultado de los ensayos de laboratorio y una clasificación de suelos.

Tendrá también una recomendación del tipo de fundación a utilizar.

En el caso de optarse por pilotes, se deberá realizar ensayo de integridad a todos.

ESTRUCTURA METÁLICA.

Perfiles y platinas: Se utilizará como mínimo **Acero A36**.

Los elementos deben ser nuevos y sin uso.

No se aceptan uniones de elementos no especificadas expresamente en los planos. No se aceptan uniones de trozos de perfiles para constituir una pieza, excepto si la medida de proyecto de la pieza excede los largos comerciales. En este último caso la unión deberá ser aprobada y documentada por el Contratista.

Pernos y anclajes químicos

Se utilizarán como preferencia los de la marca HILTI o Sika anchorfix, y pernos de acero A-304.

En caso de utilizarse otra marca, el Contratista deberá cotizar los anclajes metálicos expansivos con la debida fundamentación técnica que deberá tener la firma del profesional proyectista de la estructura.

Pinturas de las estructuras metálicas

A los elementos componentes de las estructuras metálicas se los protegerá con dos manos de pintura poliuretánica de dos componentes con base epoxi de 70 micrones de espesor como mínimo.

SOLDADURAS SMAW

Todas deberán cumplir con los requerimientos del código AWS D1.1

Sobre los operarios de soldadura

Los operarios deben poseer la calificación correspondiente a los procedimientos de soldadura requeridos en la obra de referencia. Dicha calificación debe tener una vigencia no mayor a seis meses al momento de comenzarse con la ejecución de las soldaduras. Cada operario debe portar su certificado de calificación dentro de la obra. En caso de que la DGA UdelaR detecte irregularidades en la ejecución de las soldaduras, se exigirá inmediatamente la calificación in situ de los operarios, no permitiéndose la reanudación de esas soldaduras hasta la verificación de resultados satisfactorios de dicha calificación. Para la continuación de los procedimientos de soldadura se contará con la aprobación por escrito del Supervisor de Soldadura. Las calificaciones referidas serán a costo del Contratista sin excepción.

Sobre el supervisor de soldadura

Se exige la supervisión por parte de un técnico habilitado con responsabilidad sobre la correcta ejecución de los procedimientos de soldadura, de acuerdo al código de referencia y a las reglas del buen arte.

Se entiende por técnico habilitado a los siguientes profesionales: Ingeniero Industrial, Mecánico, Naval, Metalúrgico ó Civil, Peritos Ingenieros de áreas afines, e Ingenieros Tecnológicos Industriales.

Es tarea del técnico supervisor, vigilar el trabajo, el cumplimiento del diseño y de las especificaciones de soldadura, reportar todas las discrepancias en procedimientos, códigos, diagramas, manuales, especificaciones, etc.

También debe efectuar el control de calidad de los trabajos efectuados, ya sea mediante inspección visual y o mediante ensayos no destructivos. El costo de los ensayos será a cargo del Contratista sin excepción.

Sobre el material base

El mismo será acero como mínimo A36.

Se deberá verificar:

- la correcta ejecución del chaflán.
- la ausencia de óxido, aceite, grasa y suciedades.
- la correcta alineación de los chaflanes
- la separación de los bordes

Sobre el material de aporte

Se usarán como mínimo electrodos de la serie AWS E-70.

La elección específica de los electrodos, queda a criterio del técnico supervisor, de acuerdo a cada procedimiento requerido y al equipo disponible.

MAMPUESTOS PARA MUROS PORTANTES.

Tendrán una resistencia característica a la compresión mínima de 4,5 MPa.

En todos los niveles de las hiladas formadas por bloques "U", que deberán indicarse en plantas, cortes y fachadas, se deberá encadenar las armaduras de los mismos en las uniones (tanto entre sí como con las armaduras longitudinales de los bloques rellenos de hormigón armado. La dirección de obra aprobará y dejará constancia por escrito de todas esas uniones al menos 24 horas antes del hormigonado.

HORMIGÓN ARMADO

Aspectos legales

El Contratista, **deberá contar con un técnico especialista en hormigones, Ingeniero Civil o Arquitecto, con título otorgado u homologado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay que se responsabilice por la calidad de los mismos**, debiendo asegurar en todo momento el cumplimiento de los requisitos de calidad exigidos por estas especificaciones.

Cemento Portland

El Contratista deberá documentar el tipo, clase, categoría y marca del cemento Portland que se utilizará para lograr las calidades de hormigón requeridas en el proyecto de estructura.

En caso de llegar envasado, será rechazado si presentare la más pequeña avería o deficiencia en su envase. Se conservará en obra en sitio seco, estibándose como mínimo 10 cm sobre el nivel del piso y con una altura máxima de 10 bolsas por pila de estiba; el almacenamiento se hará de forma tal que sea posible la verificación de la fecha de elaboración y entrega. Las bolsas deberán ser ordenadas de tal forma que permitan su uso cronológico evitando el envejecimiento.

Agregados

Los agregados finos (que deben verificar las exigencias de las normas IRAM 1627), consistirán en arenas naturales, silíceas, perfectamente limpias, duras, ásperas al tacto, de grano y color adecuado. Estarán exentas de materiales orgánicos y sin vestigios de salinidad. El Contratista realizará los ensayos granulométricos necesarios a su costo de acuerdo a norma UNIT.

Los agregados gruesos deberán cumplir con las exigencias de las normas IRAM 1627 y deberán resultar de la trituración de roca.

Bajo ningún concepto se admitirá el uso de canto rodado para elaboración de elementos de hormigón.

El Contratista realizará la manipulación y el acopio temporal en condiciones tales que eviten la segregación, protegiendo los agregados de la contaminación con materia orgánica, tierra, madera, aserrín, aceite, agregados no clasificados o cualquier otro material extraño.

Agua para amasado y curado del hormigón

El agua tanto para el amasado del hormigón como para el curado del mismo deberá estar calificada como potable por la autoridad competente, no presentando cantidades

perjudiciales de limo, materia orgánica, álcalis, sales y otras impurezas que puedan interferir en las reacciones de hidratación del cemento, facilitar la corrosión de las armaduras o afectar el color final del hormigón.

Dosificación del hormigón.

Se recomienda la dosificación por peso y no por volúmenes.

La proporción de los componentes en cada tipo de hormigón a utilizar en la obra, será determinada por el Contratista.

Previo al inicio de las obras el Contratista deberá realizar y documentar a su costo ensayos que confirmen que el hormigón que elaborará para la ejecución de las obras, cumple con los mínimos requeridos por el proyecto.

Se deberá obtener en todos los casos un hormigón con buena compacidad, impermeabilidad, durabilidad y trabajabilidad.

Características del hormigón

Se utilizará como mínimo hormigón tipo **C-25,0** según Norma UNIT 972 de 25 **MPa** de resistencia **característica** a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados.

Control de Resistencia del hormigón

El objeto es comprobar que la resistencia del hormigón colocado en obra es por lo menos igual a la especificada en el párrafo anterior.

Los ensayos para determinar resistencia característica a la compresión, serán realizados por la empresa de control de calidad que determine el Contratista y apruebe la DGA de UdelaR con costos a cargo del contratista.

Se deberá documentar el resultado de los ensayos realizados. En los mismos deberán leerse los valores característicos, no los individuales de cada probeta.

Decisiones derivadas del control de resistencia UNIT 1050

Si resultase **0.7fck < fest < 0.9fck** y con costos a cargo del Contratista se procederá como se indica:

- Estudio de los elementos del lote para estimar la variación del coeficiente de seguridad del proyecto respecto al derivado de la incidencia de **fest**.
- Ensayo que estime las características del hormigón puesto en obra.

En función de la información que resultare de los estudios y ensayos referidos, la UdelaR podrá determinar si los elementos que componen el lote son: **aceptados, reforzados ó demolidos**, quedando a cargo del Contratista todos los costos que devengan de las dos últimas opciones.

Si resultase **fest < 0.7fck** se debe proceder al **refuerzo ó demolición** de los elementos del lote, quedando todos los costos (incluyendo el proyecto de recuperación de la estructura) a cargo del Contratista.

fck : resistencia característica a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados solicitada en el proyecto.

fest : resistencia característica estimada por ensayos.

Encofrados y moldes.

Que los mismos tengan la resistencia y rigidez suficiente para resistir sin deformaciones las acciones de cualquier naturaleza que pueda ocasionar el proceso de hormigonado será responsabilidad exclusiva del Contratista. Los moldes de madera deberán ser humedecidos previamente al hormigonado, para evitar que absorban el agua del hormigón.

Colocación del hormigón

Ningún hormigón será colocado antes que todos los trabajos de encofrado, preparación de superficies, instalación de piezas especiales y armaduras hayan sido aprobados por la dirección de obra.

El Contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la colocación del hormigón. Ningún llenado de hormigón se iniciará sin la autorización por escrito de la dirección de obra. Se prohíbe expresamente el hormigonado con temperaturas menores a 5 °C y mayores a 40 °C.

Se recomienda no autorizar colocaciones de hormigón cuando dentro de las 48 horas siguientes se prevean temperaturas menores a los 0 °C.

El hormigón deberá ser colocado lo más cerca posible de su posición final, sin segregación de sus componentes y deberá cubrir todos los ángulos y partes irregulares de los encofrados, alrededor de las armaduras y piezas especiales.

El hormigón de coronamiento deberá colocarse con un pequeño exceso que deberá ser retirado con una regla antes de iniciarse el fraguado; nunca se aplicará mortero sobre el hormigón para facilitar el acabado. En este caso se deberá obtener una terminación de textura uniforme, plana y antideslizante.

Se podrá utilizar vibradores internos, con frecuencia no menor de 3000 ciclos/minuto, verificando el correcto uso de los mismos: introducción vertical en el hormigón, no desplazamiento horizontal del mismo, separación de los puntos de vibrado no mayor de 60 cm, no vibrar más de 90 segundos en cada punto.

Protección y curado del hormigón

Inmediatamente después de su colocación, el hormigón será protegido de la acción del viento y del sol según criterio que deberá documentarse por parte del Contratista.

El curado deberá prolongarse como mínimo durante 5 días y hasta que el hormigón adquiera como mínimo el 70% de su resistencia de proyecto y se deberá garantizar que no se interrumpa de ninguna manera en ningún momento de todo ese período, siendo esto último absoluta responsabilidad del Contratista.

Aceros para hormigón

Se indicará en cada plano los tipos de acero a utilizar.

Se usarán aceros A-420 y ó A-500 de alta adherencia (UNIT 971) de acuerdo a las Normas UNIT 843 y ó UNIT 968. Mallas electro soldadas según UNIT 845.

La armadura deberá colocarse con precisión en la posición indicada en los planos del proyecto ejecutivo y será convenientemente fijada para evitar desplazamientos durante el llenado y compactación del hormigón.

TECHO ISODEC.

La cubierta será de **“paneles”** de espesor según cálculo, compuestos por un núcleo de poliestireno expandido EPS de alta densidad Tipo II unido a dos chapas de acero galvanizado y prepintado, calibre 26, espesor 0,5 mm unidos por medio de adhesivo poliuretánico. Deberá el contratista realizar el o los ensayos que garanticen la adecuada capacidad portante en servicio para una sobre carga de uso según cálculo, tanto para las luces que salva, así como los anclajes que se utilicen de forma tal que se garantice el buen funcionamiento en servicio.

Coordinación Albañilería – Estructuras.

No se permite la modificación de la modulación de los pilares ni su sección en planta y alzado, ni de las alturas libres indicadas en albañilería.

Cargas mínimas a considerar.

Todas según UNIT 33-91.

Cargas mínimas: peso propio resultante del dispositivo estructural específico, pisos y rellenos de acuerdo a albañilería

Cargas de viento sobre todas las estructuras

Dichas cargas se obtendrán de la aplicación de la norma CIRSOC 102 del 2005 o ASCE 7-10 con una velocidad básica de 46 m/s como mínimo.

Descargas atmosféricas.

Cada pieza deberá tener asegurada la continuidad eléctrica entre sus armaduras de acero y o entre toda la estructura metálica, mediante soldaduras y disponer de una o dos planchuelas de acero galvanizado a las cuales poder conectar un terminal que las vincule entre ellas y eléctricamente al sistema de tierra.