

Unidad de Aprendizaje N°2:

Planos y Especificaciones Técnicas de Proyectos de Construcción.

Aprendizajes Esperados

1. *Fundamenta en equipo las características de las diferentes partidas de un proyecto de construcción, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas.*

1. OBJETIVOS.

El objetivo de este taller, es que el alumno sea capaz de Interpretar especificaciones técnicas de enfierradura, para realizar cubicaciones de obras y desarrollar el proceso constructivo de las armaduras de elementos de hormigón armado.

2. ANTECEDENTES GENERALES

Interpretación de Especificaciones Técnicas.

Las **especificaciones técnicas** son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos, etc.

En el caso de la realización de estudios, o construcción de obras forman parte integral del proyecto y complementan lo indicado en los planos respectivos, y en el contrato. Son muy importantes para definir la calidad de los trabajos en general y de los acabados en particular.

Las Especificaciones Técnicas pueden dividirse en Generales y Específicas.

Especificaciones Técnicas Generales

Las Especificaciones Técnicas Generales definen los grandes rubros de la obra, detallando la forma como se ha previsto su ejecución.

Los grandes temas tratados en las Especificaciones Técnicas Generales son:

- **Trabajos preliminares**, como por ejemplo: Implementación del campamento de obras, Señalización de la obra; Limpieza y desbroce del área de trabajo; Replanteo de las estructuras; etc.
- **Movimientos de tierra**, como: Excavaciones, mecánicas o manuales; Rellenos con o sin compactación, con materiales seleccionados o no; Perfilado de taludes, etc.
- **Hormigones**, ya sea armado o no, aquí se define, para cada caso, la calidad de los agregados finos, medianos y gruesos; El tipo de cemento que se requiere usar, algunas veces se especifica también su origen; La calidad del agua a ser usada, y los tratamientos que se le deberán dar a los diversos tipos de hormigón.
- **Moldajes**. Se definen los tipos de encofrado a ser utilizados, las tolerancias aceptables en cuanto a la localización de la estructura y a sus medidas.
- **Enfierraduras**. Se define el tipo y calidad del acero para las armaduras.
- Normativas de seguridad industrial.
- Normas de protección ambiental.
- Tuberías y dispositivos hidráulicos.

Especificaciones Técnicas Específicas

Generalmente las Especificaciones Técnicas Específicas completan y detallan las Especificaciones Técnicas Generales y cubren, como mínimo, los siguientes ítems:

- **Definición**. Donde se describe en forma concisa a que ítem de la obra o estructura se refiere. Por ejemplo: Provisión de grava para la colocación de una base de filtración o percolación en la cámara de secado de lodos.
- **Materiales y herramientas**, utilizados para ejecutar la tarea específica. Por ejemplo: La grava deberá ser absolutamente limpia y de grano duro y sólido, sin impurezas, sin disgregaciones, ni rajaduras.
- **Procedimiento de ejecución**, donde se describe la forma en que debe ejecutarse este rubro de la obra.
- **Medición**, donde se describe con precisión como se efectuara la medición de este rubro, una vez ejecutado para proceder al pago correspondiente. Por ejemplo: Este ítem será medido por metro cúbico de grava colocada efectivamente.
- **Forma de pago**, donde se detalla cómo será pagado y que se comprende exactamente en dicho pago. Por ejemplo: Será cancelado terminado y a satisfacción del Supervisor de obra. Los precios serán los establecidos en el contrato que representan una

compensación total por concepto de mano de obra, materiales, herramientas, equipo e imprevistos.

3. EJERCICIO DE APLICACIÓN.

Ejemplo de Especificaciones Técnicas Generales de enfierradura de una casa.

- Se emplearán barras de acero redondos con resaltes de la calidad A 440 280 H.
- Las barras de acero cumplirán con la NCh 211.
- No se aceptará la existencia en las barras de acero, de grasa, barro, moho, óxido en escamas, etc.
- Las barras serán dobladas todas en frío y de acuerdo a las normas vigentes.
- Las marcas en las barras se harán, exclusivamente, con tiza y no con cincel o fierro.

El Arquitecto o Constructor podrá rechazar las partidas que no cumplan con las normas oficiales para la provisión de acero o para construcciones.

Para referencia de diámetro de las barras a utilizar, remitirse a detalles constructivos, especificados en los planos.

En los Planos también se indican especificaciones técnicas específicas, para las partidas de enfierradura.

Ejemplo de Especificaciones Técnicas Específicas, de enfierradura de una casa.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- 01.- Hormigón H20: 90% nivel de confianza.
- 02.- Hormigón fundaciones sin armar: H10, 90% confianza u hormigón 170 kg cem/m³ + 20% bolón desplazador.
- 03.- Relleno bajo fundaciones: H5 90% confianza u hormigón de 127,5 Kg cem/m³ + 20% bolón desplazador tamaño máximo 15 cm o suelo cemento 2 sacos de cemento/m³
- 04.- Albañilería Ladrillo hecho a máquina e = 14 cm. Tipo Titán f'm = 6 M Pa
- 05.- Mortero de pega: M10, 90% confianza.
- 06.- La albañilería debe cumplir con las prescripciones de la norma 2123

- 07.- Refuerzos verticales en albañilería deberán quedar estirados y sin dobleces, los huecos con tensores deberán llenarse completamente con hormigón de relleno H18, 96% confianza, compactado, con árido tamaño máximo 12,5 mm.
- 08.- Acero hormigón armado A630-420H con resaltes, salvo $\varnothing 6$: A440-280H liso.
- 09.- Acero estructural A37-24ES, Protección contra fuego según ordenanza, galvanizado por inmersión en caliente, soldaduras AS 60xx, soldador calificado.
- 10.- Alternativamente tensores pueden reemplazarse por pilares P1
- 11.- Madera pino insigne sin cepillar, humedad $\leq 17\%$.
- 12.- Tensiones de contacto con terreno: estática: 1.3 Kg/cm²
Estática + sismo: 2.52 Kg/cm²
- 13.- Las excavaciones deberán ser recibidas por el ingeniero Mecánico de suelos.
- 14.- Recubrimiento típico: vigas y machón de hormigón: 2 cm
Losa : 1,5 cm
Fundación : 5 cm
- 15.- Precauciones especiales para retracción:
- 15.1.- Hormigón relación agua cemento $< 0,5$ en peso
- 15.2.- Curado lento y en ambiente húmedo
- 16.- Escalerilla 2 $\varnothing 6$ puede reemplazarse por 2 escalerillas 2 $\varnothing 4.2$.
- 17.- Cargas Consideradas:
- 17.1.- Peso total techumbre y cielo: 80 kg/m².
- 17.2.- Tabiques 2º piso: 40 kg/m² de tabique (volcometal o similar)..
Típanos y muros 3º piso Metalcón, con malla jaenson estucado por 1 lado
- 17.3.- Relleno de piso: no se considera
- 17.4.- Sobrecarga en la losa: 200 kg/m²
- 17.5.- Sobrecarga techo: 30 kg/m²
- 18.- Empalmes no detallados: Vertical : 40 $\varnothing + 10$ cm
Horizontal: Típico : 50 $\varnothing + 10$ cm
30 cm superior de hormigón: 60 $\varnothing + 10$ cm
(No se deberá empalmar fierros en el interior de huecos de ladrillos).
- 20.- El hormigón se proyecta en fase II, por lo que fisuras menores son normales y admisibles.
- 21.- Se podrá usar alternativa de cerchas tipo Gang Nail o Metalcón previo visto bueno de ingenieros estructurales.
- 22.- Zona sísmica 2 según NCh 433 of. 96.
- 23.- Suelo Típico III según NCh 433 of. 96.
- 24.- Nomenclatura:
- F = fierro en extremo inferior del elemento
 - F' = fierro en extremo superior del elemento
 - i = armadura en 1ª capa inferior para el caso de malla ortogonal (Puede ser F o F').
 - s = Armadura en 2ª capa inferior (1ª capa superior) para el caso de malla ortogonal (Puede ser F' o F).

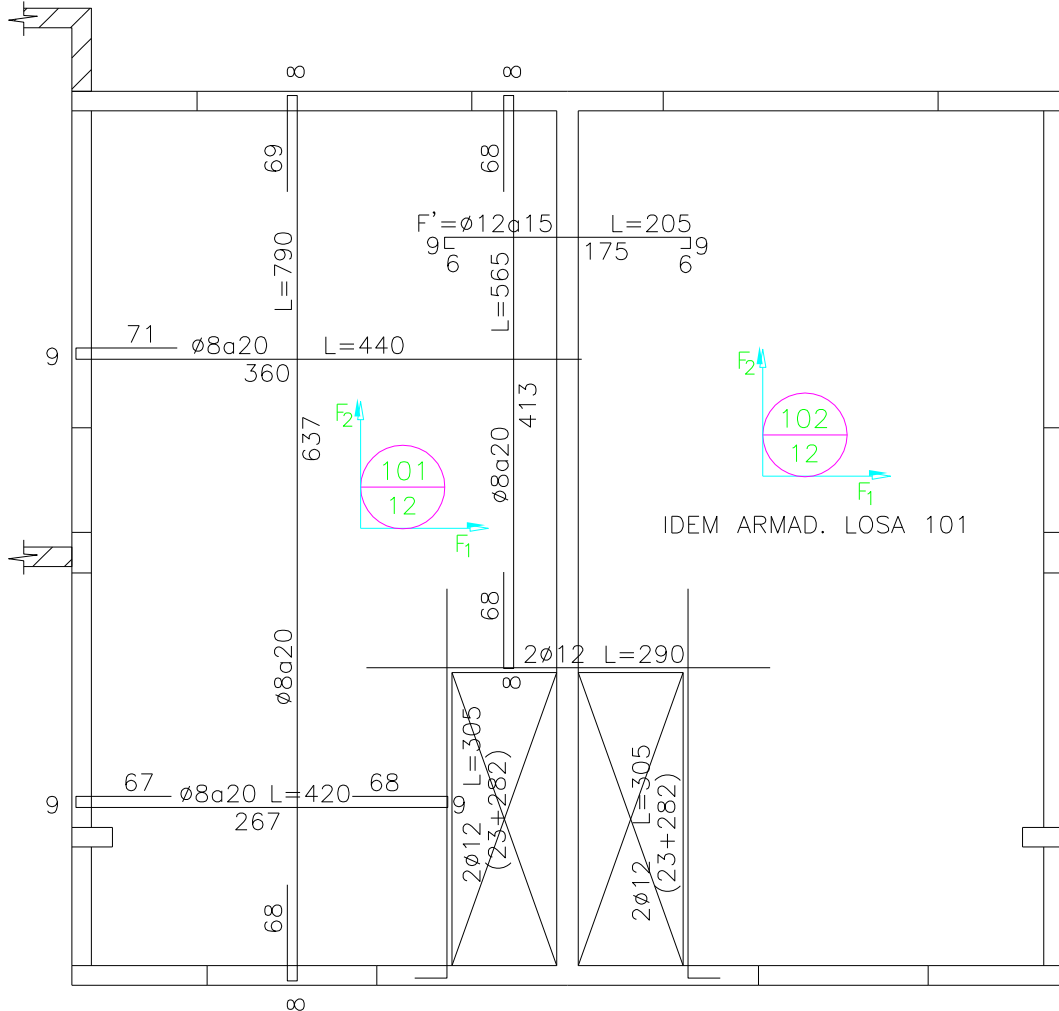
- 2ª capa: armadura colocar al interior de la armadura principal, separada de esta en el Espesor del agregado pétreo.
 - V 14 / 46 Viga espesor 14 cm, altura 46 cm
- 25.- Vigas Tralix: según proyecto Tralix aprobado por nosotros.

Del análisis de las Especificaciones Técnicas, podemos destacar:

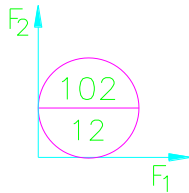
- 07.- Refuerzos verticales en albañilería deberán quedar estirados y sin dobleces.
- 08.- Acero hormigón armado A630-420H con resaltes, salvo Ø6: A440-280H liso.
- 10.- Alternativamente tensores pueden reemplazarse por pilares P1
- 14.- Recubrimiento típico: vigas y machón de hormigón: 2 cm
 - Losa : 1,5 cm
 - Fundación : 5 cm
- 16.- Escalerilla 2Ø6 puede reemplazarse por 2 escalerillas 2Ø4.2.
- 18.- Empalmes no detallados: Vertical : 40 Ø + 10 cm
 - Horizontal: Típico : 50 Ø + 10 cm
 - 30 cm superior de hormigón: 60 Ø + 10 cm
 - (No se deberá empalmar fierros en el interior de huecos de ladrillos).
- 24.- Nomenclatura:
 - F = fierro en extremo inferior del elemento
 - F'= fierro en extremo superior del elemento
 - i = armadura en 1ª capa inferior para el caso de malla ortogonal (Puede ser F o F').
 - s = Armadura en 2ª capa inferior (1ª capa superior) para el caso de malla ortogonal (Puede ser F' o F).
 - 2ª capa: armadura colocar al interior de la armadura principal, separada de esta en el Espesor del agregado pétreo.

Como vemos en las especificaciones técnicas se definen materiales, normativas, procesos constructivos y condiciones para la ejecución de las partidas de enfierradura.

Las especificaciones técnicas se complementan con los planos:



Por ejemplo:



Este símbolo significa:

- Espesor de la losa 12 cm.
- Losa número 2, del primer piso.
- F1 barras principal.(F barras inferiores)
- F2 barras secundarias.(F' barras superiores)

De igual forma se detalla el destacado de las barras, para su cubicación y el proceso de fabricación.

Por ejemplo.

$$F' = \phi 12 @ 15 \quad L = 205$$

- El F', significa que es una barra superior, de unión de las dos losas.
- La barra de acero es de 12 mm, separada a 15 cm.
- El largo de la barra es de 205 mm.
- Para el proceso de doblado la parte recta mide 175 cm, dobla en 9 cm y termina en 6 cm.

3. DESARROLLO

Basado en plano de fundación y especificaciones técnicas, el alumno debe interpretar las características de los materiales empleados en las armaduras de las fundaciones identificando:

- a) Condiciones constructivas de ejecución.
- b) Calidad del acero.
- c) Diámetro barras y cantidad de barras.
- d) Distancias de traslapes y uniones.
- e) Elaboran un informe técnico y entrega una carpeta con él detalle.

4. INSUMOS.

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Set de planos	U	20	20
Escalímetro.	U	20	20
Lápiz grafito.	U	20	20
Goma borrar	U	20	20
Papel bond doble carta	resma	1	20

5. EQUIPAMIENTO.

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Data Show.	1	20
Computador	1	20
Sala de computación.	1	20
Plotter	1	20

6. ANEXOS.



Taller
N°5. Especificaciones

7. BIBLIOGRAFÍA.

- Solminhact, Hernán Thenouxz, Guillermo Procesos y Técnicas de Construcción, Santiago, ediciones Universidad Católica de Chile, 1998.
- Heinrich Schmitt; Andreas Heene, Tratado de Construcción, Gustavo Gili, 2002
- Guzmán, Euclides, Curso Elemental de Edificación, Curso de Construcción General. Santiago, Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile, 1996.
- Ordenanza general de construcción y urbanización, MINVU 2012.
- Gerdau Aza, Manual de Armaduras de Refuerzo para Hormigón, Gerdau Aza, Julio 2008.