



# Manual de auxiliar en instalaciones de gas domiciliario

Sector Gas

**Material didáctico**





# Manual de auxiliar en instalaciones de gas domiciliario

Módulo I.

Introducción al trabajo en obras de construcción

Sector Gas

Material Didáctico

Basado en el enfoque de competencia laboral  
Nº Regice 5-109





## GUÍA DIDÁCTICA

El primer módulo de estudio tiene como fin introducir a los participantes en los fundamentos de la obra civil como hecho constructivo, las especialidades y sus procesos. Incorporar estos conocimientos resultará fundamental para comprender la actividad y desempeñarse en forma idónea.

El módulo recorre la terminología de la industria de la construcción, guiando a los trabajadores en la adquisición de las capacidades para incorporar los conceptos, métodos y técnicas que se requieren para asistir en la construcción de instalaciones de gas domiciliarias. Recorriendo el módulo, los participantes tendrán la posibilidad de conocer las propiedades, características y usos de equipos, máquinas, herramientas manuales y eléctricas. Además deberán familiarizarse con medios auxiliares para el trabajo en altura, tales como escaleras y andamios y con las habilidades necesarias para realizar trabajos de albañilería en instalaciones de gas domiciliario. El dominio teórico-práctico de los temas más el conocimiento de las normas, les permitirá desempeñarse con niveles adecuados de calidad y seguridad.





# ÍNDICE

## BIENVENIDA

## OBJETIVO DEL MÓDULO

## MAPA CONCEPTUAL

### CAPÍTULO I. PRINCIPIOS GENERALES - CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVA

Mamposterías .....	16
Estructura independiente .....	17
Mixtas .....	17

### CAPÍTULO II. CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ACUERDO A VOLUMEN DE OBRA

Rapidez .....	20
Economía .....	20
Calidad .....	20

### CAPÍTULO III. SEGURIDAD E HIGIENE

Marco regulatorio .....	22
Elementos básicos de protección personal y de uso obligatorio .....	23
Consideraciones para su análisis y reflexión .....	24

### CAPÍTULO IV. LAS OPERACIONES

Suma .....	26
Resta .....	27
Multiplicación .....	28
División .....	31
Glosario .....	33

### CAPÍTULO V. SISTEMA DE UNIDADES DE MEDIDA

Sistema métrico decimal .....	35
1.Para medir distancias .....	36
2.Para medir superficies .....	44
3.Para medir volúmenes .....	44

<b>CAPÍTULO VI. LECTURA E INTERPRETACIÓN BÁSICA DE NORMAS DE DIBUJO TÉCNICO</b>	
Normas IRAM 4502 .....	40
<b>CAPÍTULO VII. ACOTACIONES</b>	
Normas IRAM 4513 .....	43
<b>CAPÍTULO VIII. ESCALAS</b>	
Escalas usuales .....	46
<b>CAPÍTULO IX. NORMAS DE DIBUJO</b>	
Elementos constructivos .....	48
Representación en planta .....	48
<b>CAPÍTULO X. SUPERFICIES Y PERÍMETROS</b>	
<b>CAPÍTULO XI. LAS HERRAMIENTAS</b>	
Herramientas de construcción .....	51
Medidas preventivas generales .....	51
<b>CAPÍTULO XII. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN</b>	
<b>CAPÍTULO XIII. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>	
<b>CAPÍTULO XIV. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES</b>	
Escaleras .....	63
Definición y características .....	63
Tipos y modelos .....	63
Determinación de la longitud .....	63
Caída de altura - factores de riesgo .....	64
Traslado de escaleras .....	64
Colocación de escaleras para trabajo .....	66
Utilización de escaleras .....	70
Depósito de escaleras .....	71
Inspección y conservación .....	72
<b>CAPÍTULO XV. ANDAMIOS SIMPLES</b>	
<b>CAPÍTULO XVI. PROCESO CONSTRUCTIVO</b>	
Replanteo y trazado .....	75
Nivelación .....	75
<b>CAPÍTULO XVII. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO</b>	
Distintas condiciones del terreno .....	80
Tipos de terreno .....	80
<b>CAPÍTULO XVIII. REPLANTEO DE CAÑERÍA ENTERRADA</b>	
Profundidad .....	83
Relleno y compactación .....	83
Procedimiento .....	83

**CAPÍTULO XXI. MORTERO Y HORMIGONES**

Dosaje de morteros ..... 86

**CAPÍTULO XXI. GESTIÓN DE LAS HERRAMIENTAS**

Adquisición ..... 88  
Adiestramiento - utilización ..... 88  
Observaciones planeadas del trabajo..... 88  
Control y almacenamiento ..... 89  
Mantenimiento ..... 89  
Traslado ..... 89

**CAPÍTULO XXI. CRONOGRAMA DE TRABAJO**

**CAPÍTULO XXI. RELACIONES LABORALES**

El derecho del trabajo ..... 94  
Encuadre jurídico del ejercicio profesional ..... 94  
Trabajador dependiente..... 95  
Trabajador independiente..... 99



## BIENVENIDA

Bienvenido a nuestro Módulo I “Introducción al trabajo en obras de construcción”.

El Módulo abordará temas que te ayudarán, desde lo teórico, a comprender cómo se construye una obra y a transitarla ‘imaginariamente’. Este Módulo, complementado por el próximo que estudiaremos, te brindarán los conocimientos básicos para que puedas desempeñarte como Auxiliar en Instalaciones de Gas.

## OBJETIVO

El Objetivo te permitirá identificar qué conocimientos y habilidades se espera que hayas logrado al completar el Módulo.

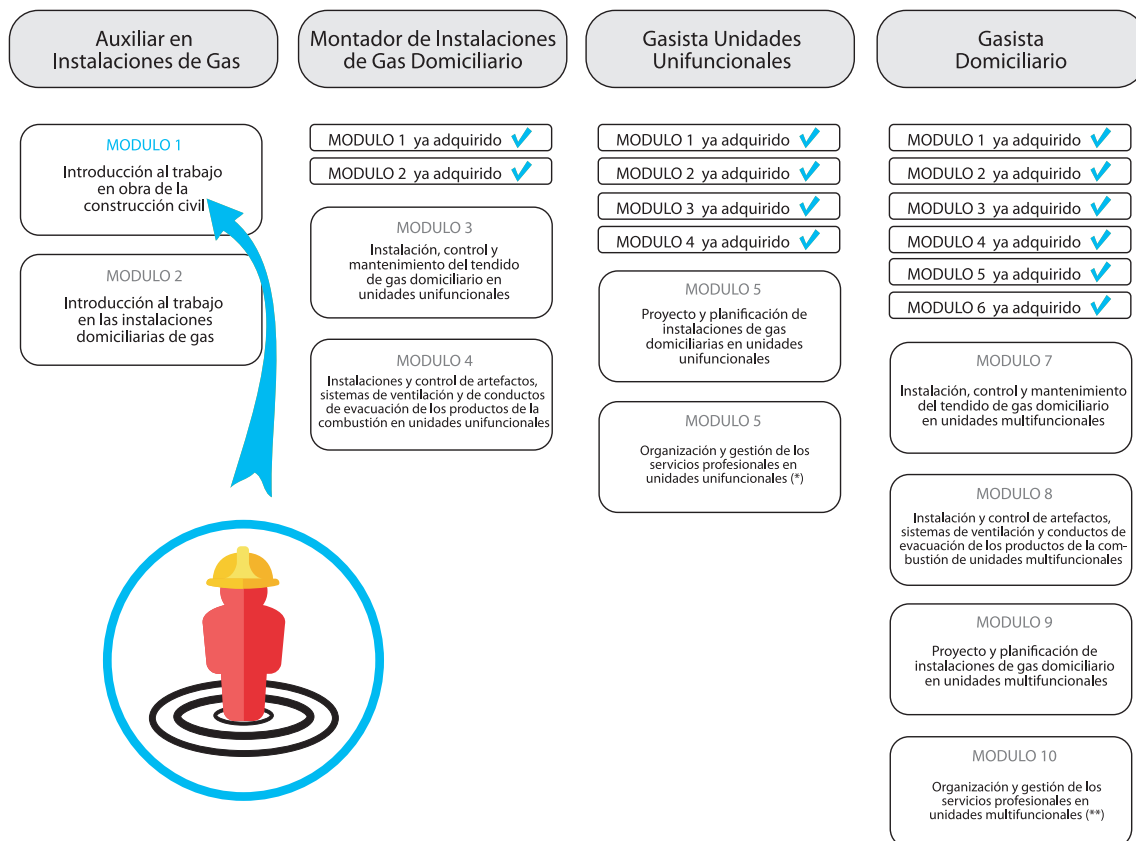
El Objetivo para este Módulo 1 es que logres:

- Conocer los rubros de una obra, características, obradores, condiciones de seguridad e higiene, tecnología de máquinas y herramientas afines a la industria de la construcción.



# MAPA CONCEPTUAL

El Mapa Conceptual, al comienzo de cada Módulo, te ayuda a ubicarte en tu recorrido de aprendizaje. En este primer Módulo nos encontramos ante un gran desafío: comenzar el recorrido de aprendizajes, con Certificaciones Intermedias que te permitirán lograr los saberes necesarios y te habilitarán para gestionar, una vez aprobado el Programa de Estudios en su totalidad, la Matrícula de Instalador Gasista de Unidades Unifuncionales (Matrícula de 3era Categoría) e Instalador Gasista Domiciliario (Matrícula de 2da Categoría).





## CAPÍTULO I

# PRINCIPIOS GENERALES CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

### A. MAMPOSTERÍA

#### **A.1 Mamposterías portantes**

#### **A.2 Mamposterías en elevación**

#### **A.3 Mampostería ilustrada**

#### **A.4 Mampostería en elevación de ladrillos huecos**

### B. ESTRUCTURA INDEPENDIENTE

### C. MIXTAS

## A. MAMPOSTERÍAS

### A.1. Mamposterías portantes

Es el sistema de construcción más difundido y el más antiguo debido a su solidez, nobleza y durabilidad (dependiendo del material). Está constituido por una estructura de paredes portantes (ladrillos, piedra, o bloques etc.) u hormigón.

### A.2. Mamposterías en elevación

Ladrillos, bloques, piedra, o ladrillo portante, etc. revoque interior y exterior aplicado directamente sobre los mampuestos, instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas o a la vista y techo de tejas cerámicas, a dos o más aguas, o losa plana cerámica o de hormigón armado, etc.

Es un sistema de “obra húmeda”, la construcción se realiza con equipos simples (herramientas de mano) y obra de mano simple. Este tipo de construcción es lento, pesado y por consiguiente caro. Es frecuente realizar marcha y contramarcha en los trabajos (ej.: se construye la pared y luego se pica y canalea para el pasaje de los caños). En construcciones de viviendas uni y multi familiares de una sola planta generalmente se construyen utilizando paredes perimetrales y algunas interiores en reemplazo de estructuras portantes. Pueden ejecutarse con ladrillos macizos comunes de 0,15, 0,20 y 0,30 m. de espesor y con ladrillos huecos portantes de 0,12 y 0,18m. de espesor. Sin embargo, se debe tener en cuenta que estas paredes ocupan mucha superficie de apoyo debido a su espesor, teniendo en cuenta también que a mayor altura corresponde mayor espesor de cimientos. Tienen, por otro lado, limitaciones con respecto a la cantidad y superficies de vanos (aberturas) para armar los dinteles en cuánto a longitud y sección. Son relativamente sencillas de construir y no requieren mano de obra altamente capacitada.



### **A.3. Mampostería ilustrada**

Está construída por la unión de bloques o ladrillos comunes macizos de arcilla o de cemento con un mortero para conformar sistemas monolíticos tipo muro, que pueden resistir acciones producidas por las cargas de gravedad o las acciones de sismo o viento.

Hoy, se aprovechan los ladrillos de arcilla y los bloques de concreto de gran resistencia, unidos mediante morteros de cal reforzados con cemento. El muro así ensamblado se considera un elemento monolítico, siempre y cuando las uniones de las juntas puedan garantizar la transmisión de esfuerzos entre las piezas individuales, sin fallas o deformaciones considerables.

### **A.4. Mampostería en elevación de ladrillos huecos**

Es la construcción a base de piezas cerámicas con huecos verticales, unidas por medio de mortero con agregado de cemento, reforzadas internamente con barras de hierro de diversos diámetros y rellenas con hormigón. También se colocan refuerzos horizontales (varillas de hierro) a cada cierto número de hiladas.

## **B. ESTRUCTURA INDEPENDIENTE**

Está formada básicamente por bases, vigas de encadenado, columnas, vigas estructurales y losa de hormigón armado/ o pretensadas, siendo por lo tanto la función de las paredes de cerramiento y divisorios de ambientes.

En estas estructuras para igual altura y carga, las columnas resultan de menor sección que las que necesitan las paredes portantes.

En proyectos de viviendas con grandes aberturas son de gran utilidad porque se resuelve con columnas distanciadas entre sí y vigas de enlace de mayor altura.

Se pueden construir con hormigón armado “in situ” como también con hormigón elaborado en plantas especiales.

Requiere mano de obra capacitada porque intervienen carpinteros y armadores, más la presencia de herramientas especiales, máquinas y equipos.

## **C. MIXTAS**

En este tipo de construcción se combina paredes portantes con columnas y vigas de hormigón armado o estructura de hierro con perfiles normalizados y madera.

También se ejecutan con estructura de hormigón armado en planta baja, como por ejemplo para guarda coches o comercios y de viviendas en planta alta con construcción tradicional de mamposterías de ladrillos.



## CAPÍTULO II

# CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ACUERDO A VOLÚMEN DE OBRA

La organización de obra es el conjunto de decisiones planificadas para la ejecución de la misma en las mejores condiciones posibles.

Estos ejes genéricos se concentran en tres condiciones básicas:

A. RAPIDEZ

B. ECONOMÍA

C. CALIDAD

## A. RAPIDEZ

Solicitada generalmente por el propietario, para minimizar los mayores costos, en la creencia que la rapidez se traduce en una economía en el momento de la finalización de obra, es un error al tenerlo en cuenta en forma literal, pues no condice con el desarrollo de la misma, pues frecuentemente se pierde de vista la calidad de los trabajos ejecutados.

## B. ECONOMÍA

Es en uno de los casos, el resultado de la planificación racional, para asegurarla es necesario un profundo estudio del proyecto y una correcta interpretación de los planos de detalle.

La sincronización de la actuación en obra de los distintos gremios hace que se reduzcan los tiempos “muertos” y movimientos equivocados que constituyen por este solo hecho uno de los factores más importantes para la economía y rapidez mencionados en el punto anterior.

## C. CALIDAD

Se logra principalmente por medio de un conocimiento en profundidad de los materiales y su puesta en obra (descarga y acopio) y mediante la selección del personal de asistencia y sus capacidades adquiridas. Una de ellas es saber interpretar y llevar a cabo los pasos y tiempos mencionados en planillas confeccionadas de avance de obra.

## CAPÍTULO III

# SEGURIDAD E HIGIENE

¿Sabías que en Inglaterra, en las ciudades industrializadas había más gente mutilada por accidentes de trabajo que los mutilados por la guerra? Es aquí donde comienza la necesidad de reclamar al estado, leyes que protegieran a los accidentados.

Fue este uno de los primeros motivos que inducen a comenzar los primeros movimientos obreros relacionados en este tema.

Ante esta situación, ingenieros y técnicos de la época estudiaron las grandes maquinarias a fin de instalarles protecciones e implementar medidas de seguridad para evitar accidentes.

## MARCO REGULATORIO

En la Argentina la Ley 19.587 y su decreto reglamentario 351/79 establece las condiciones de Higiene y Seguridad en el trabajo.

Dicha Ley establece en su Artículo 4to que la Higiene y Seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:

- a. Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores.
- b. Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo.
- c. Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

Las disposiciones de esta Ley es de aplicación en todos los establecimientos, obras, explotaciones, persigan o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo, y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten”.

### **Seguridad**

Son todas las medidas de prevención que se toman con el fin de evitar accidentes, (protecciones de seguridad en maquinarias, normas de seguridad, procedimientos de trabajo seguro, capacitación del personal).

### **Accidentes**

Es cuando se produce un daño o lesión al individuo.

### **Incidentes**

Cuando sucede un hecho o evento que no afecta ni lesiona al individuo. De producirse un incidente es importante analizar y evaluar el mismo y modificar el origen que lo provocó a fin de evitar accidentes de trabajo. Por ejemplo: reparación de equipo, señalización, etc.



### **Higiene**




Análisis de los ambientes de trabajo, detección de agentes agresores que puedan producir una enfermedad profesional (ruidos, vibraciones, contaminantes, etc.).

LOS MATRICULADOS DEBERÁN OBSERVAR PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS LAS SIGUIENTES PAUTAS:

- Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad en la vía pública, efectuando la señalización, vallado y demarcación de la zona de trabajo.
- Tomar las medidas preventivas específicas para los trabajos de excavación.
- El uso de los elementos de protección personal y ropa de trabajo, manteniéndolos en buen estado, prolijidad y limpieza.
- Aplicar los procedimientos y técnicas operativas a fin de lograr un trabajo eficaz y en condiciones de seguridad.
- Que los equipos y herramientas se encuentren en buen estado de conservación y se utilicen en función de lo especificado para cada tarea.
- Mantener el orden y la limpieza de la zona de trabajos.
- Al levantar elementos cortantes, pesados deberá:
  1. Afirmar bien los pies sobre la superficie de apoyo.
  2. Flexionar las piernas, conservando la espalda derecha.
  3. Levantar la carga cercana al cuerpo, manteniendo el punto de equilibrio.
  4. Transportar la carga cercana al cuerpo.
  5. Bajar la carga de acuerdo a lo consignado en los puntos 1 y 2.

## ELEMENTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y DE USO OBLIGATORIO

<p>Casco de seguridad con prensa nuca</p>	
<p>Guantes de descarné</p>	
<p>Botines de cuero con puntera de seguridad y suela bidensidad</p>	

Botas de goma	
Ropa de trabajo	
Ropa de trabajo	

Reflexionemos sobre los siguientes temas relacionados con la seguridad en una obra: Las personas **DEBEMOS** aprovechar nuestras cualidades actuando siempre de manera segura, siendo la **PREVENCIÓN** en todas sus formas una demostración de inteligencia y razonamiento positivo.

Las personas para ser **SEGURAS** debemos modificar nuestra conducta, cambiando los malos hábitos, **EVITANDO** las acciones y excesos de cualquier naturaleza que disminuyan nuestras aptitudes y capacidad de respuesta psicofísica.

El **CUIDADO** de la salud y de la vida debe ser prioritario en la tabla de valores, no debemos exponer nuestra integridad psicofísica, dado que constituye nuestro **MÁS VALIOSO E IRRECUPERABLE** capital.

**RESULTA ESENCIAL** practicar las propias medidas preventivas, analizando los posibles riesgos de trabajo, corrigiendo los mismos dentro de la normativa vigente y aplicando las medidas preventivas para evitar accidentes. **CADA TRABAJADOR ES EL MEJOR 'GUARDIÁN DE SÍ MISMO'**.

**CUIDEMOS SIEMPRE NUESTRA VIDA Y LA DE NUESTRO PRÓJIMO.**

## CAPÍTULO IV

# LAS OPERACIONES

Pensemos en la cantidad de situaciones cotidianas en las que resolvemos situaciones utilizando operaciones matemáticas.

Por ejemplo, utilizamos operaciones matemáticas cuando:

Realizamos una compra y SUMAMOS el costo total de los productos que hemos comprado.

RESTAMOS para calcular el vuelto que deben darnos en un comercio (al total del dinero que entregamos al comerciante, le RESTAMOS el precio de lo que debemos pagar).

MULTIPLICAMOS cuando tenemos que calcular el precio a pagar al comprar dos o más productos iguales.

DIVIDIMOS cuando queremos calcular cuántas baldosas de 30 cm. x 30 cm., podemos colocar en una habitación de 4 m. x 4m. o de cualquier otra dimensión que pudiera tener esa habitación.

Los casos precedentes nos muestran ejemplos de uso de cuatro operaciones matemáticas básicas:

SUMA (+)

RESTA (-)

MULTIPLICACIÓN (X)

DIVISIÓN (÷)

## SUMA ( + )

Es la operación de reunir en una sola, varias cantidades homogéneas y /o componer un total de varias cantidades.

- Vamos a analizar un ejemplo práctico de utilización de la suma:

Un grupo de jugadores de mini básquet de un club, estaba juntando dinero para un viaje de mini encuentro.

Diego, el entrenador, les sugirió que para recaudar fondos cuando jugasen en su club los días domingos, vendieran tortas en los entretiempos de cada cuarto de juego.

La iniciativa resultó un éxito y en el primer partido vendieron 42 (cuarenta y dos) porciones, en el segundo 31 (treinta y uno), en el tercero 8 (ocho) y en el último 9 (nueve).

Para saber cuántas porciones habían vendido en total, Diego el entrenador, anotó este cálculo:

$$42 + 31 + 8 + 9 = 90$$

Pero, para que resultara más fácil resolver la SUMA, primero cambió el orden de los sumandos:

$$42 + 8 + 31 + 9 = 90$$

Luego, RECORDÓ ALGUNAS PROPIEDADES QUE PODÍA APLICAR A LA SUMA y agrupó entre paréntesis los números de la siguiente manera:

$$( 42 + 8 ) + ( 31 + 9 ) = 90$$

A continuación SUMÓ las cifras que había colocado entre los paréntesis:

$$( 42 + 8 ) = 50$$

$$( 31 + 9 ) = 40$$

Por ultimo obtuvo la SUMA de los resultados de cada paréntesis cuyo resultado fue idéntico al original:

$$50 + 40 = 90$$

¡Fue así que Diego, además de obtener el resultado de la cantidad total de porciones de torta vendidas, recordó cómo utilizar LAS PROPIEDADES DE LA SUMA!.

El ejemplo de Diego nos permite explicar las dos propiedades fundamentales de la SUMA.

Propiedades de la SUMA	
PROPIEDAD CONMUTATIVA	Si se cambia el orden de los sumandos, la suma no varía. Cada vez que una propiedad se cumpla para cualquier número, cada número se simboliza con una letra. Cada vez que en una expresión se desee indicar el mismo número, se utiliza la misma letra. Simbólicamente: $a + b = b + a$ Si, pensamos en el ejemplo de Diego, obtenemos el mismo resultado de sumar $42 + 31 + 8 + 9$ que de sumar $42 + 8 + 31 + 9$ .
PROPIEDAD ASOCIATIVA	Si se agrupan los sumandos de distinta forma, el resultado no varía. Simbólicamente: $(a + b) + c = a + (b + c)$ Si, pensamos en el ejemplo de Diego, obtenemos el mismo resultado de sumar $42 + 31 + 8 + 9$ que de sumar $(42 + 8) + (31 + 9)$ .

## RESTA ( - )

Es la operación que consiste en quitar una cantidad de otra y averiguar la diferencia.

- Vamos a analizar un ejemplo práctico de utilización de la resta:

Constanza, quiere comprarse un vestido para usar en una fiesta de quince años, que cuesta \$ 27,00 (pesos veintisiete) y necesita saber cuánto dinero le falta porque sólo tiene \$ 12,00 (pesos doce).

$$\$ 27,00 - \$ 12,00 = \$ 15,00$$

A Constanza le faltan \$ 15,00 para comprarse el vestido.

Términos de RESTA
<b>MINUENDO - SUSTRAYENDO = DIFERENCIA</b>

Simbólicamente:  $a - b = c$ , solamente si se verifica que:  $c + b = a$

Si pensamos en el ejemplo de Constanza:

Obtenemos:  $\$ 27,00 - \$ 12,00 = \$ 15,00$ , solamente si se verifica que  $\$ 15,00 + \$ 12,00 = \$ 27,00$

- Veamos otro ejemplo para comprobar si la sustracción cumple con la propiedad asociativa:

Juan Carlos, maestro mayor de obras, tenía 28 (veintiocho) curvas de epoxi de 13 mm., utilizó 15 (quince) en la instalación de una vivienda en planta baja y 4 (cuatro) en el lavadero, para saber cuántas curvas le quedaban, realizó el siguiente cálculo:

$$28 - 15 - 4 = 13 - 4 = 9$$

Como Juan Carlos no estaba muy seguro con el resultado, quiso probar que obtenía si cambiaba la forma de agruparlos, por lo tanto colocó un paréntesis que encerraba los últimos dos términos, y quedó así:

$$28 - (15 - 4) = 28 - 11 = 17$$

Se sorprendió al observar que ambos resultados eran distintos, en la primera operación le dio 9 y en la segunda 17.

Para comprobar cuál de ellos era el correcto, procedió a contar cuantas curvas le habían sobrado y observó que en realidad tenía 9 (nueve) curvas.

La sustracción de números no cumple con la propiedad asociativa

Simbólicamente:  $a - b - c = a - (b - c)$

## MULTIPLICACIÓN ( X )

Es la operación que consiste en sumar un número, llamado multiplicando, tantas veces como indica otro número, llamado multiplicador.

- Vamos a analizar un ejemplo práctico de utilización de la multiplicación:

Ahora a nuestro amigo Juan Carlos, le encargaron realizar unas instalaciones de estufas. Calculó así, que en cada departamento en el cual tenía que instalar dos estufas, necesitaba 7 (siete) curvas de fusión-fusión DN 20, y como en total eran 8 (ocho) departamentos, realizó el siguiente cálculo:

Sumo 8 veces el número 7:

$$7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 56 \text{ curvas}$$

Por lo tanto puede resolver la multiplicación:

$$8 \times 7 = 56 \text{ curvas}$$

Pero, Juan Carlos, quiso investigar que sucedía si invertía la posición de las cantidades:

Entonces sumo 7 veces el número 8:

$$8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 56 \text{ curvas}$$

Y vió que no solo pudo resolver la multiplicación, sino que además llego al mismo resultado

$$7 \times 8 = 56 \text{ curvas}$$

Y así llegó a la siguiente conclusión: Observó que 8 veces 7 es lo mismo que 7 veces 8, por lo tanto:

$$7 \times 8 = 8 \times 7$$

Propiedades de la MULTIPLICACIÓN	
PROPIEDAD CONMUTATIVA	Si se cambia el orden de los factores, no altera el producto: Simbólicamente: $a \times b = b \times a$ Si, pensamos en el ejemplo de Juan Carlos, obtenemos el mismo resultado $7 \times 8 = 8 \times 7$

■ Ahora observemos este ejemplo:

En una obra de 7 (siete) pisos, Juan Carlos dejó 4 (cuatro) cajas en cada uno de ellos, conteniendo 50 (cincuenta) piezas especiales de fusión, (codos, curvas, te, uniones dobles).

Cuando llegó a su casa quiso saber qué cantidad de piezas especiales había dejado entre todos los pisos, y realizó la siguiente operación:

Cada piso	4 cajas x 50 piezas	200 piezas
Siete pisos	7 pisos x 200 piezas	1.400 piezas
Es decir	$7 \times (4 \times 50)$	$7 \times 200$
		1.400 piezas

Como tenía algunas dudas, para verificar que el cálculo era correcto, procedió de otro modo:

Siete pisos	7 pisos x 4 cajas	28 cajas
Todas las cajas	28 cajas x 50 piezas	1.400 piezas
Es decir	$(7 \times 4) \times 50$	$28 \times 50$
		1.400 piezas

Y llego a la siguiente conclusión:

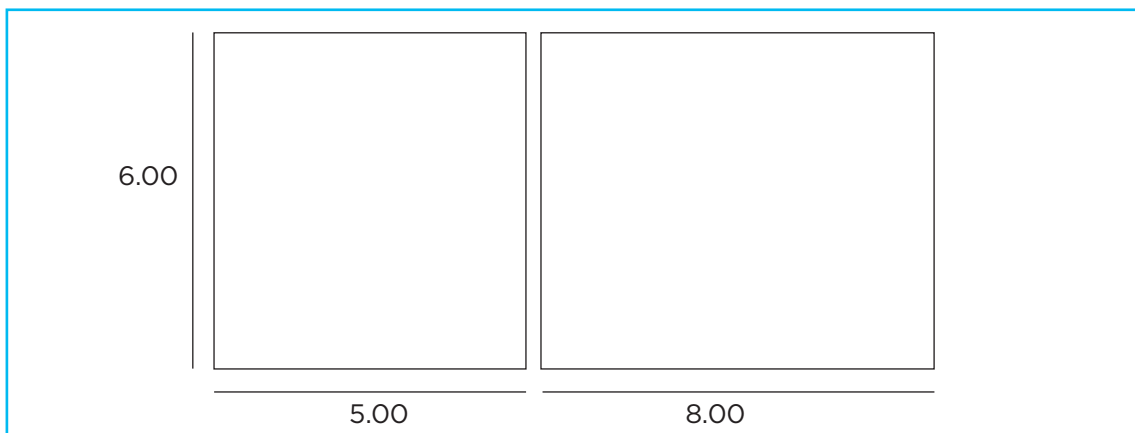
Juan Carlos comprobó que:

$$7 \times (4 \times 50) = (7 \times 4) \times 50$$

Propiedades de la MULTIPLICACIÓN	
PROPIEDAD ASOCIATIVA	Si se cambia la manera en que se agrupa los factores, el producto no varía. Simbólicamente: $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ Si, pensamos en el ejemplo de Juan Carlos: $7 \times (4 \times 50) = (7 \times 4) \times 50$

■ Veamos ahora este ejemplo:

- a. El propietario de uno de los departamentos, donde Juan Carlos trabajaba, quería saber la superficie que ocupan dos locales que le ofrecieron para comprar, para eso le entregó el siguiente plano: 8.005.006.00



Como Juan Carlos, no estaba muy seguro de obtener el resultado correcto, le pidió a su amigo Raúl que lo ayude.

Juan Carlos lo resolvió de la siguiente manera:

$$6 \text{ m.} \times 5 \text{ m.} + 8 \text{ m.} \times 6 \text{ m.} = 30 \text{ m.} + 48 \text{ m.} = 78,00 \text{ m}^2.$$

Raúl, en cambio lo realizó así:

$$(5 \text{ m.} + 8 \text{ m.}) \times 6 \text{ m.} = 13 \text{ m.} \times 6 \text{ m.} = 78,00 \text{ m}^2.$$

Ambos se dieron cuenta que el resultado es en ambos casos el mismo:

$$6 \times 5 + 8 \times 6 = (5 + 8) \times 6$$

Podemos decir entonces:

La multiplicación es distributiva con respecto a la adición.

Simbólicamente:  $( a + b ) \times c = a \times c + b \times c$

Si pensamos en el ejemplo de Juan Carlos y Raúl, queda demostrado de la siguiente manera:

$$6 \times 5 + 8 \times 6 = (5 + 8) \times 6$$

■ Veamos ahora este ejemplo:

b. Juan Carlos, factura por mes \$1.200 y paga mensualmente un crédito de \$140, otorgado por la compra de herramientas en cuotas. Quiere saber la utilidad, que le ha de quedar, cuando salde el pago de tres cuotas.

Entonces lo calculò de dos maneras:

$$1. ( \$ 1.200 - \$ 140 ) \times 3 = \$ 1.060 \times 3 = \$ 3.180,00$$

$$2. \$ 1.200 \times 3 - \$ 140 \times 3 = \$ 3.600 - \$ 420 = \$ 3.180,00$$

Juan Carlos, una vez más, se dio cuenta que el resultado es en ambos casos, el mismo:

$$( 1.200 - 140 ) \times 3 = 1.200 \times 3 - 140 \times 3$$

Propiedades de la MULTIPLICACIÓN	
PROPIEDAD DISTRIBUTIVA	<p>La multiplicación es distributiva con respecto a la sustracción</p> <p>Si pensamos en el ejemplo de Juan Carlos seria de esta forma:</p> $( 1.200 - 140 ) \times 3 = 1.200 \times 3 - 140 \times 3$ $7 \times 8 = 8 \times 7$

## DIVISIÓN ( ÷ )

Es la operación inversa a la multiplicación. La misma consiste en averiguar cuantas veces el divisor está contenido en el dividendo.

■ Vamos a analizar un ejemplo práctico de utilización de la división:

Para verlo mas claro volvemos al ejemplo de nuestro amigo Juan Carlos.

Juan Carlos tenía que dividir 56,00 m. de caño de hierro epoxi en 12 departamentos, y lo hizo así:

$$56 \div 12 = 4 ; \text{ le sobran } 8,00 \text{ m. de caño.}$$

En otra obra coincidió que tenía que repartir el doble de metros de caño en doble cantidad de departamentos, y lo hizo así:

$$112 \div 24 = 4 ; \text{ le sobra } 16,00 \text{ m. de caño.}$$

Con respecto a los 56 metros de caños, descubrió que:

Cuando multiplicó el dividendo y el divisor por 2, el cociente resultó el mismo y el resto quedó multiplicado por 2.

En una ampliación tuvo que acopiar dividido en tres departamentos la cuarta parte de 56,00 metros de caños, y le quedó así:

$$14 \div 3 = 4 ; \text{ le sobra } 2,00 \text{ m. de caño.}$$

Si en una división se multiplica o divide el dividendo y el divisor por un mismo número, el cociente no cambia y el resto queda multiplicado o dividido por el mismo número.

- Veamos ahora la propiedad distributiva con otro ejemplo

Un comedor escolar recibió 26 kg. de fideos y al día siguiente 12kg. más; si distribuyen el total en dos comidas. ¿Cuántos kilogramos cocinan para cada una?

a.  $(26 + 12) \div 2 = 38 \text{ kg. } \div 2 = 19 \text{ kg.}$

b.  $26 \div 2 + 12 : 2 = 13 + 6 = 19 \text{ kg}$

Entonces:

$$(26 + 12) \div 2 = 26 \div 2 + 12 \div 2$$

Observamos acá, que el divisor está a la derecha y que 26 y 12 son múltiplos de 2, por lo tanto llegamos a la siguiente conclusión:

Propiedades de la DIVISIÓN	
PROPIEDAD DISTRIBUTIVA	<p>La división es distributiva con respecto a la adición si la división está a la derecha de la adición y los sumandos son múltiplos del divisor.</p> <p>Simbólicamente: <math>(a + b) \div c = a : c + b \div c</math> si a y b son múltiplos de c.</p> <p>Si pensamos en el ejemplo del comedor sería de esta manera:</p> $(26 + 12) \div 2 = 26 \div 2 + 12 \div 2$

- Por ultimo veamos el siguiente ejemplo

Mariana compra un buzo que cuesta \$ 18,00 en dos cuotas iguales, le hacen un descuento de \$ 4,00.

¿Cuánto paga por cada cuota?

a.  $( 18 - 4 ) \div 2 = 14 \div 2 = \$ 7,00$

b.  $18 \div 2 - 4 \div 2 = 9 - 2 = \$ 7,00$

Es decir:

$( 18 - 4 ) \div 2 = 18 : 2 - 4 \div 2$

Se observa que el divisor está a la derecha y que 18 y 4 son múltiplos de 2.

Podemos decir entonces:

Propiedades de la DIVISIÓN	
PROPIEDAD DISTRIBUTIVA	<p>La división es distributiva con respecto a la sustracción si la división está a la derecha de la sustracción y el minuendo y el sustraendo son múltiplos del divisor.</p> <p>Simbólicamente: <math>( a - b ) \div c = a \div c - b \div c</math></p> <p>Si pensamos en el ejemplo de Mariana quedaría de esta forma:</p> <p><math>( 18 - 4 ) \div 2 = 18 \div 2 - 4 \div 2</math></p>

## GLOSARIO

Asociativa: Acción de asociar, juntarse, agruparse.

Cociente: Resultado de dividir una cantidad por otra, con el cual se sabe cuántas veces está contenida la segunda en la primera.

Conmutativa: Trocar, permutar, cambiar.

Dividendo: Cantidad que ha de ser dividida por otra.

Divisor: Cantidad por la cual debe ser dividida otra.

Factor: Cada una de las cantidades que se multiplican para formar un producto.

Minuendo: Cantidad de la que otra debe ser restada.

Multiplicador: Factor que indica las veces que el otro ha de ser tomado como sumando.

Multiplicando: Factor que ha de ser multiplicado.

Producto: Cantidad resultante de una multiplicación.

Resto: Resultado de la operación de restar.

Sumando: Cada una de las cantidades parciales que ha de sumarse.

Sustracción: Resta.

Sustraer: Restar.

## CAPÍTULO V

# SISTEMA DE UNIDADES DE MEDIDA

Un sistema de unidades de medida es un conjunto de unidades confiables, uniformes y adecuadamente definidas que sirven para satisfacer las necesidades de medición. En Francia se estableció el primer sistema de unidades de medida denominado Sistema Métrico Decimal.

## SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

**Sistema:** porque es un conjunto de unidades relacionadas entre sí.

**Métrico:** porque sirve para medir.

**Decimal:** porque las unidades de la misma naturaleza son 10, 100, 1.000, etc. veces mayores o menores que la unidad especial de cada magnitud.

El sistema se adoptó en nuestro país en el año 1863 y luego de algunas modificaciones, se estableció en 1972 el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) estando en vigencia en la actualidad. La longitud, la superficie y el volumen son algunas de las magnitudes del SIMELA; cada magnitud tiene su unidad de medida con sus correspondientes múltiplos y submúltiplos.

## 1. PARA MEDIR DISTANCIAS

La longitud es una magnitud y su unidad fundamental es el metro.

Magnitud: LONGITUD						
Múltiplos			Unidad	Submúltiplos		
Kilómetro	Hectómetro	Decámetro	Metro	Decímetro	Centímetro	Milímetro
1000m.	100m.	10m.	1m.	0,1m.	0,01m.	0,001m.

Al expresar una medida de longitud debe siempre figurar la unidad de medida o denominación a la que se hace referencia.

## 2. PARA MEDIR SUPERFICIES

Un metro cuadrado es la superficie de un cuadrado de un metro de lado.

Magnitud: SUPERFICIE						
Múltiplos			Unidad	Submúltiplos		
km <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	dam <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
1.000.000m <sup>2</sup>	10.000m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup>	0,01m <sup>2</sup>	0,0001m <sup>2</sup>	0,000001m <sup>2</sup>

En la magnitud superficie, cada unidad es 100 (cien) veces mayor que la unidad inmediata inferior y 100 (cien) veces menor que la unidad inmediata superior.

El decámetro cuadrado es la superficie de un cuadrado de un decámetro de lado  
 $1 \text{ dam}^2 = 1 \text{ dam} \times 1 \text{ dam}$   
 $1 \text{ dam}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$   
 $1 \text{ dam}^2 = 100 \text{ m}^2$

El decímetro cuadrado es la superficie de un cuadrado de un decímetro de lado  
 $1 \text{ dam}^2 = 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm}$   
 $1 \text{ dam}^2 = 0,1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$   
 $1 \text{ dam}^2 = 0,01 \text{ m}^2$

### 3. PARA MEDIR VOLÚMENES

**Un metro cúbico es el volumen de un cubo de un metro de arista.**

Magnitud: SUPERFICIE						
Múltiplos			Unidad	Submúltiplos		
km <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	dam <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>
1.000.000.000 m <sup>3</sup>	10.000.000 m <sup>3</sup>	1.000 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	0,001 m <sup>3</sup>	0,000001 m <sup>3</sup>	0,000000001 m <sup>3</sup>

Para medir volúmenes grandes, como el del aire que contiene ésta aula en la que estamos, o pequeños, como la cantidad de agua que cabe en un vaso, se usan los múltiplos y submúltiplos del metro cúbico respectivamente.

En la magnitud volumen, cada unidad es 1.000 (mil) veces mayor que la unidad inmediatamente menor que ella y 1.000 (mil) veces menor que la unidad inmediatamente mayor que ella.



## CAPÍTULO VI

# LECTURA E INTERPRETACIÓN BÁSICA

Para empezar este capítulo veamos que significa el nombre IRAM:

### **IRAM es el Instituto Argentino de normalización y certificación**

Es una asociación civil fundada en el año 1935 por representantes de los diversos sectores de la economía del Gobierno y de las instituciones científico-técnico.

Desde 1937, a lo largo de los años y en mérito a su actividad, IRAM fue reconocido como Organismo Nacional de Normalización por sucesivas legislaciones nacionales. En el año 1994, fue ratificado en su función por el Decreto PEN N.º 1474/1994, en el marco del Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación.





En el campo de la normalización, IRAM es el único representante argentino ante las organizaciones regionales de normalización, como la Asociación Mercosur de Normalización (AMN) y la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), y ante las organizaciones internacionales: International Organization for Standardization (ISO) e International Electrotechnical Commission (IEC), en este caso, en conjunto con la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).





Las normas N° 4502 y N° 4513 son extraídas del Manual de Normas de aplicación en Dibujo Técnico.

## NORMAS IRAM 4502

### Líneas

1. Para la aplicación de esta norma no es necesario la consulta de ninguna otra.
2. Establece las características de las líneas a utilizar en dibujo técnico.
3. Los tipos de líneas, la proporción de sus espesores y su aplicación son las indicadas en la próxima tabla.

LÍNEAS					
Tipo	Representación	Designación	Espesor	Proporción [mm]	Aplicación
A		Continua	Gruesa	1	Contornos y aristas visibles.
B		Continua	Fina	0,2	Línea de cota y auxiliares. Rayados con cortes y secciones. Contornos y bordes imaginarios. Contornos de secciones rebatidas, interpoladas, etc.
C		Continua	Fina	0,2	Interrupción en áreas grandes.
D		Continua	Fina	0,2	Interrupción en vistas y cortes parciales.

E		De trazos	Media	0,5	Contornos y aristas ocultas.
F		De trazos largo y trazos cortos	Fina	0,2	Ejes de simetría. Posiciones extremas de piezas móviles. Líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes.
G		De trazos largo y trazos cortos	Gruesa y media	10,5	Indicaciones de cortes y secciones.
H		De trazos largo y trazos cortos	Gruesa	1	Indicaciones de incremento o demasía.



## CAPÍTULO VII

# ACOTACIONES

### NORMAS IRAM 4513

Dibujo tecnológico. Acotación de planos en dibujos de fabricación metalmecánica.

Elementos que componen la acotación:

**Cota**

**Línea de cota**

**Auxiliar de cota**

**Flecha de cota**

Acotar un plano consiste en indicar las medidas que corresponden a cada parte del dibujo; se utilizan dos tipos de líneas.

### Cota

Expresión numérica del valor de una medida.

### Auxiliares de cota

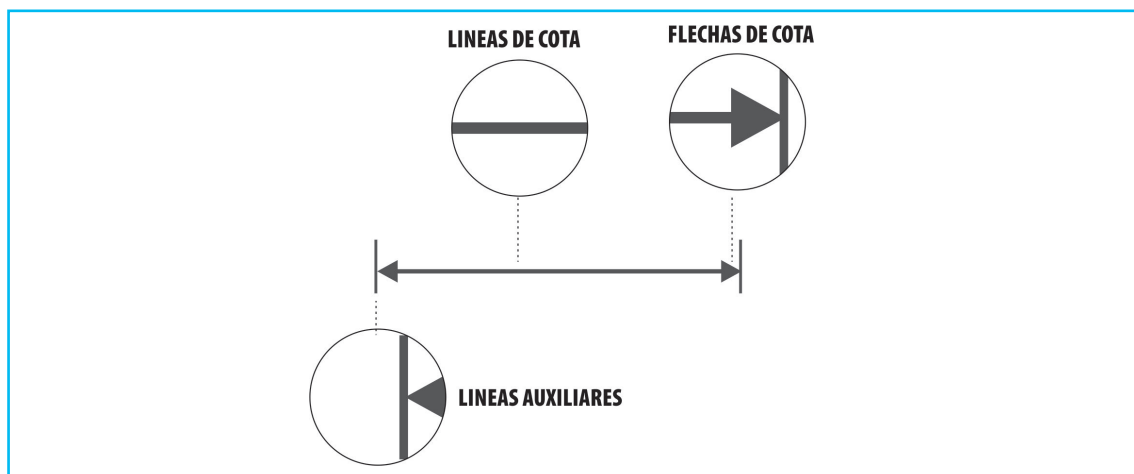
Es la línea perpendicular a la de cota y que sirve para limitarla.

### Línea de cota

Es la línea con la cual se indica la medida a la que corresponde una cota.

Puede ser línea continua o interrumpida. En el primer caso la cota se coloca sobre la línea y si es interrumpida, entre ambos trazos. La línea de cota será paralela a la dimensión de dicha cota y de igual longitud.

La separación que debe tener la línea de cota, entre sí o con respecto al dibujo no debe ser menor que la altura de los números. Cuando las líneas de cota sean horizontales, las cotas se colocan sobre las mismas. Cuando sean verticales las líneas de cota, se ubican de forma que se lean haciendo girar  $90^\circ$  la lámina en sentido horario.



### Flecha de cota

Los extremos de la línea de cota terminan con flechas. Estas se dibujan con forma de triángulos isósceles ennegrecido, cuya base y altura guardan una relación de 1:4. Las flechas en el caso de líneas de cota inclinadas indican la forma de colocar la cota: si la flecha de la derecha es la más alta, se coloca de forma tal que se lea girando el dibujo en sentido horario; y si la de la izquierda es la flecha más alta, en sentido anti horario. Cuando el espacio a acotar sea reducido, las flechas se trazan exteriormente y la cota se colocará dentro del espacio o fuera del mismo según la superficie disponible.

## CAPÍTULO VIII

# ESCALAS

En general los objetos no se pueden representar en escala natural y hasta puede darse que ni siquiera se pueda dibujar, de ahí la necesidad del uso de las escalas que proporcionalmente reduce o amplía las medidas del objeto.

Tipos de escala:

**Natural:** es cuando el tamaño físico del objeto es presentado en el plano coincide con la realidad.

**De reducción:** se utiliza cuando el tamaño físico del plano es menor que la realidad.

**De ampliación:** se utiliza cuando el tamaño físico del plano es mayor que la realidad.

### Símbolo de las escalas y como se nombran

$$\text{Escala} = \frac{\text{Dibujo}}{\text{Objeto}}$$



$$E = \frac{D}{O}$$

Si en un dibujo 10 cm. del mismo representa 5m. del objeto, la escala será: 1: 50

$$\begin{array}{l} 10\text{cm.} = 10\text{cm.} = 1\text{cm.} \\ 5\text{m.} \quad 500\text{cm.} \quad 50\text{cm.} \end{array}$$

Esta última es la forma simplificada en que se simboliza la escala y que se lee “uno en cincuenta” y expresa que una unidad medida sobre el dibujo representa cincuenta unidades reales del objeto o también que el dibujo es cincuenta veces menor que el objeto.

### Escalas usuales

Clases	Construcciones civiles
Reducción	1: 5 1: 10 1: 20 1: 50 1: 100 1: 200 1: 500 1: 1000
Natural	1: 1
Ampliación	2: 1 5: 1 10: 1

## CAPÍTULO IX

# NORMAS DE DIBUJO

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

REPRESENTACIÓN EN PLANTA

## ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Distintos tipos de signos y gráficos son utilizados para representar en los planos las diversas variantes constructivas.

### REPRESENTACIÓN EN PLANTA

Representación en planta	
Mampostería existente	
Construcción a demoler	
Mampostería a construir	
Columna de hormigón armado	
Proyección de vigas	
Proyección de aleros, voladizos, etc.	
Vano con dintel	
Puerta vaivén	
Puerta / ventana abre a libro	
Puerta plegadiza	

## CAPÍTULO X

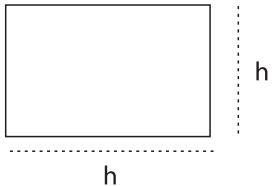
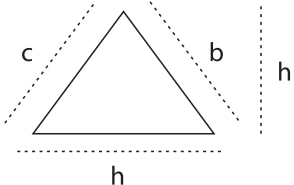
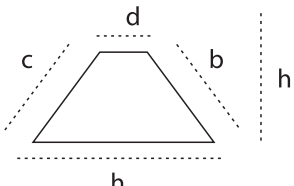
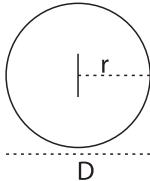
# SUPERFICIES Y PERÍMETROS

Para empezar este capítulo necesitamos saber qué es una superficie y qué es un perímetro.

**Superficie:** deriva del latín superficies. En su uso más usual se refiere a una porción de terreno o al límite de algo.

**Perímetro:** proviene del latín perimètros que a su vez deriva de un concepto griego. Se refiere al contorno de una superficie o de una figura y a la medida de ese contorno.

Veamos en el siguiente cuadro las superficies y perímetros de algunas figuras planas:

Superficies y perímetros		
Figuras planas	Superficies	Perímetros
	$S = b \cdot h$	$P = 2b + 2h$
	Rectángulo	
	$S = b \cdot h/2$	$P = a + b + c$
	Triángulo	
	$S = \frac{a + b \cdot h}{2}$	$P = a + b + c + d$
	Trapezio	
	$S = \pi \cdot r^2$	$P = \pi \cdot 2r$ $P = \pi \cdot D$
	Círculo	

Nota: puede utilizarse indistintamente el signo  $\times$  y el  $\cdot$ , cuando nos referimos a multiplicación.

## CAPÍTULO XI

# LAS HERRAMIENTAS

Para ejecutar reparaciones y/o realizar una ampliación o instalación nueva se debe tener las herramientas apropiadas y necesarias para realizar los trabajos generales de albañilería, antes, durante o después de finalizado los trabajos de instalaciones domiciliarias de gas.

### Medidas preventivas generales

Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección. Cualquier defecto o anomalía debe ser reparada, caso contrario corresponde dar de baja. Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas. Nunca se utilizará una herramienta manual eléctrica desprovista de ficha de enchufe con puesta a tierra. Si es imprescindible el uso de alargadores para las herramientas eléctricas, la conexión se hará de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa. Si la herramienta dispone de borne de puesta a tierra, el alargador la llevará igualmente. Al desconectar cualquier herramienta manual eléctrica siempre se hará tirando de la ficha.

### Medidas preventivas generales

#### TENAZA

Se utiliza para aprisionar o cortar principalmente, para extraer clavos y puntas y para tensar alambres. No colocar los dedos entre los mangos. Tornillo pasador lubricado y en buen estado. No usar como llave fija, el uso debe ser sin presencia de grasas ni aceites.



#### CUCHILLA DE ALBAÑIL

Se utiliza para preparar, asentar y azotar distintos tipos de mezclas y cortar ladrillos huecos y macizos.



<p><b>MAZA</b></p> <p>Se utiliza para hincar estacas, fijar clavos de gancho, picar cascotes y picar con cortafrío. Cabezas sin rebabas. Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza de forma que la presión se distribuya uniforme.</p>	
<p><b>MARTILLO DE UÑA</b></p> <p>Se utiliza para clavar y sacar clavos. Seleccionar masa/martillo del tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear. Dar de baja mangos reforzados con cuerdas o alambre.</p>	
<p><b>HACHUELA</b></p> <p>Se utiliza para cortar ladrillos, paredes, rebabas y contra pisos. Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la pieza metálica.</p>	
<p><b>CORTA FRÍO / CINCEL</b></p> <p>Se utiliza para cortar paredes para la ejecución de canaletas, contra pisos y quitar rebabas. Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar. Deben estar limpios de rebabas. Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.</p>	

<p><b>SERRUCHO</b> Se utiliza para cortar maderas. Se debe posicionar el antebrazo en forma horizontal con respecto al corte, se debe mantener los dientes afilado y trabados, la acción de cortar en solamente en el avance.</p>	
<p><b>LLANA</b> Se utiliza para cargar morteros y lograr enlucidos de paredes y alisados de pisos. También para esparcir adhesivos para colocación de cerámicas</p>	
<p><b>PALAS</b> De punta para excavar en terreno blando (zanjas y pozos) ancha para levantar y arrojar materiales. Para cargar morteros y lograr enlucidos de paredes y alisados de pisos. También para esparcir adhesivos para colocación de cerámicas.</p>	
<p><b>PICO</b> Excavar en terreno consistente picar y levantar solados. Los picos son herramientas de mano utilizadas principalmente en la construcción para romper superficies no muy duras. Pueden ser de dos tipos principalmente; Rompedores: Tienen dos partes, la pequeña de golpear en plano con ángulos rectos, mientras que la más larga es puntiaguda y puede ser redondeada o cuadrada. Troceadores: Tienen dos partes, una puntiaguda y la otra plana y afilada.</p>	

**PISÓN**

Se utiliza para compactar superficies horizontales removidas o de relleno. Debe conservarse en buen estado la base y la fuerza motriz. Los pies deben permanecer alejados de la zona a compactar. Usar guantes, botines, antiparras y faja lumbar. Evitar posiciones forzadas e incómodas.

**BALDE**

Se utiliza para transportar diversos materiales, sólidos o líquidos.

**CARRETILLA**

Se utiliza para transportar materiales diversos a granel. Se debe flexionar las piernas en el momento del izamiento de la carretilla, tomándola desde el extremo y no debiendo superar 75kg. de transporte. Usar faja lumbar y botines de protección.

**CHOCLA**

Dentro de una carcasa de plástico se encuentra enrollado un piolín tipo albañil cubierto con cal blanca o con agregados de pigmentos para darle color. Se estira desde el extremo de la argolla y acercándolo a la superficie a marcar, se suelta y deja impresa la línea demarcatoria, por ejemplo de niveles.



## CAPÍTULO XII

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los instrumentos de medición son necesarios para determinar y controlar las dimensiones de un objeto cualquiera, las distancias entre distintos puntos de referencia, la horizontalidad y verticalidad de un elemento (niveles) y la capacidad en volumen de un recipiente o de una cañería.

Instrumentos de medición:

**Metro de carpintero**

**Cinta métrica**

**Escuadra**

**Plomada**

**Nivel de mano o burbuja**

**Nivel de manguera**

#### METRO DE CARPINTERO

Está formado por tramos rígidos, cada uno de ellos de 20cm. de largo, articulados entre sí por un perno pivote, en plaza se encuentra de 1,00m. y 2,00m. de longitud, contruidos en madera como en P.V.C. debe tenerse precaución cuando se despliegan sus tramos para que no se quiebren.



#### CINTA MÉTRICA

Es utilizada para medir cortas y largas extensiones, están construidas en tela como en acero pintado e inoxidable, en largos variables de 2,00m. hasta 30,00m. Las metálicas pintadas se deben limpiar y secar antes de enrollarlas cuando fueron expuestas a un medio húmedo, para que no se oxiden.



#### ESCUADRA

El instrumento mas utilizado en obra para trazar o verificar los ángulos rectos o a  $45^\circ$  es la escuadra de carpintero o albañil. En caso de no contar con alguna de ellas se puede trazar un ángulo recto (a  $90^\circ$ ) utilizando el sistema 3-4-5, armando como escuadra un triángulo cuyos lados midan cada uno de ellos 3, 4 y 5 veces una misma medida que resulte cómoda, por ejemplo 20cm. por consiguiente los lados de la escuadra medirán 60cm., 80cm. y 100cm (teorema de Pitágoras).



#### PLOMADA

Consiste en una pieza metálica con forma de trompo generalmente construido en hierro que pende de un piolín que atraviesa una chapa cuadrada cuyos lados miden igual que el diámetro mayor del trompo.

Para aplomar una cañería se apoya en la parte superior la chapa y se observa abajo la posición del trompo. Está correctamente aplomado cuando el trompo queda levemente rozando el elemento a aplomar.



#### NIVEL DE MANO O DE BURBUJA

Puede ser metálico (hierro - aluminio) como también de madera en su interior llevan insertadas ampollas de vidrio con líquido y una burbuja de aire, se utiliza para comprobar si un elemento esta vertical (a plomo) u horizontal (a nivel).



#### NIVEL DE MANGUERA

Consiste en una manguera transparente de 13mm. de diámetro, la misma se llena con agua dejando sus extremos libres y levantados, por el principio físico de vasos comunicantes en ambos extremos el agua tendrá el mismo nivel, con lo cual se puede usar como herramienta para nivelar dos puntos alejados entre si. Para trasladar el nivel se tapa los extremos de la manguera, se coloca un borde del agua sobre la marca realizada de referencia y el otro sobre el lugar donde se quiere trasladar el nivel, se destapan ambos extremos y se desplaza hacia abajo o arriba el extremo donde se colocará la nueva marca hasta que en el otro extremo la marca coincida con la de referencia.





## CAPÍTULO XIII

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

En la antigüedad, los primeros hombres usaban su cuerpo para conseguir lo que necesitaban como cavar pozos y cazar animales, cortar la carne con sus dientes, etc. Pero el raciocinio humano, y la posibilidad del movimiento con sus manos, le permitió paulatinamente diferenciarse del resto de los animales. Fue entonces como el hombre comenzó a crear elementos que fueron evolucionando desde objetos muy simples, hasta las sofisticadas herramientas actuales.

Pero para utilizar correctamente esas herramientas debemos prestar atención al uso seguro de las mismas.

Consejos para la seguridad en el uso de las herramientas:

Riesgos más importantes:

**Contactos eléctricos**

**Golpes y cortes en manos u otras partes del cuerpo**

**Lesiones oculares por proyección de fragmentos o partículas**

**Ruido**

**Incendios**

Causas principales:

**Inadecuada utilización de las herramientas**

**Utilización de herramientas defectuosas**

**Empleo de herramientas de mala calidad**

**No utilización de equipos de protección individual**

**Posturas forzosas**

### Utilización en presencia de sustancias combustibles

#### Medidas preventivas

El tiempo de funcionamiento de la herramienta será controlado por el operario, con la finalidad de evitar el calentamiento excesivo y rotura de la máquina. El trabajador no quitará la protección del disco cuando opere con ella.

Por ejemplo la **AMOLADORA** y el **TALADRO**:

No deben usarse en las proximidades de compañeros no protegidos ya que trabajan por corte o abrasión. Debe utilizarse protección ocular. Comprobar que coincidan las revoluciones de la radial con las del disco. Deben desecharse los discos que presenten grietas u otros defectos superficiales. Se marcarán con punzón los puntos de ataque antes de comenzar la operación de taladrado.

El trabajador no inclinará la herramienta para ensanchar la abertura practicada la Sierra circular de mano es muy sensible en su uso, debe operarse con protección de guantes de descarte, antiparras, botines de seguridad con punta de acero y protección auditiva.

El **PISÓN**, que se utiliza para compactar superficies horizontales de terrenos y relleno de zanjas. Debe conservarse en buen estado la base y la fuerza motriz. Los pies deben permanecer alejados de la zona a compactar. Usar guantes, botines, antiparras y faja lumbar. Evitar posiciones forzadas e incómodas.

AMOLADORA ANGULAR	
TALADRO CON BATERÍA	

<p>TALADRO CON PERCUTOR</p>	
<p>HORMIGONERA</p>	
<p>SIERRA CIRCULAR DE MANO</p>	
<p>PISÓN</p>	



## CAPÍTULO XIV

# MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

## ESCALERAS

### Definición y características

Las escaleras son un medio auxiliar, que suele provocar un alto porcentaje de accidentes en obra, como así también en el uso doméstico; por lo tanto abordaremos este tema con mayor énfasis.

### Tipos y modelos

Escalera simple de un tramo: Escalera portátil no auto soportada y no ajustable en la longitud, compuesta de dos largueros.

Escalera doble de tijera: la unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.

Escalera extensible: es una escalera compuesta de dos simples superpuestas y cuya longitud varía por desplazamiento relativos de un tramo sobre otro. Pueden ser mecánicas (calbe) o manuales.

Escalera transformable: es una extensible de dos o tres tramos (mixta de una doble y extensible)

Escalera mixta con rótula: la unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.

### Determinación de la longitud

La escalera debe ser suficiente para ofrecer en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro (4) escalones libres por encima de la posición de los pies. Por otro lado, no se utilizarán escaleras de mano de más de cinco (5) metros de longitud.

### **Caída de altura: ¿cuáles son los factores de riesgo?**

- Deslizamiento lateral de la cabeza de la escalera (apoyo precario, escalera mal situada, viento, desplazamiento lateral del usuario, etc.).
- Deslizamiento del pie de la escalera (falta de zapatas antideslizantes, suelo que cede o en pendiente, poca inclinación, apoyo superior sobre pared, etc.).
- Desequilibrio subiendo cargas o al inclinarse lateralmente hacia los lados para efectuar un trabajo.
- Rotura de un peldaño o montante (viejo, mal reparado, mala inclinación de la escalera, existencia de nudos).
- Desequilibrio al resbalar en peldaños (peldaño sucio, calzado inadecuado, etc.).
- Gesto brusco del trabajador (objeto difícil de subir, descarga eléctrica, intento de recoger un objeto que cae, pinchazo con un clavo que sobresale, etc.).
- Basculamiento hacia atrás de una escalera demasiado corta, instalada demasiado verticalmente.
- Subida o bajada de una escalera de espaldas a ella.
- Mala posición del cuerpo, manos o pies
- Oscilación de la escalera.
- Rotura de la cuerda de unión entre los dos planos de una escalera de tijera doble o transformable.

### **Caída de objetos sobre otras personas**

Se debe impedir la circulación de personas por debajo del área de trabajo.

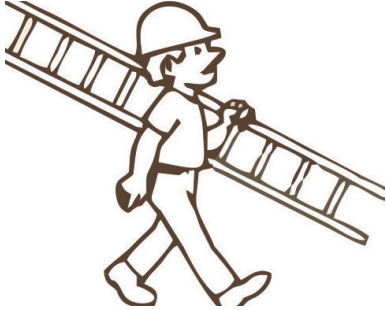

¿Recordás si en tu trabajo has tenido alguna circunstancia similar?

### **Otros riesgos**

- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Utilizando escalera metálica para trabajos de electricidad o próximos a conducciones eléctricas.

### **¿Cuáles son las formas correctas para el traslado de escaleras?**

La escalera debe ser suficiente para ofrecer en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro (4) escalones libres por encima de la posición de los pies. Por otro lado, no se utilizarán escaleras de mano de más de cinco (5) metros de longitud.

<p><b>A MANO</b> Procurar no dañarlas. Depositarlas, no tirarlas. No utilizarlas para transportar materiales.</p>	
<p><b>POR UNA SOLA PERSONA</b> Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55kg. No se debe transportar horizontalmente, hacerlo con la parte delantera hacia abajo. No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.</p>	
<p><b>POR DOS PERSONAS: EN EL CASO DE ESCALERAS TRANSFORMABLES SE NECESITAN DOS PERSONAS</b> Transportar plegadas las escaleras de tijera. Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles. No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.</p>	
<p><b>EN VEHÍCULOS</b> Protegerlas reposando sobre apoyos de goma. Fijarla sólidamente sobre el porta objetos del vehículo evitando que cuelgue o sobresalga lateralmente. La escalera no deberá sobrepasar la parte anterior del vehículo más de 2m. en caso de automóviles.</p>	

## ¿Cómo debemos colocar las escaleras para realizar un buen trabajo y evitar accidentes?

### ELECCIÓN DEL LUGAR DONDE LEVANTAR LA ESCALERA:

- No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
- Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

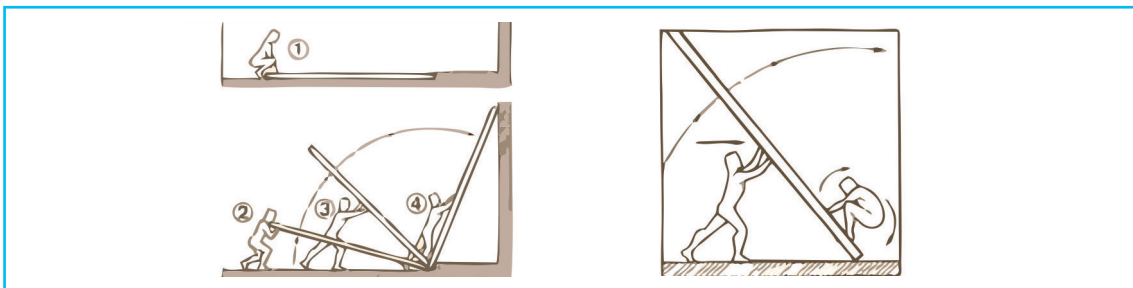
### LEVANTAMIENTO O ABATIMIENTO DE UNA ESCALERA:

#### Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un solo plano:

- Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.
- Elevar la extremidad opuesta de la escalera.
- Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.
- Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

#### Por dos personas (peso superior a 25Kg o en condiciones adversas):

- Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte interior y con las manos sobre el tercer escalón.
- La segunda persona actúa como en el caso precedente..
- Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre deben ser llevadas a cabo por dos personas.



### SITUACIÓN DEL PIE DE LA ESCALERA:

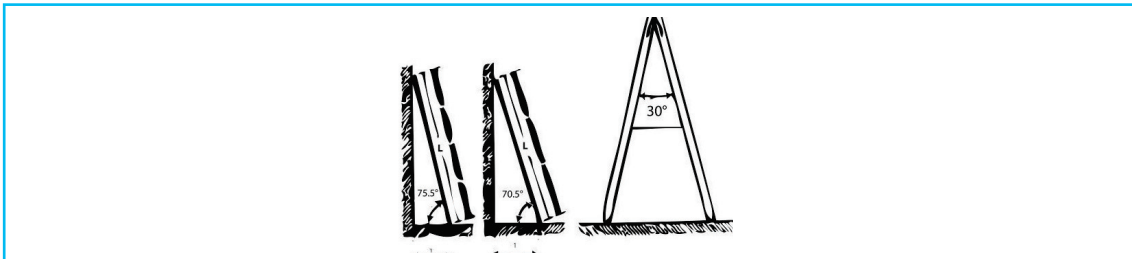
Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

- No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.)
- Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

### INCLINACIÓN DE LA ESCALERA:

La inclinación de la escalera debe ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre  $75.5^\circ$  y  $70.5^\circ$ .

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de  $30^\circ$  como máximo, con la cuerda que une los dos planos abiertos o el limitador de abertura bloqueado.

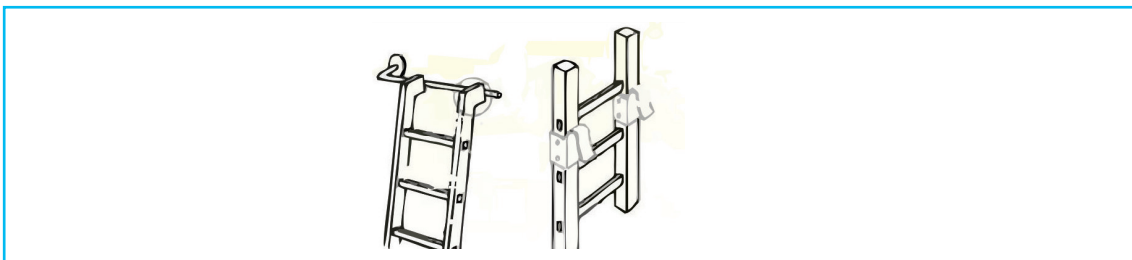


### ESTABILIZACIÓN DE LA ESCALERA. SISTEMAS DE SUJECIÓN Y APOYO:

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que, adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

Se emplean para este objetivo diversos sistemas en función de las características del suelo y/o de la operación realizada.



### FRICCIÓN O ZAPATAS:

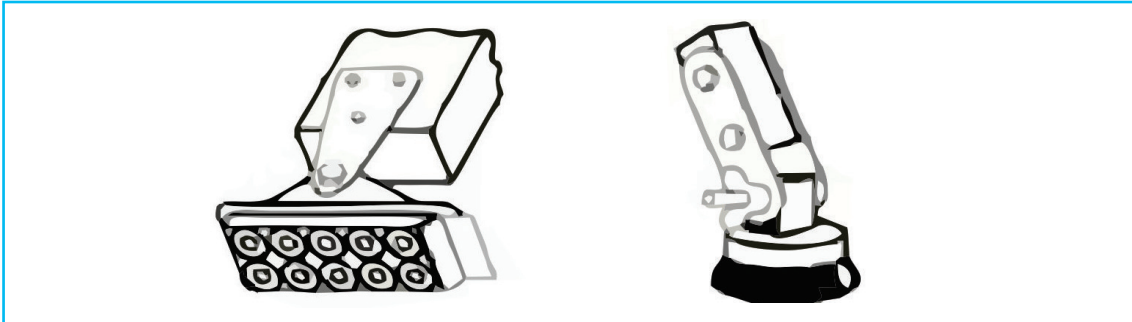
Se basan en un fuerte incremento del coeficiente de rozamiento entre las superficies de contacto en los puntos de apoyo de la escalera. Hay diversos según el tipo de suelo.

### SUELOS DE CEMENTO:

Zapatillas antideslizantes de caucho o neopreno (con ranuras o estriadas).

**SUELOS SECOS:**

Zapatas abrasivas.

**HINCA:**

Se basan en la penetración del sistema de sujeción y apoyo sobre las superficies de apoyo.

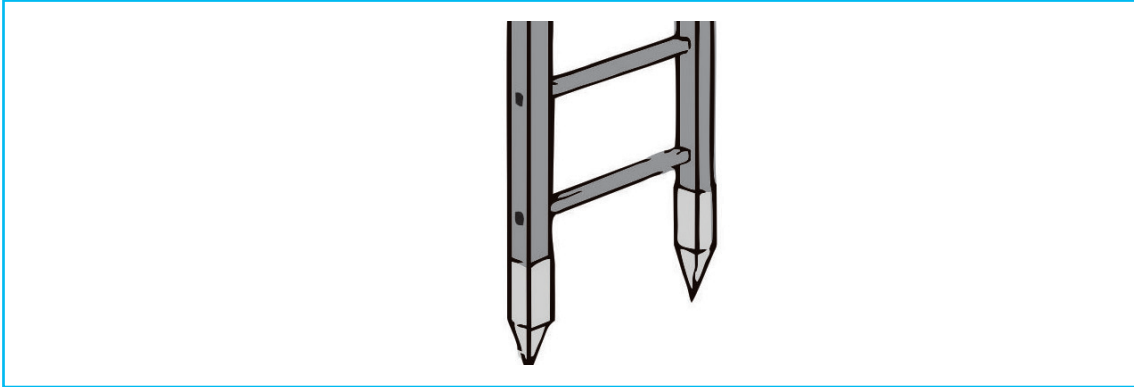
**SUELOS HELADOS:**

Zapata en forma de sierra.



### SUELOS DE MADERA:

Puntas de hierro.



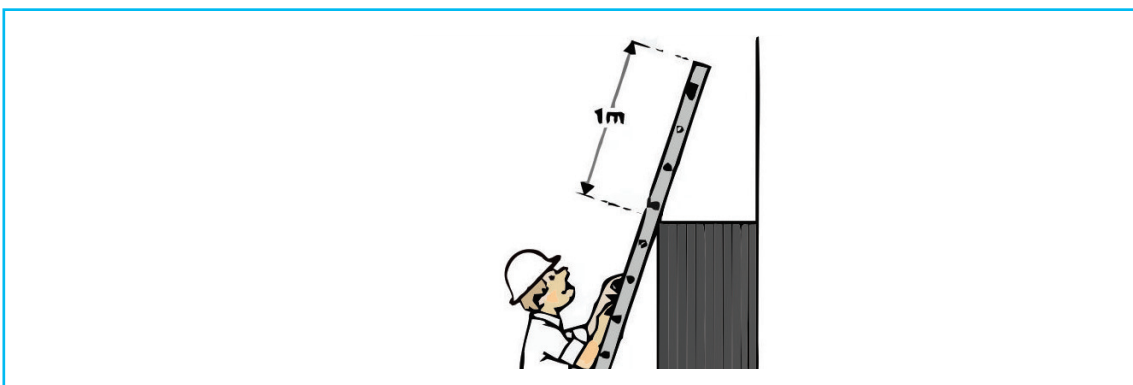
### ESPECIALES:

Son aquellos concebidos para trabajos concretos, por ejemplo, apoyo en postes.



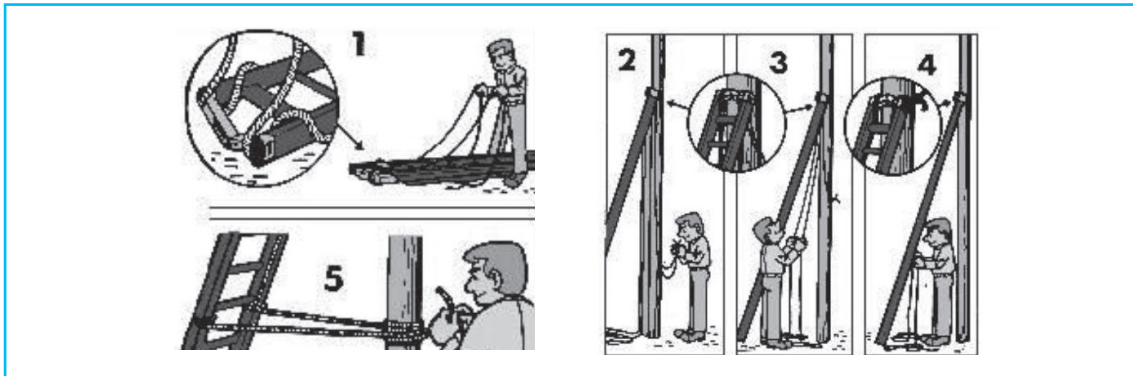
### SOBREPASADO DEL PUNTO DE APOYO EN LA ESCALERA:

La escalera debe sobrepasar al menos en 1 metro el punto de apoyo superior.



### INMOVILIZACIÓN DE LA PARTE SUPERIOR DE LA ESCALERA:

La inmovilización de la parte superior de la escalera por medio de una cuerda es siempre aconsejable siempre que su estabilidad no esté asegurada. Se debe tener en cuenta la forma de atar la escalera y los puntos fijos donde se va a sujetar la cuerda.



### Utilización de escaleras

#### PERSONAL:

No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

#### INDUMENTARIA:

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

#### CARGAS MÁXIMAS DE LAS ESCALERAS:

- Madera: la carga máxima soportable recomendada es aproximadamente de 95Kg. La carga máxima a transportar ha de ser de 25Kg.
- Metálicas: la carga máxima recomendada es aproximadamente de 150Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25Kg.

#### ASCENSO - DESCENSO:

El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones. Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.

#### TRABAJO SOBRE UNA ESCALERA:

No se debe utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Si los pies están a más de 2 metros del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Fijar el extremo superior de la escalera.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.

En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.



- No trabajar a menos de 5 metros de una línea de alta tensión y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación se debe variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

#### Mala utilización de las escaleras

Las escaleras no deben utilizarse para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. No se deben utilizar las escaleras dobles como simples. No se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. No deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

#### Depósito de escaleras

Las escaleras de madera deben guardarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.

- Las escaleras no deben dejarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

Te brindamos algunas recomendación para que tengas en cuenta:

### **Inspección y conservación**

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses, y se debe observar los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defectos en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Ésta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

Escaleras de madera	Escaleras metálicas
<p>No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera. Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites vegetales protectores o barnices transparentes.</p> <p><b>LAS ESCALERAS DE MANO DE MADERA PINTADAS ESTÁN PROHIBIDAS.</b></p> <p>Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.</p>	<p>Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.</p> <p>Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc., no debe nunca repararse, soldarse, entablillarse, etc.</p>

## CAPÍTULO XV

# ANDAMIOS SIMPLES

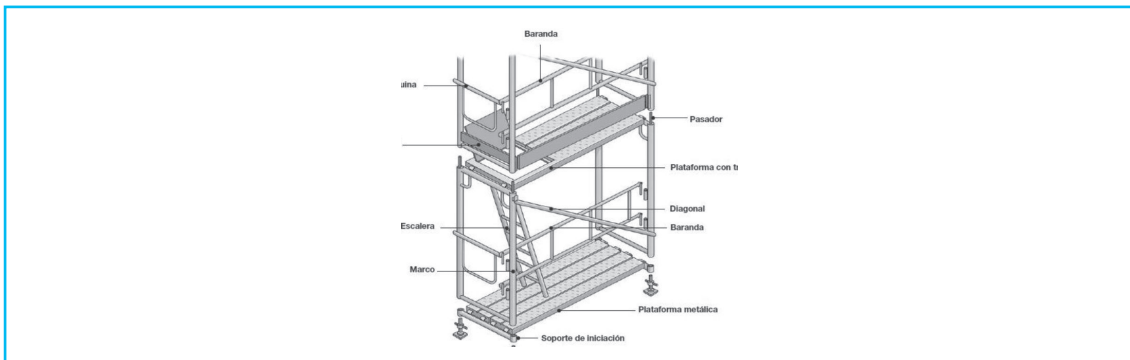
Cuando hablamos de **ANDAMIO** hacemos referencia a una construcción provisional, fija o móvil, que sirve como auxiliar para la ejecución de las obras, haciendo accesible una parte del edificio que no lo es y facilitando la conducción de materiales al punto mismo de trabajo.

A continuación te ofrecemos algunas descripciones.

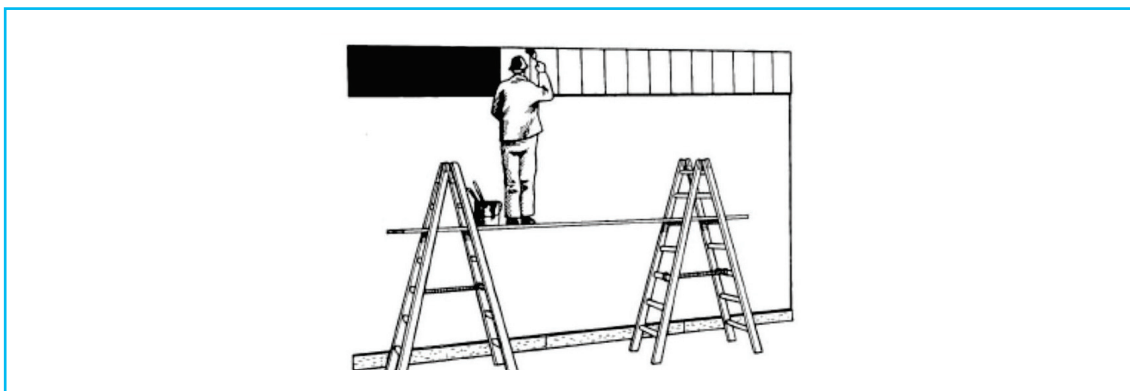
### Proceso de armado de un andamio tubular

- Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.
- Ancho de paso insuficiente de la plataforma de trabajo.
- Ausencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.
- Acceder a la zona de trabajo.
- Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo al edificio.
- Derrumbe del andamio por distintas causas.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.
- Separación excesiva entre el andamio y la pared.
- Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permita su movimiento incontrolado.

## Caballetes regulables tubulares



## Armado con dos escaleras y un tablón de madera y/o metálico



## CAPÍTULO XVI

# PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso del avance de los trabajos, si este fuese de envergadura, lo determina el director de obra para coordinar en tiempo relativamente justo, el ingreso de los diversos “contratistas”.

### REPLANTEO Y TRAZADO

El trazado consiste en marcar sobre el terreno la situación exacta de la futura construcción; el trazado en tamaño natural representa la construcción al nivel del suelo, debe realizarse con suma precisión.

El replanteo es la acción de armar e hincar caballetes a fin de marcar los puntos importantes del trazado, como ser anchos y centro de zanjas de cimientos o de cañerías.

### NIVELACIÓN

Es la medición de las diferencias de altura entre dos o mas puntos del terreno a replantear, sirve para definir el relieve del terreno fijando la altura de un cierto número de puntos, todas las cotas de altura se dan con relación a un nivel llamado nivel 0,00m. (cero)

#### **Movimiento de tierra**

Se denomina a aquellos trabajos que se relacionan con la modificación del relieve del terreno, que puede ser de desmonte y terraplenes; el desmonte consiste en rebajar el nivel del terreno por extracción de las tierras, el terraplén en aporte de tierra para elevar el nivel.

Desmonte y terraplén representan asimismo en el contexto del oficio, volúmenes de tierra extraída o acopiadas como consecuencia de un movimiento de tierra.

## 1. EXCAVACIÓN

Se denomina excavación al movimiento de tierras en general, cuya profundidad esta limitada en por ejemplo, al nivel del suelo de los sótanos. La excavación en zanja es una trinchera cuyo ancho mínimo es de 0,30m. y se destina a alojar a lo cimientos de hormigón o de ladrillos.

- 1.1. de los cimientos, canalizaciones, etc.

## 2. CIMIENTOS

Su destino es el de distribuir sobre el terreno el peso de la futura construcción.

- 2.1. de hormigón armado.
- 2.2. de mampostería de ladrillo macizos.

## 3. MAMPOSTERÍA

- 3.1. en elevación de ladrillos portantes huecos de 0,18m. de espesor.
- 3.2. en elevación de ladrillos portantes huecos de 0,12m. de espesor.
- 3.3. en elevación de ladrillos divisores huecos de 0,12m. de espesor.
- 3.4. en elevación de ladrillos divisores huecos de 0,08m. de espesor.
- 3.5. en elevación de ladrillos comunes macizos de 0,15m. de espesor.

## 4. LOSAS

- 4.1. Montaje de viguetas pretensadas.
- 4.2. Apuntalamiento.
- 4.3. Colocación de bloques cerámicos o poliestireno expandido.
- 4.4. Armado de refuerzos de hierro.
- 4.5. Colocación de cajas para iluminación y montaje de cañerías.

## 5. DINTELES Y ENCADENADOS

- 5.1. De perfiles de hierro normalizado doble "T" sobre vano de aberturas.
- 5.2. Refuerzos horizontales perimetral de hormigón armado.

## 6. CIELO RASOS

- 6.1. Suspendidos y armados con madera / hierro y metal desplegado.
- 6.2. Armados tipo construcción seca.
- 6.3. Enlucidos con revoque fino a la cal.

## 7. ABERTURA

- 7.1. Colocación de marcos de puertas de chapa doblada.
- 7.2. Ventanas de marcos de madera.

## 8. REVOQUES

- 8.1. Aislaciones impermeables con agregado de hidrófugo.
- 8.2. Jaharros a la cal.
- 8.3. Enlucidos.

## 9. CONTRA PISOS

- 9.1. Con cascote de ladrillos sobre terreno natural.
- 9.2. Sobre losa con agregados áridos livianos.

## 10. INSTALACIÓN SANITARIA

- 10.1. De zanjas.
- 10.2. De canalizaciones.
- 10.3. De provisión y distribución de agua fría y caliente.
- 10.4. De desagües primarios.
- 10.5. De desagües secundarios.
- 10.6. De montaje y conexión de artefactos.
- 10.7. De subida y colocación de tanque de reserva.
- 10.8. De prueba hidráulica.
- 10.9. De puesta en servicio.

## 11. INSTALACIÓN DE GAS

- 11.1. Conexión domiciliaria.
- 11.2. Montaje de cañerías de alimentación.
- 11.3. Revestimientos de protección / plásticos.
- 11.4. Inspección de cañerías y piezas especiales.
- 11.5. De tapado de zanjas y canaletas.
- 11.6. De conexión de artefactos.
- 11.7. Ventilaciones.
- 11.8. Inspección final, colocación de medidor y prueba hidráulica.
- 11.9. Purgado y puesta en servicio.

## 12. DESAGÜES PLUVIALES

- 12.1. Canaletas y embudos.
- 12.2. Cañería de descarga.
- 12.3. Bocas de desagüe.
- 12.4. Montaje de conductuales.

## 13. CARPETAS

- 13.1. Con agregado de hidrófugos en planta baja.
- 13.2. De nivelación sobre losa de cubierta.

## 14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 14.1. De canalizaciones.
- 14.2. De montaje de cañerías.

- 14.3. De cableado.
- 14.4. De conexiones.
- 14.5. De puesta a tierra y automatizaciones.

## 15. REVESTIMIENTOS

- 15.1. De baños.
- 15.2. De cocina - lavadero.
- 15.3. Especiales.

## 16. SOLADOS

- 16.1. De cerámicos.
- 16.2. De mosaicos.
- 16.3. De alisado.
- 16.4. De madera.
- 16.5. Flotantes.

## 17. ZÓCALOS

- 17.1. Idem solados.

## 18. ABERTURA II

- 18.1. De colocación carpintería de aluminio.
- 18.2. Protecciones.
- 18.3. Rejas de ventanas.
- 18.4. Barandas.
- 18.5. Cerco en línea municipal.

## 19. VARIOS

- 19.1. Armado de obrador.
- 19.2. Acarreos y fletes.
- 19.3. Armado y desarme de andamios.
- 19.4. Limpieza periódica de obra.
- 19.5. Ayuda de gremio.
- 19.6. Carga y descarga de materiales.
- 19.7. Desmontaje de obrador, adecuación.
- 19.8. Limpieza final de obra.

## CAPÍTULO XVII

# RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Las obras se ejecutan de acuerdo a las especificaciones técnicas del Proyecto, debiendo cumplirse las normas vigentes en el Municipio y de las Empresas de Gas.

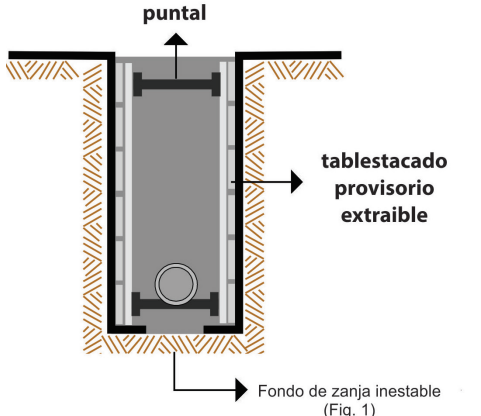
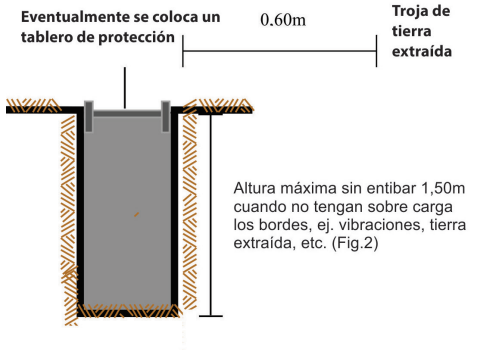
En consecuencia, el matriculado que ejecute la obra deberá contar con información acerca de: tipo de terreno, nivel de la napa freática, existencia de instalaciones de otros servicios (agua, electricidad, etc.) o “pozos ciegos”, antes de comenzar la apertura de la zanja.

## DISTINTAS CONDICIONES DEL TERRENO:

Tosca  
Tosca con piedra  
Napa  
Napa y tosca

## TIPOS DEL TERRENO

Es necesario saber el tipo de terreno donde se instalarán las redes, a fin de prever la estabilidad de las paredes de la zanja.

<p><b>TERRENO NORMAL INCONSISTENTE</b> Conformado por materiales sueltos, tales como arena, arena limosa, gravillas, etc. Se los denomina suelos blandos inestables o granulados. El talud no es estable, por lo cual es necesario entibar las paredes de la zanja. (Fig 1)</p>	
<p><b>TERRENO NORMAL COMPACTO</b> Conformado predominantemente por tosca, se los denomina suelos compactos estables. En general las paredes de la zanja mantienen su verticalidad y no presentan inconvenientes para la excavación.</p> <p><b>TERRENO SATURADO</b> Cuando la profundidad de la zanja está por debajo de la napa freática, es necesario un drenaje mediante un bombeo continuo durante la colocación de las cañerías. Una vez definidas las características del terreno a excavar, también es necesario contar con la siguiente información: RECORRIDO DE LA CAÑERÍA PROFUNDIDAD A LA QUE DEBERÁ IR LA CAÑERÍA DIAMETRO DE LAS CAÑERÍAS Si la profundidad de la zanja es superior a 1,50 metros es obligatorio el entibado de la zanja. (Fig. 2)</p>	

## CAPÍTULO XVIII

# RECONOCIMIENTO DE CAÑERÍA ENTERRADA

La primera fase de la ejecución de una construcción de cualquier naturaleza, es el trazado, que consiste en marcar sobre el terreno según lo representado en los planos respectivos de arquitectura o de instalaciones, la situación exacta de la futura construcción.

El replanteo es la operación de clavar caballetes o piquetes con el fin de marcar los puntos importantes del trazado, como se muestra en el siguiente esquema.

### De acuerdo al proyecto

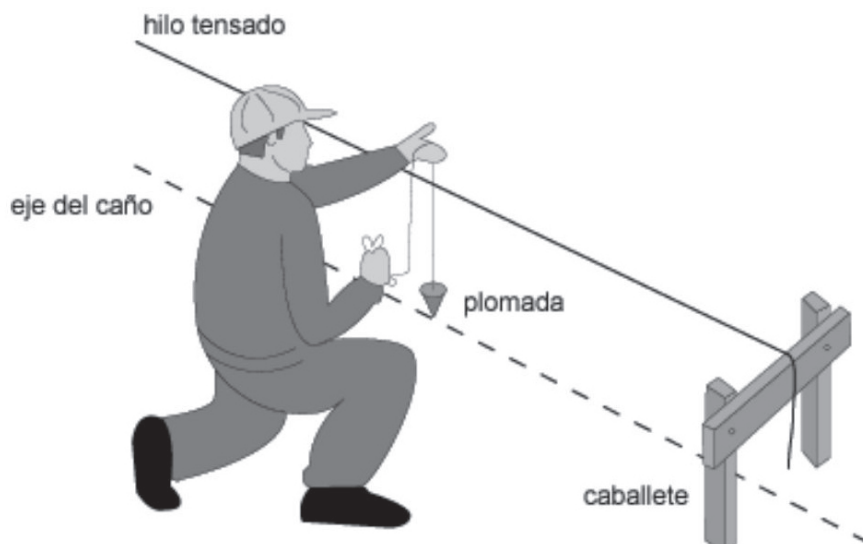
- Trazado del recorrido de la cañería
- ¿A que distancia de la pared medianera o divisoria pasar el caño?
- ¿Es por el interior o a cielo abierto?
- $\varnothing$  de la cañería

### Tareas

- Marcar el recorrido de la zanja
- Saber el ancho de la zanja a construir

### Procedimiento

- Limpiar el lugar de trabajo, quitando todo aquello que moleste.
- Ubicar en cada extremo del tramo a marcar, dos caballetes de madera.
- Materializar la ubicación del eje del caño, tensando un hilo de albañil entre cada caballete.
- Con una plomada “bajar” ese trazado al terreno o al piso desde la posición del hilo. Esta marca nos da el eje de la zanja.



- Con la pala de punta y, a cada lado de ese eje marcamos obteniendo así el ancho de la zanja a excavar.

## PROFUNDIDAD

Es necesario saber el tipo de terreno donde se instalarán las redes, a fin de prever la estabilidad de las paredes de la zanja. Para saber qué profundidad tendrá la zanja hay que sumar 5 / 10 centímetros del lecho de arena (apoyo del caño).

## RELLENO Y COMPACTACIÓN

El relleno tiene que realizarse con tierra seleccionada: sin piedras ni objetos cortantes.

## PROCEDIMIENTO

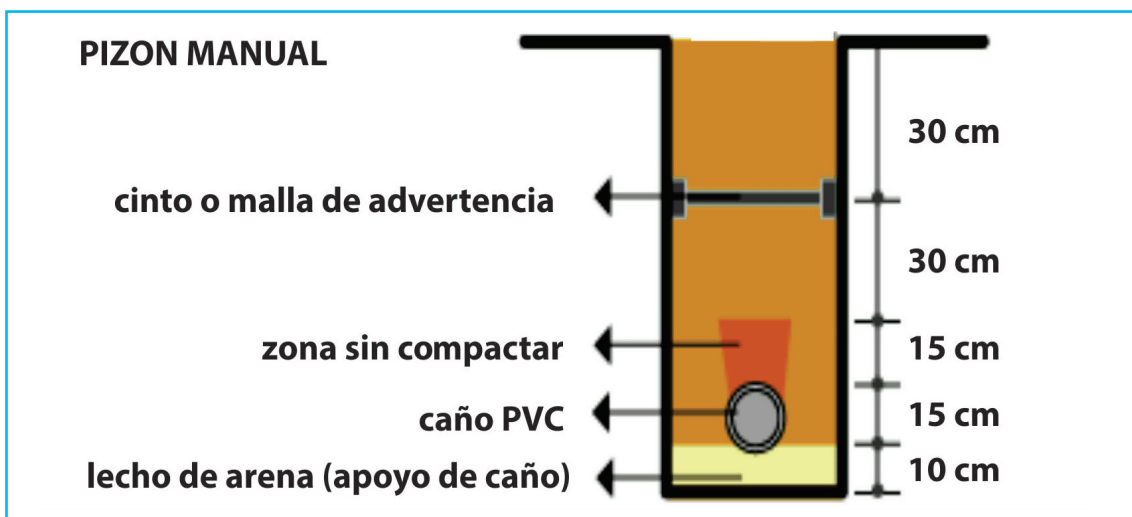
Rellenar y compactar con un pizón manual los laterales del caño.

No deben quedar huecos

Rellenar y compactar 1 capa de 15 cm de altura.

Esta compactación no debe hacerse sobre el caño

Continuar rellenando y compactando en capas sucesivas, hasta completar el nivel del terreno, teniendo en cuenta lo siguiente:





## CAPÍTULO XIX

# MORTERO Y HORMIGONES

Hay distintos tipos de mezcla según su dosaje y preparación; los elementos que los componen se llaman áridos, aglomerante y agua.

### Áridos:

- Arena: Para dar volumen y reducir las fisuras que se forman en el momento del fraguado de la mezcla.
- Piedra: Para dar consistencia al hormigón (bases, columnas, vigas, encadenados, losas, dinteles) existe el canto rodado que es la piedra decantada del río o piedra partida de distinta granulometría proveniente de canteras y también arcilla expandida de menor peso específico.
- Cascote: De ladrillos o de demolición es el agregado grueso por excelencia para la preparación de hormigón pobre, para ejecutar cimientos y contra pisos.

### Aglomerantes:

- Cal: Como aglomerante principal se utiliza en la preparación de revoques, carpeta de asiento, cielo rasos, etc.
- Cemento: Cuando participe solo el cemento se las conoce como concreto (anclajes diversos).
- Cemento de albañilería: Se utiliza en reemplazo de la cal reforzada, generalmente para la elevación de mamposterías y ejecución de contra pisos.

**Agua:** Da plasticidad a la mezcla para amalgamar a los componentes y provoca la reacción química que produce el fragüe (secado).

Otros componentes especiales que se utiliza en el amasado y confección de diversos morteros pueden ser:

**Hidrófugo:** se incorpora al agua, es un producto químico que aumenta la capacidad de impermeabilidad.

**Aditivos:** también se incorporan al agua, como aditivos de distintos efectos; aceleradores de fragüe mejorados plásticos, mejoradores de adherencia y otros.

Dosaje de morteros					
Partes	Obras	Hormigón de cascote	Concreto	Concreto con hidrófugo	Cal reforzada
		Cimientos y contrapisos	Alisados, dinteles, amurado, cañerías, gabinetes, piezas especiales, etc.	Capa aisladora, azotado impermeable, carpeta hidrófuga	Mampostería de ladrillos, revoques interiores y exteriores
	Cal	1			1
	Cemento	1/4	1	1	1/4
	Arena	4	3	3	3
	Cascote	6			
	Hidrófugo				

## CAPÍTULO XX

# GESTIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

La disminución a un nivel aceptable de los accidentes producidos por las herramientas manuales requieren además de un correcto diseño y una adecuada utilización, una gestión apropiada de las mismas que incluya una actuación conjunta sobre todas las causas que los originan mediante la implementación de un programa de seguridad completo que abarque los siguientes pasos:

ADQUISICIÓN

ADIESTRAMIENTO - UTILIZACIÓN

OBSERVACIONES PLANEADAS DEL TERRENO

CONTROL Y ALMACENAMIENTO

MANTENIMIENTO

TRANSPORTE

## ADQUISICIÓN

El objetivo es el de adquirir herramientas de calidad acordes al tipo de trabajo a realizar. Para ello se deberán contemplar los siguientes aspectos:

Conocimiento del trabajo a realizar con las herramientas.

- Adquisición de las herramientas a empresas de reconocida calidad y diseño ergonómico.
- Además para adquirir herramientas de calidad se deben seguir unas pautas básicas que ayudarán a realizar una buena compra; las más relevantes son:
- Las herramientas que para trabajar deben ser golpeadas deben tener la cabeza achaflanada, llevar una banda de bronce soldada a la cabeza o acoplamiento de manguitos de goma, para evitar en lo posible la formación de rebabas.
- Los mangos deben ser de madera (nogal o fresno) u otros materiales duros, no debiendo presentar bordes astillados debiendo estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.

## ADIESTRAMIENTO - UTILIZACIÓN

Es la etapa más importante pues en ella es donde se producen los accidentes. Según esto el trabajador que vaya a manipular una herramienta manual deberá conocer los siguientes aspectos:

Los auxiliares deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.

- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- No trabajar con herramientas estropeadas.
- Utilizar elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.

## OBSERVACIONES PLANEADAS DEL TRABAJO

Periódicamente se observarán como se efectúan las operaciones con las distintas herramientas manuales por parte de los auxiliares y las deficiencias detectadas durante las observaciones se comunicarán a cada operario para su corrección, explicando de forma práctica en cada caso cual es el problema y cual la solución asociada.

## CONTROL Y ALMACENAMIENTO

Esta fase es muy importante para llevar a cabo un buen programa de seguridad, ya que contribuirá a que todas las herramientas se encuentren en perfecto estado.

### Fases que comprende:

- Estudio de las necesidades de herramientas y nivel de existencias
- Control centralizado de herramientas mediante asignación de responsabilidades.

### Las misiones que debe cumplir son:

Asignación a los auxiliares y montadores de las herramientas adecuadas al trabajo que deban realizar.

Montaje en un pañol y ordenado en estantes adecuados mediante la instalación de paneles u otros sistemas. Al inicio de la jornada laboral las herramientas necesarias serán recogidas por cada uno de los trabajadores debiendo retornarlas a su lugar de origen al final de la misma.

Periódicamente se deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su baja definitiva.

## MANTENIMIENTO

El servicio de mantenimiento debe realizarse por personal calificado para tal fin, que deberá reparar o poner a punto las herramientas manuales. Para ello deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación la deberá realizar personal especializado evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.
- En general para el tratado y afilado de las herramientas se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

## TRASLADO

Para el traslado de las herramientas se deben tomar las siguientes medidas:

- Se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.



## CAPÍTULO XXI

# CRONOGRAMA DE TRABAJO

El cronograma lo establece el director de obra de acuerdo a la envergadura de ésta, con el propósito de coordinar para su debido tiempo la actuación de los diferentes gremios que toman parte de la construcción. En las previsiones se incluyen los períodos de interrupción debido a factores climáticos, esto es generalmente en el inicio de los trabajos por ejemplo en el momento de movimiento de suelos (lluvia) o cualquier otra tarea que se desarrolle a cielo abierto. Por lo tanto los cronogramas de obra muchas veces fijan para la intervención de cada gremio nada más que la fecha de inicio y finalización.

El avance se presenta en forma de gráfico, en el cual se ve el encadenamiento y sucesión de los trabajos en el curso del tiempo.

Comienzan así las primeras medidas de Seguridad e Higiene que tuvieron lugar con la llegada de la Revolución Industrial en el S.XVIII.



## CAPÍTULO XXII

# RELACIONES LABORALES

El derecho del trabajo. Encuadre jurídico del ejercicio profesional. Trabajador dependiente: relación laboral y contrato de trabajo. Condiciones de contratación. Riesgos del Trabajo. Régimen de Seguridad Social. Trabajador independiente: autónomo y monotributista.

## EL DERECHO DEL TRABAJO

El Derecho Laboral tutela los derechos del trabajador a fin de promover salarios justos y regulares, condiciones de trabajo dignas, protección sanitaria y seguridad social, pero, también, es un instrumento apto para sostener las facultades disciplinarias y operativas del empleador y en muchas oportunidades, es una herramienta apta para fomentar el empleo, estimular la diversificación productiva, elevar los criterios de calidad, incorporar nuevas tecnologías y mejorar el capital humano.

El ordenamiento jurídico laboral nace como un conjunto normativo organizado en torno al fenómeno social y fáctico del trabajo asalariado, que incluye todos los preceptos que engloban la prestación de servicios laborales para terceros con los que entabla una relación de subordinación.

El trabajo es la actividad del hombre encaminada a un fin, mediante la cual transforma y adapta los objetos de la naturaleza para dar satisfacción a sus necesidades.

El Derecho del Trabajo es un instrumento legal que permite articular de manera equilibrada las relaciones individuales y colectivas que se entablan entre trabajadores y empleadores, sistematizando los derechos y deberes que le asisten a las partes intervinientes.

## ENCUADRE JURÍDICO DEL EJERCICIO PROFESIONAL

La actividad profesional del auxiliar en instalaciones de gas y el montador de instalaciones de gas domiciliario puede realizarse en forma dependiente o independiente.

El régimen aplicable en cada uno de esos casos tiene diferencias significativas.

Categorías	Breve explicación	Ejemplos
Relación de dependencia	Trabajamos para algún empleador (que puede ser una persona o una empresa) y dependemos de este. Generalmente nos fijan el horario, el lugar de trabajo y la tarea a desarrollar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ una maestra que trabaja en una escuela;</li> <li>■ un cajero de un banco;</li> <li>■ un policía;</li> <li>■ una secretaria de oficina;</li> <li>■ un empleado de un comercio;</li> <li>■ un médico en un hospital;</li> <li>■ etc.</li> </ul>

Independientes	Monotributista	Trabajamos por cuenta propia. Recién estamos iniciándonos en una actividad o bien, comenzamos hace tiempo pero aún no hemos logrado grandes niveles de facturación. Tenemos o podemos tener varios clientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ plomero;</li> <li>■ pintor;</li> <li>■ cortinero;</li> <li>■ técnico de computadoras;</li> <li>■ instalador de aire acondicionado;</li> <li>■ dentista;</li> <li>■ médico;</li> <li>■ contador;</li> <li>■ abogado;</li> <li>■ arquitecto;</li> <li>■ psicólogo;</li> <li>■ peluquero;</li> <li>■ etc.</li> </ul>
	Trabajador autónomo	Trabajamos por cuenta propia. Hemos logrado tener grandes niveles de facturación y en consecuencia, excelentes ingresos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ presidente de una Sociedad Anónima;</li> <li>■ un publicista famoso;</li> <li>■ un productor de TV;</li> <li>■ un escritor de best sellers;</li> <li>■ conocido cirujano;</li> <li>■ un renombrado artista plástico;</li> <li>■ etc.</li> </ul>

## TRABAJADOR DEPENDIENTE

La Ley de Contrato de Trabajo, sancionada en 1974, en el marco establecido por el art. 14 bis de la Constitución Nacional conceptualiza la noción de trabajo señalando los elementos que considera determinantes a los fines de establecer una definición:

**Constituye trabajo, toda actividad lícita que se preste en favor de quien tiene la facultad de dirigirla, mediante una remuneración.**

**El artículo 115 de la Ley de Contrato de Trabajo, establece la presunción de onerosidad del trabajo en relación de dependencia.**

**La relación de trabajo y el contrato de trabajo.**

El art. 22 de la Ley de Contrato de Trabajo establece que habrá relación de trabajo cuando una persona realice actos, ejecute obras o preste servicio en favor de otra, bajo la dependencia de ésta en forma voluntaria y mediante el pago de una remuneración, cualquiera sea el acto que le dé origen.

**El artículo 21 de la Ley de Contrato de Trabajo establece que habrá contrato de trabajo, cualquiera sea su forma o denominación, siempre que una persona física se obligue a realizar actos, ejecutar obras o prestar servicios en favor de la otra y bajo la dependencia de ésta, durante un período determinado o indeterminado de tiempo, mediante el pago de una remuneración.**

Las condiciones de contratación.

Los sujetos que conforman una relación laboral son los siguientes:

**Trabajador:** Persona física que se obliga o presta servicios en las condiciones citadas anteriormente, cualquiera que sean las modalidades de la prestación.

**Empleador:** Persona física o conjunto de ellas, o jurídica, tenga o no personalidad jurídica propia, que requiera los servicios de un trabajador.

Atento a que quienes intervienen en esta relación no se encuentra en equilibrio, la norma establece que las condiciones de contratación no quedan libradas a la voluntad de las partes sino a las estipulaciones normativas de orden público, que la propia Ley de Contrato de Trabajo propone.

Esta ley rige para todo lo relativo a la validez, derechos y obligaciones de las partes, sea que el contrato de trabajo se haya celebrado en el país o fuera de él; en cuanto se ejecute en el territorio de la República Argentina. Además, a raíz de la especificidad de las distintas ramas de actividades y de las diferentes tareas realizadas, los trabajadores organizados en gremios celebran con los empleadores del sector Convenios Colectivos de Trabajo. Los CCT reglan su relación laboral y generalmente mejoran las condiciones generales expuestas en la LCT para todos los trabajadores.

Los aspectos que deben estar presentes en una relación laboral son los siguientes:

- Una persona física que se obligue respecto de otra persona física o jurídica;
- La realización de actos, obras o prestación de servicios, de carácter voluntario;
- La existencia de una relación de dependencia o de subordinación,
- Por un período de tiempo determinado o indeterminado;
- Mediante el pago de una remuneración.

**Persona física:** Conforme el art. 21 y 22 de la LCT; el trabajador es la persona física que presta un servicio o realiza una actividad en relación de dependencia o subordinación. El trabajador que cumple con la prestación, conforme la norma analizada, debe ser una persona física, capaz, mayor de 18 años, a tenor de lo dispuesto por el artículo. 32 de la Ley de Contrato de Trabajo. La norma contempla una excepción que es la relativa a los menores, a partir de los 14 años y hasta los 18 años, si viven independientes de sus padres o tutores, o con autorización expresa de estos. Los menores de 14 años no pueden ejercitar trabajo alguno, salvo en el orden familiar.

**Acto u objeto de la prestación:** puede ser una actividad manual, a través de su esfuerzo físico, o intelectual. La norma establece que no puede ser un objeto ilícito o encontrarse prohibido por la ley. En este caso, debe distinguirse entre a) Objeto Ilícito: Todo aquello que es contrario a la moral y a las buenas costumbres, como por ejemplo, prestar servicios para actos delictivos. Esta contratación es nula y no genera efecto jurídico alguno; b) Objeto prohibido: Es todo tipo de contratación expresamente prohibida por la ley, como ejemplo, el trabajo de menores de 14 años. En estos casos, existiría una nulidad contractual aplicable sólo al empresario, mientras que, el trabajador cuenta con todos los derechos que resultan de la normativa laboral, es decir, derecho al cobro indemnizatorio, como así también, remuneraciones y otros conceptos adeudados.

La subordinación hace referencia a la posición que adopta el trabajador que se encuentra bajo el mando de su empleador, quien le da órdenes o directivas para la concreción de su labor. El empresario tiene las facultades de organización y dirección, a tenor de lo establecido por los artículos 64, 65, 66, 67 y 68 de la Ley de Contrato de Trabajo.

La subordinación del trabajador asalariado, tiene tres dimensiones:

Un aspecto económico que supone la dependencia de éste de su empleador, propietario de los medios de trabajo y de sus productos. En algunos casos, la dependencia económica se modifica evidenciándose esta circunstancia en los casos en los que el trabajo no se desarrolla en la sede de la empresa que contrata al trabajador.

El otro aspecto, es la dependencia jurídica, que implica la dirección y mando por parte del empleador y por último.

La dependencia técnica, referida al control, dirección, poder disciplinario y organización de la actividad. En ocasiones, la alta capacitación del trabajador determina que este concepto se flexibilice de manera tal que puede recaer en el propio trabajador la determinación de aspectos esenciales de la actividad, descentralizando la toma de decisiones empresarias.

Tiempo determinado o indeterminado: en términos generales el contrato de trabajo tiene por objeto la prestación de trabajo por tiempo indeterminado, salvo casos previstos de manera excepcional. El contrato de trabajo está enmarcado en el principio de continuidad, acorde con lo dispuesto por el artículo 10 de la Ley de Contrato de Trabajo<sup>1</sup>, que establece que en caso de duda, debe estarse por la continuidad y subsistencia del contrato de trabajo. Las prestaciones de las partes no concluyen con un solo acto, se extienden en el tiempo, siendo entonces, de tracto sucesivo.

El pago de una remuneración, haber o salario, tipifica al contrato de trabajo como oneroso, ya que, corresponde a la contraprestación de un servicio o tarea. De acuerdo con lo estipulado por el artículo 115 de la Ley de Contrato de Trabajo, el trabajo o prestación de servicio no se presume gratuito.

En síntesis, el trabajador es “dependiente”, si pone su fuerza de trabajo a disposición de su empleador a cambio de un salario, mientras que el trabajador “autónomo” comercializa lo producido por su actividad y no está regido por la Ley de Contrato de Trabajo.

### **Los riesgos del trabajo**

La Ley de Riesgos del Trabajo constituye un sistema compensatorio de los infortunios laborales frente a la posibilidad de ocurrencia de una contingencia que se traduce en un accidente de trabajo o en una enfermedad profesional que pueda disminuir de algún modo la capacidad de ganancia del trabajador generando cargas económicas adicionales que impactan en el proceso productivo.

Esta norma tiene un triple propósito:

- Reparar las pérdidas de los trabajadores que sufran infortunios laborales,
- Establecer incentivos para la prevención de esos infortunios
- Mejorar el funcionamiento del mercado de trabajo reduciendo – frente a la vía judicial– la imprevisibilidad de costos para las empresas y minimizando los gastos de intermediación.

El ordenamiento jurídico establece que los empleadores son responsables por los siniestros vinculados a la actividad laboral, independientemente de su culpabilidad, a cambio de que tal responsabilidad les genere la obligación de pagos de beneficios limitados normativamente, además de la cobertura de la atención médica. Para hacer frente a este riesgo, los empleadores –excepto en el caso de los de mayor tamaño, que pueden constituir un autoaseguro sujeto a regulaciones– deben contratar un seguro con operadores privados, las Aseguradoras de Riesgo de Trabajo. Los trabajadores, por su parte, renuncian al derecho de demandar a sus empleadores por la compensación plena de los daños, a cambio de obtener prestaciones médicas y un resarcimiento pecuniario normativamente determinado.

La Superintendencia de Riesgos de Trabajo es el órgano contralor del sistema de riesgos del trabajo.

Este organismo está encargado de controlar el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad en el trabajo. Frente a una denuncia por incumplimiento a la normativa de seguridad e higiene laboral, abre el correspondiente sumario administrativo a fin de sancionar al incumplidor y de la supervisión y fiscalización de las ART a fin de que cumplan con el fin para el cual han sido creadas.

Las Aseguradoras de Riesgos de Trabajo concentran la mayoría de las obligaciones y facultades que establece la ley, en prevención de riesgos del trabajo y en la reparación del daño provocado por un infortunio laboral o una enfermedad profesional.

Las contingencias cubiertas están contempladas son: el accidente de trabajo (art.6 ap.1) y las enfermedades profesionales (art.6 ap.2 y art.40).

### Régimen de seguridad social

La Seguridad Social se encarga de cubrir contingencias que pudieren acontecerle al trabajador o a su familia:

- Maternidad
- Muerte
- Vejez
- Discapacidad
- Invalidez
- Cargas de familia
- Accidentes de trabajo

Contingencias sociales	Prestaciones o coberturas	Universo alcanzado
Vejez, invalidez y muerte	Régimen Previsional	Trabajadores en Relación de Dependencia, Monotributistas, Autónomos, Servicio Doméstico
Cargas de familia	Asignaciones y subsidios familiares	Trabajadores en Relación de Dependencia, Desempleados, Jubilados y Pensionados
Enfermedad	Obras sociales y PAMI	Trabajadores en Relación de Dependencia, Servicio Doméstico, Monotributistas, Jubilados y Pensionados
Enfermedad profesional y accidentes de trabajo	Régimen de riesgo de trabajo	Trabajadores en Relación de Dependencia
Desempleo	Seguro de desempleo	Desempleo (ex Trabajadores en Relación de Dependencia)

### TRABAJADOR INDEPENDIENTE

El trabajador que realiza su actividad en forma autónoma o independiente orienta sus acciones por propia cuenta o decisión.

Tiene su propia estructura organizativa, asume los riesgos de la actividad que emprende.

Su ingreso suele ser aleatorio, ya que, no depende de una remuneración fija.

A los fines jubilatorios e impositivos, pueden revestir como:

- Trabajador autónomo
- Trabajador monotributista

### **Trabajadores Autónomos**

Los trabajadores por cuenta propia que para la Seguridad Social se encuadran como “Trabajadores Autónomos”, paralelamente, en materia impositiva revisten en el “Régimen General” como Responsables Inscriptos.

Los Trabajadores Autónomos gozan de las mismas prestaciones de la Seguridad Social que los trabajadores que se encuentren bajo el régimen de relación de dependencia, a excepción de las asignaciones familiares.

Por los tributos a su cargo, están obligados a presentar las declaraciones juradas y efectuar –de corresponder– los pagos del:

- Impuesto al Valor Agregado ( I.V.A.)
- Impuesto las Ganancias
- Impuesto a los Bienes Personales

### **Trabajadores Monotributistas**

En el caso de pequeños contribuyentes, el impuesto a las ganancias se sustituye por el monotributo. Existen varias categorías dependiendo de los ingresos y de otros factores.

El monotributo es un Sistema de Régimen Simplificado de identificación, verificación y percepción de tributos que concentra en un mismo importe:

- El componente impositivo (se contemplan diferentes categorías basándose en los ingresos brutos obtenidos según la facturación, la superficie afectada a la actividad y la energía eléctrica consumida).

De este modo, en un único pago mensual, los monotributistas pueden cumplir con los pagos obligados de impuesto a las ganancias, impuesto al valor agregado (IVA), aportes jubilatorios y al Sistema Nacional del Seguro de Salud.

**¡FELICITACIONES!**  
**Has llegado al final del Modulo I**

ESTE MANUAL FUE DISEÑADO CON FINES DIDÁCTICOS, NO ANULA, REEMPLAZA NI MODIFICA NORMAS VIGENTES DE LAS DISTRIBUIDORAS NI DEL ENTE REGULADOR.



Federación de Trabajadores de la Industria del Gas Natural de la República Argentina - [www.fetingra.org](http://www.fetingra.org)





# Manual de auxiliar en instalaciones de gas domiciliario

Módulo II.

Introducción al trabajo en las instalaciones domiciliarias de gas

Sector Gas

Material Didáctico

Basado en el enfoque de competencia laboral  
Nº Regice 5-109





## GUÍA DIDÁCTICA

El Módulo II tiene como fin brindarte los conocimientos sobre los términos utilizados en las instalaciones de gas y la adquisición de las capacidades que te permitirán seleccionar los equipos, máquinas y herramientas manuales y eléctricas, de acuerdo con el material a trabajar, la tarea a desarrollar y las condiciones de trabajo.

A través del abordaje del módulo, irás incorporando capacidades para trabajar sobre distintos materiales, piezas y accesorios de acuerdo a la tarea asignada como medición, trazado y corte de caños.

Además reforzarás contenidos, habilidades y destrezas relacionadas con la normativa de seguridad e higiene general de la obra, como el trabajo en altura y la correcta utilización de herramientas específicas para el trabajo en instalaciones de gas.

Al finalizar este segundo módulo completarás la formación de “Auxiliar en Instalaciones Domiciliarias de Gas”.





# ÍNDICE

**BIENVENIDA**

**OBJETIVO DEL MÓDULO**

**MAPA CONCEPTUAL**

<b>CAPÍTULO I. INSTALACIÓN DE GAS</b> .....	113
<b>CAPÍTULO II. MEDIDOR (NAG 200 - CAPITULO IV)</b> .....	115
<b>CAPÍTULO III. REGULADOR DE PRESIÓN (NAG 235)</b> .....	117
<b>CAPÍTULO IV. CAÑERÍA INTERNA</b> .....	119
<b>CAPÍTULO V. GAS ENVASADO (GLP) - EQUIPOS (NAG 200 - CAPITULO II)</b> .....	121
<b>CAPÍTULO VI. TIPO DE GABINETES</b> .....	123
<b>CAPÍTULO VII. TIPO DE ENVASES</b> .....	125
<b>CAPÍTULO VIII. TIPO DE MATERIALES</b> .....	127
<b>CAPÍTULO IX. TECNOLOGÍA DE MATERIALES “EPOXI”</b> .....	131
<b>CAPÍTULO X. DIÁMETROS</b> .....	133
<b>CAPÍTULO XI. TECNOLOGÍA MATERIALES FUSIÓN (POLIETILENO CON ALMA DE ACERO)</b> .....	135
<b>CAPÍTULO XII. ARTEFACTOS Y HABILITACIONES (NAG 200 - CAPITULO VI)</b> .....	137
<b>CAPÍTULO XIII. VENTILACIONES (NAG 200 - CAPITULO VII)</b> .....	139
<b>CAPÍTULO XIV. CRONOGRAMA DE AVANCE DE OBRA</b> .....	141



## BIENVENIDA

Bienvenido a nuestro Módulo II “Introducción al Trabajo en las Instalaciones Domicilia-rias de Gas”.

En el primer módulo pudimos reconocer y comprender cómo se construye una obra y transitarla imaginariamente.

En el presente módulo abordaremos temas teóricos que te ayudarán a conocer la terminología específica de las instalaciones de gas y a desarrollar la capacidad de seleccionar los equipos, máquinas y herramientas adecuadas.

## OBJETIVO

El Objetivo te permitirá identificar qué conocimientos y habilidades se espera que hayas logrado al completar el Módulo.

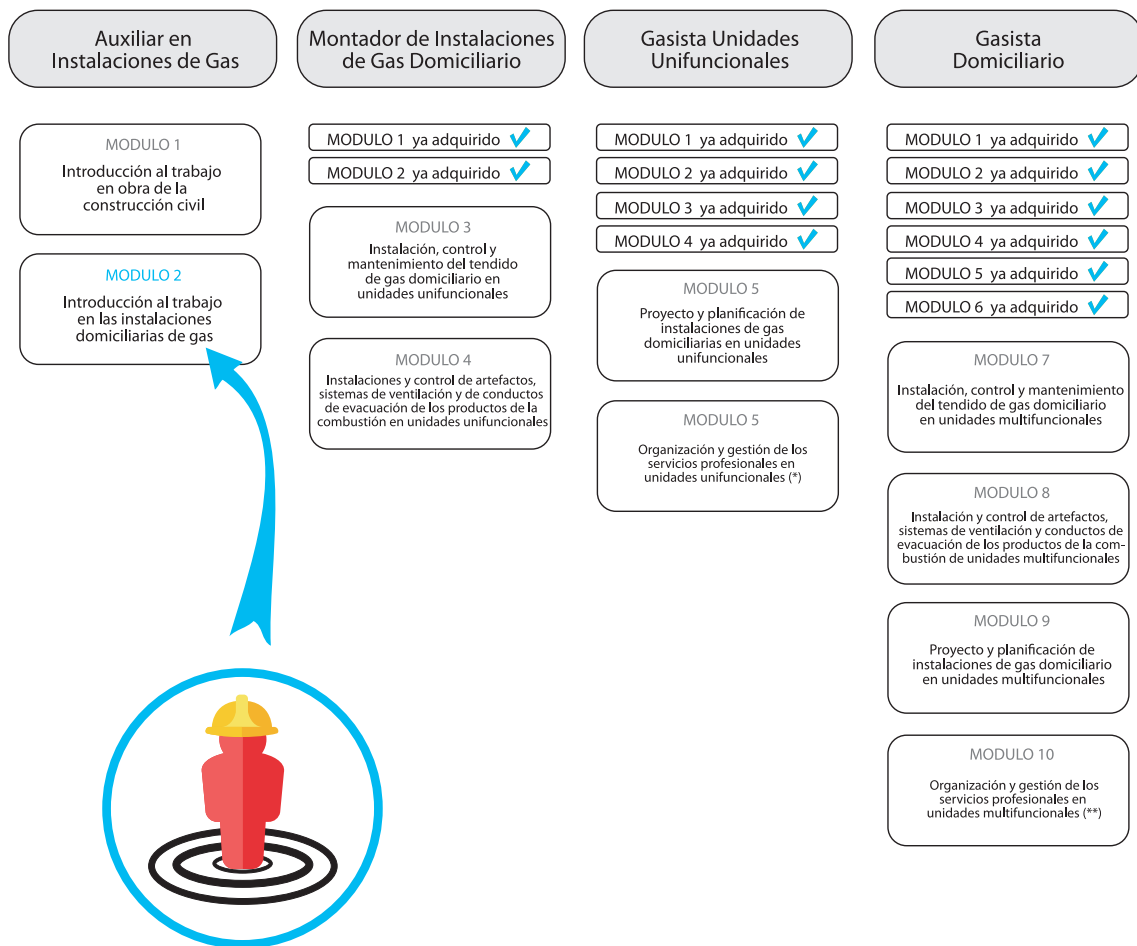
El Objetivo para este Módulo 2 es que logres:

- Asistir en todas las tareas propias de las instalaciones de gas y realizar tareas complementarias aplicando las normas de seguridad que rigen para la actividad, obteniendo con la aprobación de este módulo, la trayectoria formativa de “Auxiliar en instalaciones de gas domiciliario”.



# MAPA CONCEPTUAL

El Mapa Conceptual, al comienzo de cada Módulo, te ayuda a ubicarte en tu recorrido de aprendizaje. En este segundo Módulo “Introducción al Trabajo en las Instalaciones Domiciliarias de Gas”, seguiremos avanzando en este proceso y al finalizar obtendrás tu certificación como “Auxiliar en Instalaciones de Gas”.





## CAPÍTULO I

# INSTALACIÓN DE GAS

Características Técnicas Constructivas

NAG 200 - Capítulo III

Las NAG 200 son las disposiciones y normas minimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas.

### SERVICIO DOMICILIARIO

El servicio domiciliario corresponde a:

- Tramo desde la cañería de distribución hasta el sistema de medición en Baja Presión y hasta 20 cm antes de la línea municipal o hasta el sistema de regulación y medición en Media Presión sobre la línea municipal en el caso de viviendas unifamiliares o hasta el sistema de regulación en viviendas multifamiliares con medidores internos.
- Sistema de medición (baja presión) o Sistema de regulación medición (media presión).

Cuando el servicio domiciliario se conecta a una red domiciliaria de baja presión, la red esta ubicada bajo calzada y suministra el fluido a ambas aceras.

Cuando el servicio domiciliario se conecta a una red domiciliaria de media presión, las cañerías (de polietileno) de red domiciliaria, se ubican bajo cada una de las veredas y el servicio domiciliario se suministra a partir de ellas. La presión a la que circula el fluido es mayor que la necesaria para el consumo doméstico. Por lo tanto se instala un regulador para reducir la presión de servicio a 0,019 bar. Se conecta a una red domiciliaria de Media Presión, las cañerías de acero o PE (polietileno) de la red domiciliaria.

## PROLONGACIÓN DOMICILIARIA

Cuando el servicio domiciliario se conecta a una red domiciliaria de media presión, las cañerías (de polietileno) de red domiciliaria, se ubican bajo cada una de las veredas y el servicio domiciliario se suministra a partir de ellas. La presión a la que circula el fluido es mayor que la necesaria para el consumo doméstico. Por lo tanto se instala un regulador para reducir la presión de servicio a 0,019 bar. Se conecta a una red domiciliaria de Media Presión, las cañerías de acero o PE (polietileno) de la red domiciliaria.

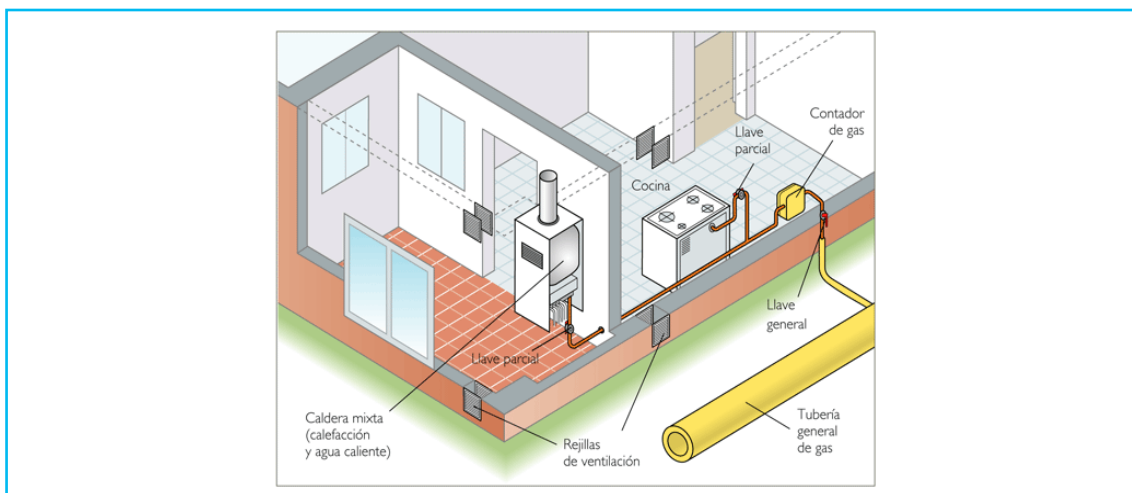
## INSTALACIÓN INTERNA

Se denomina instalación interna al tramo comprendido entre los 0,15 m y 0,20 m, partiendo desde el lado exterior de la línea municipal (L.M.) hasta los artefactos de consumo de gas.

Ya que la instalación interna es propiedad de los usuarios, éstos tendrán a su cargo la ejecución de los trabajos, el control y el mantenimiento de la misma. Deberán utilizarse caños que respondan a las normas IRAM 2502 (caños de acero para usos comunes). Norma NAG 250 y NAG 251 caños de acero para uso en instalaciones de gas. También pueden realizarse en cañerías de acero - PE (polietileno) Norma NAG E-210 unidas mediante termofusión o electrofusión (sistema Sigas).

- Nicho para medidor
- Regulador
- Medidor
- Cañería interna
- Artefactos
- Ventilaciones

En este gráfico podés ver un ejemplo de Instalación Interna y sus componentes:



## CAPÍTULO II

# MEDIDOR (NAG 200 - CAPITULO IV)

El medidor es un instrumento destinado a registrar el volumen de gas que consumen los artefactos de una instalación.

Medidor de gas de diafragma de acuerdo a Norma IRAM 2717.: Aparato que mide el volumen de gas que ha pasado por él, mediante diafragmas flexibles, que conforman parcialmente las cámaras de medición, y que son desplazados alternativamente por el fluido circulante.

### UBICACIÓN

El medidor debe instalarse sobre la línea municipal (L.M.), a excepción de aquellos casos que estén justificados previamente ante la autoridad competente (Ejemplo: baterías).

### NICHOS

El medidor debe colocarse dentro de un compartimiento estanco, exclusivo, compuesto de material incombustible y ubicado sobre la línea municipal (L.M.). La ubicación solo podrá modificarse en situaciones debidamente justificadas y con previa consulta a la compañía proveedora del fluido.

El nicho debe estar provisto de una puerta reglamentaria con llave de cuadro y rejillas de ventilación. Deberá estar aislado de instalaciones eléctricas e inflamables que se colocarán a una distancia mínima de 0,50 m. En caso que el nicho disponga de ventilación al exterior o esté ubicado a cielo abierto esta distancia mínima podrá reducirse a 0,30 m. Aprobado de acuerdo a la NAG 237.

**Recordá que las NAG 200 son las disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas.**

En este gráfico podés ver un ejemplo de nicho y sus componentes.

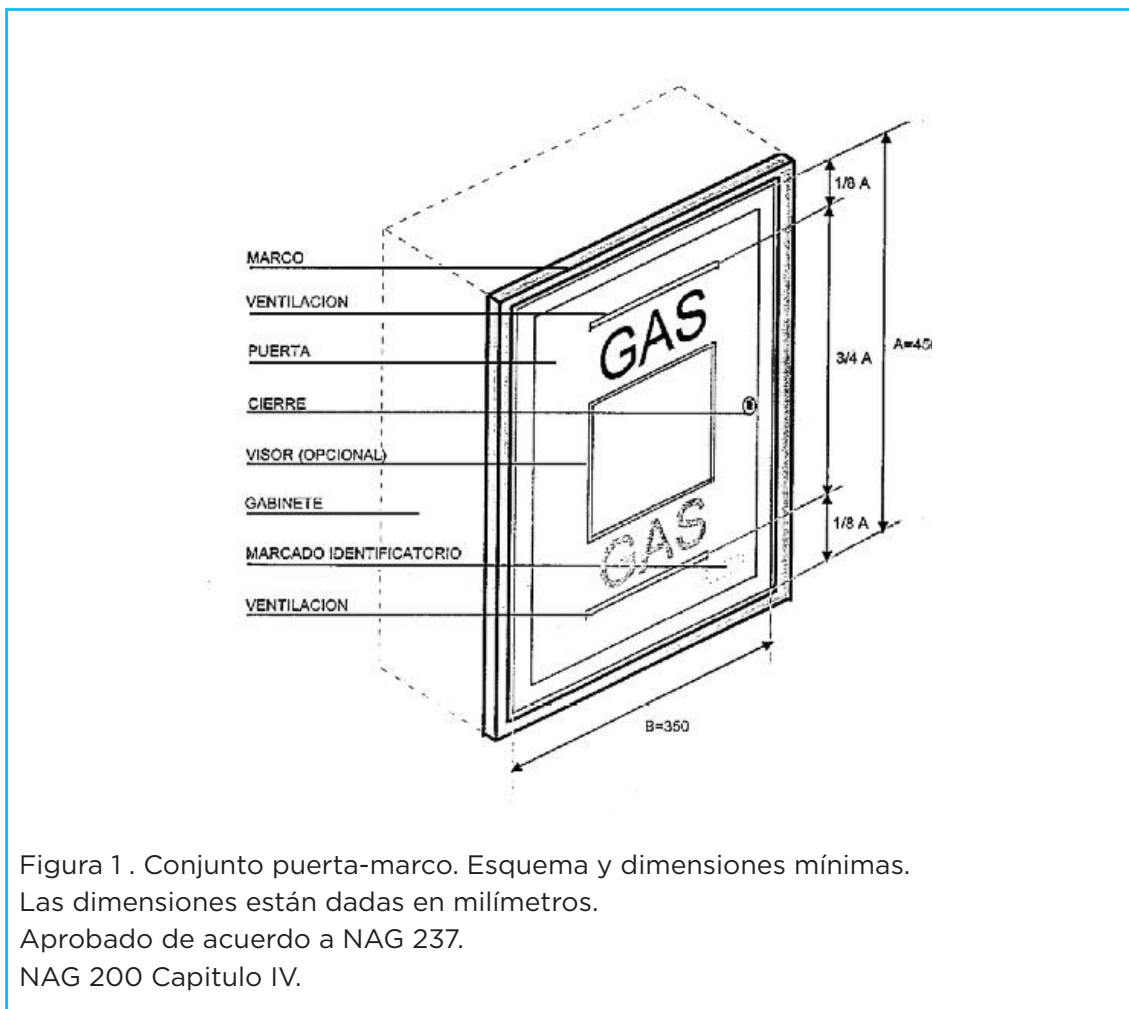


Figura 1 . Conjunto puerta-marco. Esquema y dimensiones mínimas.  
Las dimensiones están dadas en milímetros.  
Aprobado de acuerdo a NAG 237.  
NAG 200 Capitulo IV.

## CAPÍTULO III

# REGULADOR DE PRESIÓN (NAG 235)

### ¿QUÉ ES?

El regulador de presión es un dispositivo mecánico que nos permite reducir la presión de la red de distribución y suministrar un caudal predeterminado para uno o varios clientes.

### ¿DÓNDE SE INSTALA?

Se instala sobre la línea municipal (LM) y su capacidad varía de acuerdo al caudal de consumo. El regulador de presión debe poseer dispositivo de corte y tener la capacidad de funcionar entre 0,5 bar y 4 bar.

En aquellos casos en que la presión en la red de distribución sea menor a 0.5 bar, el regulador de presión se bloqueará de forma automática.

#### Reguladores de Presión

- El regulador de presión debe ubicarse si o si sobre la L.M.
- Hasta 5 Medidores 1 solo regulador. Más de 5 medidores tengo que colocar dos reguladores.

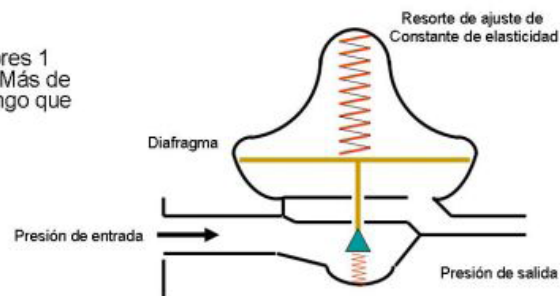
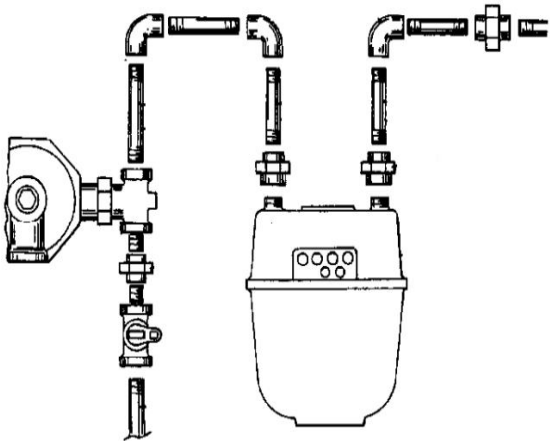
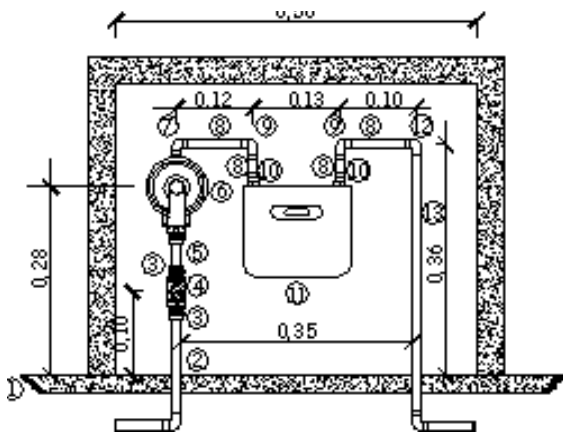


Figura 2. Podés ver un ejemplo de Regulador de Presión y sus componentes.

- El Regulador de Presión debe ubicarse siempre sobre la línea municipal (L.M.).
- En los casos en que se instalen hasta cinco medidores necesitaremos un solo Regulador de Presión.
- En los casos en que se necesiten más de cinco medidores deberemos instalar dos Reguladores de Presión.

En estos gráficos podés observar el despiece de un medidor y las distancias requeridas para la instalación:

<p>Despiece de acometida a regulador y medidor</p>	
<p>Distancias reglamentarias</p>	

## CAPÍTULO IV

# CAÑERÍA INTERNA

### ¿QUÉ ES?

Se define como cañería interna al tramo comprendido entre 0.20 m fuera de la línea municipal (L.M.) y hasta los artefactos cuando el suministro de la Distribuidora se realiza en Baja Presion.

De ser suministrado en Media Presión y el Sistema de regulación y medición se encuentra en la (L.M.) la responsabilidad del control y el mantenimiento es desde la salida del medidor.

Ya que la cañería interna es propiedad del usuario, éste tendrá a su cargo la ejecución de los trabajos, el control y el mantenimiento de la misma.

### Ejemplos

Alimentación y distribución embutida con cañería de polietileno



<p>Alimentación bajo nivel terreno</p>	
<p>Alimentación empotrada en contrapiso</p>	

## CAPÍTULO V

# GAS ENVASADO (GLP) - EQUIPOS (NAG 200 - CAPÍTULO II)

### ¿QUÉ SIGNIFICA LA SIGLA GLP?

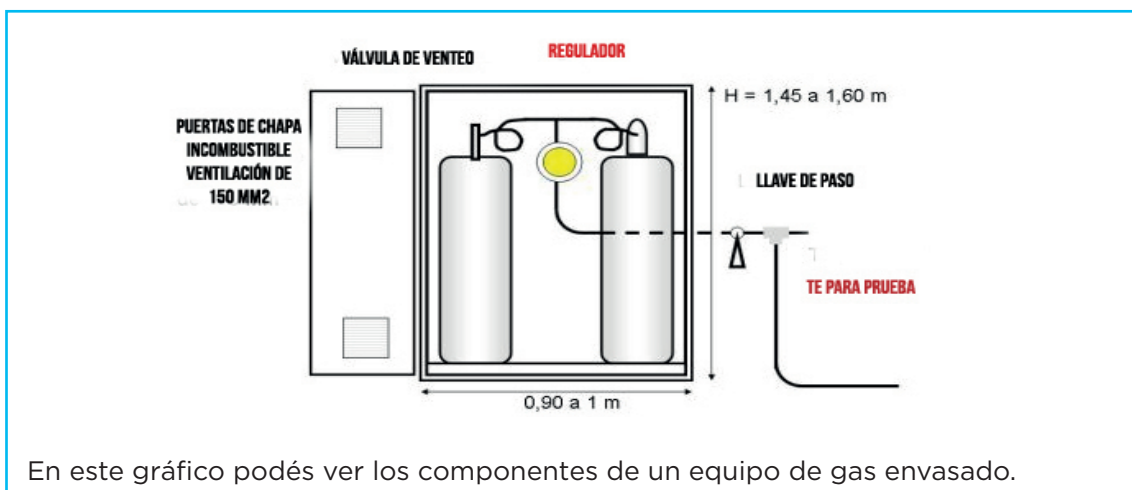
El GLP (Gas Licuado del Petróleo) es un combustible derivado del petróleo que es sometido a un proceso de licuación para facilitar su manipulación y transporte. Su extracción se efectúa en los campos de explotación de gas natural y en los yacimientos petrolíferos. Se obtiene también por destilación de petróleo crudo dentro de las refinerías.

### EQUIPO

El equipo individual y batería de cilindros está compuesto por:

- Dos cilindros (uno en uso y otro en reserva).
- Un regulador de presión con sus accesorios.

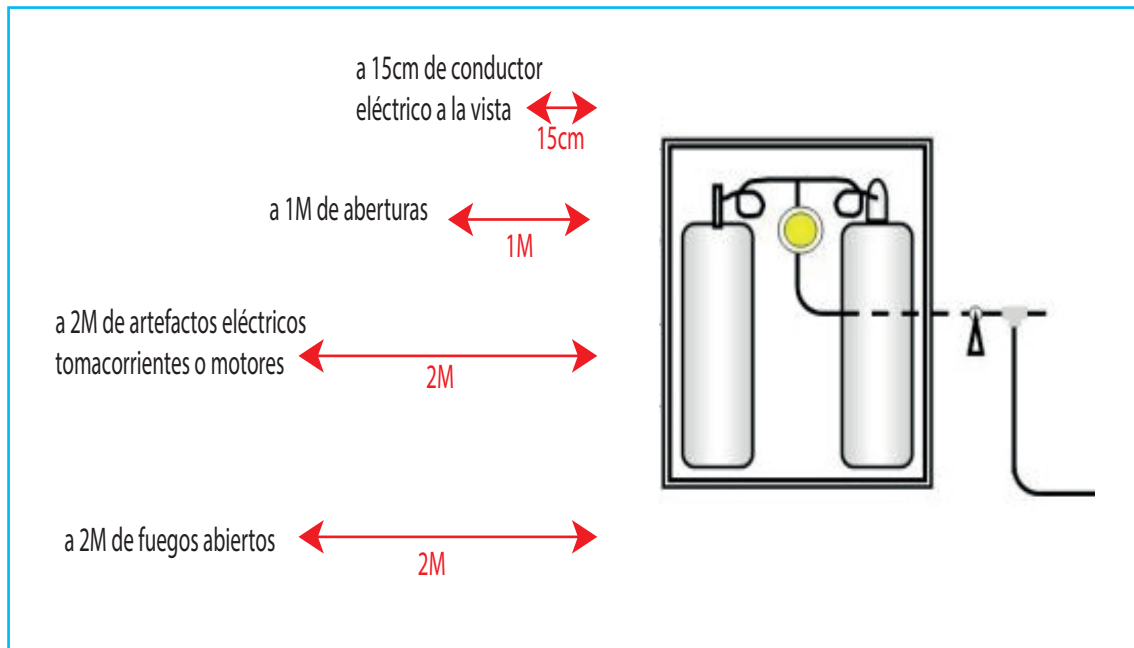
**Recordá que las NAG 200 son las disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas.**



En este gráfico podés ver los componentes de un equipo de gas envasado.

## EQUIPO INDIVIDUAL DE GAS ENVASADO - DISTANCIAS REGLAMENTARIAS

En este gráfico podés ver las distancias reglamentarias de un equipo individual de gas envasado.

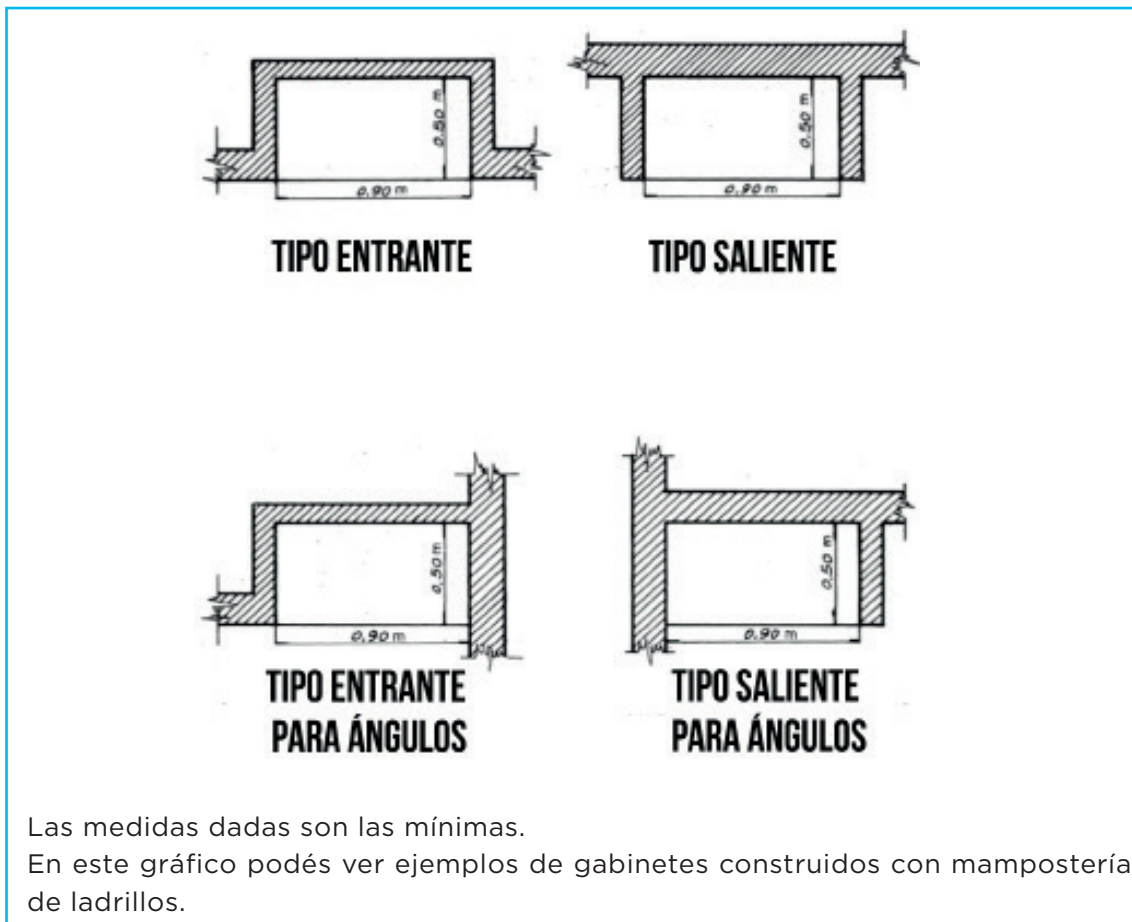


## CAPÍTULO VI

# TIPO DE GABINETES

### TIPOS DE GABINETES

Llamamos gabinete al lugar en donde se aloja el equipo de gas envasado junto con los elementos adicionales requeridos.





## CAPÍTULO VII

# TIPO DE ENVASES

### GAS LICUADO

Gas licuado envasado:

- Compuesto por PROPANO y BUTANO tiene un poder calorífico de 22.400 cal/m<sup>3</sup>.
- Es un derivado del petróleo.
- Se lo distribuye en garrafas ( 1 a 15 Kg) o cilindros (45 Kg).
- Densidad 1.52.





## CAPÍTULO VIII

# TIPO DE MATERIALES

### ¿CUÁLES SON LAS NORMAS QUE REGULAN LOS TIPOS DE MATERIALES?

- **NAG-E 207 (ET-ENRG-GD N° 7) - Año 2000.** Especificación técnica para la aprobación de accesorios roscados de fundición esferoidal para uso en cañerías de gas. (GN-GL).
- **NAG-E 208 Año 2004.** Sistema de cañería con accesorios de ajuste mecánico para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo en instalaciones internas (GN-GL) Contenido: Establecer las características de un sistema de conducción de gas natural y/o gas licuado de petróleo para instalaciones internas domiciliarias e industriales compuesto por caños de acero revestidos con pintura epoxi en polvo y conectores de fundición de hierro, de ajuste mecánico, con sus correspondientes conos de ajuste.
- **NAG-E 209 Año 2004.** Sistema de cañería de cobre para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo en instalaciones internas. (GN-GL) Contenido: Requisitos para la certificación de tipo de sistemas de cañerías de cobre destinados a la conducción de gas natural o GLP en instalaciones internas domiciliarias. Requerimientos para el control de la producción.
- **NAG-E 210 Año 2005.** Sistemas de tubería compuesta de acero - polietileno unidos por termofusión para conducción de gas natural y gases licuados de petróleo en instalaciones internas. (GN-GL) Contenido: Establecer las características que debe cumplir el Sistema definiendo los criterios de aceptación. Requisitos mínimos, métodos de ensayo y condiciones de instalación, a los fines de su seguridad en el empleo.
- **NAG 212 Año 1995.** Aprobación de válvulas de accionamiento rápido, para media presión, tipo esférica, a candado. (GN-GL). Requisitos para las válvulas a instalar en el punto de entrega al usuario en las redes de distribución de media presión.
- **NAG 213 Año 1995.** Construcción y ensayo de válvulas de accionamiento rápido, sin lubricación externa, para instalaciones de gas a baja presión.(GN-GL). Requisitos para las válvulas a instalar en el punto de entrega al usuario en las redes de distribución de baja presión; y en los medidores y artefactos domiciliarios.
- **NAG 214 Año 1995.** Aprobación de elementos sellantes de roscas para cañerías domiciliarias. (GN-GL). Características de resistencia y sellabilidad, ensayos y marcado, para los sellantes, sean o no fraguantes.

- **NAG-215 Año 2008.** Rejillas de ventilación permanente para instalaciones internas de gas. Contenido: Tiene por objeto establecer las características que deben cumplir las rejillas de ventilación permanentes definiendo criterios de aceptación, los requisitos mínimos y los métodos de ensayo, a los fines de garantizar la seguridad en su empleo.
- **NAG 216 Año 1995.** Instalación de cañerías para gas en paneles (paneles prefabricados para múltiples servicios). (GN-GL). Características, ensayos, aprobación y marcado, de los caños, accesorios y paneles, y su acondicionamiento para entrega.
- **NAG 222 (GE-N1-122) - Año 1987.** Norma sobre materiales y elementos a utilizar en la construcción del sistema de conducto colectivo de ventilación para artefactos de cámara abierta. (GN-GL). Indica las características de materiales, geométricas, dimensionales y de superficie de los elementos constitutivos de los sistemas de conducto colectivo de ventilación para artefactos de cámara abierta.
- **NAG 235 (NAG 135) - Año 1995.** Norma para reguladores de presión domiciliarios. (GN-GL). Requisitos para los reguladores a instalar en el ingreso a la instalación del usuario en las redes de media presión.
- **NAG 237 (NAG 137) - Año 1999.** Norma de aprobación para conjuntos puerta-marco de gabinetes o nichos que alojan al sistema de regulación-medición. (GN-GL). Requisitos para las puertas y sus marcos, para gabinetes o nichos donde se instalen medidores o reguladores domiciliarios.
- **NAG 250 (NAG 150) - Año 1996.** Norma para caños de acero para conducción de gas en instalaciones internas. (GN-GL). Requisitos para la fabricación y marcación de los caños de acero destinados a instalaciones de los usuarios.
- **NAG 251 (NAG 151) - Año 1996.** Norma para recubrimientos en caños de acero para la conducción de gas en instalaciones internas. (GN-GL). Requisitos para la fabricación y marcación de los revestimientos para caños de acero destinados a instalaciones de los usuarios.
- **NAG 254 (NAG 154) - Año 2002.** Norma de conexiones flexibles de acero inoxidable para ser usadas en las instalaciones domiciliarias de gas con los artefactos y con el medidor. (GN-GL). Requisitos, ensayos y criterios de aceptación para flexibles de acero inoxidable destinados a la conexión de artefactos a gas, y del medidor con el regulador y con la cañería interna.

## ¿CÓMO PROTEGEMOS LOS CAÑOS DE LA CORROSIÓN?

### Protección aislante anticorrosiva

Mediante la aplicación de pintura Epoxi compuesto de dos componentes, el primero consiste es una resina epòxica de alta durabilidad y resistencia, mientras que el segundo es un esmalte epòxico de alto rendimiento en color amarillo según IRAM DEF-D 05.1.20.

Este proceso se realiza una vez quitado todo los elementos contaminantes tales como óxido, grasas, aceites, escamas e impurezas que hayan quedado después de su fabricación. según NAG 251.

Su uso es principalmente industrial y de alta exigencia. Se utiliza para los accesorios con recubrimiento EPOXI de 300 micrones que están aprobados por ENARGAS y se identifica con una estampilla adherida a las diferentes piezas y medidas.

## DESCRIPCIÓN DE PIEZAS ESPECIALES

Los accesorios con dos o más derivaciones iguales, se nombran con una única dimensión.

Los accesorios de reducción con dos derivaciones se nombran con la mayor dimensión primero y a continuación la menor.

Los accesorios con más de dos dimensiones diferentes se nombran primero con la dimensión mayor y luego con las demás siguiendo el sentido anti horario.



## CAPÍTULO IX

# TECNOLOGÍA DE MATERIALES “EXPOSI”

Hierro negro con revestimiento epoxi	
<p><b>LLAVE DE PASO ESFÉRICA</b> Compuesta por un cuerpo de bronce que en su interior aloja una esfera de acero. La misma está perforada y habilita o corta la circulación del fluido de acuerdo a la coincidencia con el eje de circulación. Se las denomina de acuerdo al diámetro de la rosca de acople.</p>	
<p><b>LLAVE DE PASO CÓNICA NORMAL</b> Se utilizan para el corte del fluido, cierran a 1/4 de vuelta y se lubrica con grasa grafitada.</p>	
<p><b>UNIÓN DOBLE</b> Se utiliza siempre a la vista para la conexión de artefactos y para el montaje del regulador.</p>	
<p><b>CURVAS / CODOS</b> Para la realización de cambios de dirección se pueden utilizar curvas y codos en forma indistinta siendo de dos tipos (MH / HH) y a 45° o 90°.</p>	
<p><b>BUJE DE REDUCCIÓN</b> Su utilización obedece a cálculo de caudal para la reducción de diámetro.</p>	
<p><b>TE</b> para desvíos de alimentación de artefactos. En plaza se encuentran con el mismo diámetro como también con reducción central.</p>	

<p><b>NIPLE</b></p> <p>Son tramos de caño roscado en ambos extremos, se utilizan para pequeños agregados de longitud. Comercialmente se encuentra en plaza desde 0,15m. en adelante.</p>	
<p><b>CONEXIÓN</b></p> <p>Cumple la misma función que la unión doble a la media unión y se utiliza para el montaje y desmontaje de otros accesorios componentes de las cañerías, esta compuesto por tres accesorios; tuerca plana, cupla y niple con rosca larga en un extremo.</p>	
<p><b>REGULADOR</b></p> <p>Las marcas y modelos se detallan en los listados de los entes de aprobación, la capacidad varía de acuerdo al caudal de consumo. Se construyen bajo la norma NAG 135, debiendo tener la estampilla de aprobación emitida por el ente certificador correspondiente (IGA o similar).</p>	
<p><b>CUPLA</b></p> <p>Llamada también unión simple, es una pieza de unión de caños por sistema de roscado, en ambos extremos posee rosca hembra.</p>	
<p><b>Rejillas de ventilación permanente para instalaciones internas de gas. En el caso de las superiores evacuan los gases de combustión</b></p>	
<p><b>REJILLAS</b></p> <p>Las rejillas de ventilación permanentes son aberturas al exterior que, según su ubicación en el ambiente sirven, en el caso de las inferiores, para reponer el aire consumido por la evacuación de los gases producto de dicho proceso y así evitar el efecto nocivo de los mismos. Al ser permanentes, aseguran que en el caso de producirse monóxido de carbono, el mismo sea evacuado al exterior obteniendo una adecuada renovación de aire dentro del ambiente, ya que las ventanas o puertas semiabiertas no ofrecen dicha seguridad.</p>	

## CAPÍTULO X

# DIÁMETROS

### DIÁMETRO

En la cañería interna como en la prolongación domiciliaria en los tramos de baja presión, las uniones entre caños, caños y accesorios, se pueden realizar con roscas convenientemente selladas.

#### ¿Sabías que?

El Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS) convalida mediante su reglamentación, este tipo de uniones, teniendo en cuenta el diámetro de la cañería.

### EL REGLAMENTO DETERMINA EN LO CONCERNIENTE A LAS CONEXIONES LO SIGUIENTE:

- Conexión entre caños y sus accesorios se realizarán por roscado cónico, con filetes bien tallados.
- El número de filetes corresponde a lo mencionado en la tabla que se anexa a continuación.

Diámetro comercial	Longitud útil de rosca	Número de filetes a tallar	Diámetro IRAM
3/8" (no se utiliza)	11,4	9	10
1/2"	15	8	15
3/4"	16,3	9	20
1	19,1	8	25
1 1/4"	21,4	9	31
1 1/2"	21,4	9	30

El diámetro de cañería necesaria para suministrar el máximo caudal de gas correspondiente a una instalación, depende de:

- Caudal máximo de gas a utilizar
- Longitud de la cañería
- Pérdida de carga
- Densidad del gas
- Factor de simultaneidad

El ENARGAS dicta los reglamentos a los que deben ajustarse los sujetos de la ley en lo referente a seguridad, protección ambiental, procedimientos técnicos y comerciales, calidad del servicio y gas natural comprimido (GNC). Además aprueba las tarifas que aplican los prestadores y emite autorizaciones diversas, tales como las necesarias para la realización de obras de magnitud o para ser considerado subdistribuidor y comercializador.

Asimismo, fiscaliza realizando inspecciones y auditorías, a la vez que requiere a las Licenciatarias la información necesaria, con el objeto de controlar la prestación del servicio para asegurar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en las respectivas licencias.

## CAPÍTULO XI

# TECNOLOGÍA MATERIALES FUSIÓN (POLIETILENO CON ALMA DE ACERO)

### POLIETILENO CON ALMA DE ACERO

Aquí te detallamos los caños y piezas especiales que la componen:

<p><b>LLAVE DE PASO ESFÉRICA</b> La resistencia de la estructura interior de acero, más la protección anticorrosiva del polietileno en las llaves de corte, pueden ser sustitutos de las llaves metálicas.</p>	
<p><b>TUBOS</b> La resistencia de su estructura interna de acero y la protección anticorrosiva de polietileno, mas las uniones por termofusión dan como resultado una triple protección para la conducción del gas.</p>	
<p><b>CUPLA NORMAL</b></p>	
<p><b>CUPLA DE REDUCCIÓN</b></p>	
<p><b>CUPLA FUSIÓN - FUSIÓN A 45º</b></p>	

CODO FUSIÓN - FUSIÓN A 90°	
CODO FUSIÓN, ROSCA METÁLICA HEMBRA	
TRANSICIÓN CON INSERTO METÁLICO MACHO	
TE NORMAL	
TE CON REDUCCIÓN CENTRAL	
TIPO GRIPPER Accesorio de transición 3/4" x 25 mm. sin vainas para instalar en gabinete con zuncho de acero inoxidable.	
TAPA	
MONTURA DE REPARACIÓN	

## CAPÍTULO XII

# ARTEFACTOS Y HABILITACIONES (NAG 200 - CAPÍTULO VI)

**Recordá que las NAG 200 son las disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas**

### DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS

Los artefactos de gas que se instalen, debe contar con la correspondiente matrícula de aprobación del ente que designe ENARGAS, salvo aquellos que se habiliten “in situ”.

### ¿CÓMO PUEDEN SER LAS HABILITACIONES?

- **Habilitación “in situ”.** Se puede habilitar “in situ”, a los artefactos nuevos o usados que no se fabriquen en serie, por ejemplo los artefactos importados directamente por el usuario, los convertidos por cambio de combustible o del tipo de gas a utilizar.
- **Requisitos para Habilitación.** Al presentarse el formulario 3.3 (habilitación “in situ”), deberá adjuntarse una memoria descriptiva y un esquema completo de los equipos (incluidas las instalaciones accesorias), con la sola excepción para el caso de artefactos usados, lo que se indicará claramente en los formularios 3.4 y 3.5 respectivamente. En el caso de calderas para agua caliente y/o calefacción, nuevas o convertidas, los fabricantes de los quemadores deberán estar inscriptos en el Registro de Fabricantes que a tal efecto lleva la Sociedad de dichos elementos tendrán una chapa de identificación.

### ¿DÓNDE UBICAMOS LOS ARTEFACTOS?

- En espacios que no produzcan riesgo a personas.
- El local donde se instale debe poseer las aberturas necesarias de acuerdo al tipo de artefacto.

- No instalarlos en espacios expuestos a corrientes de aire.
- No deben colocarse embutido, excepto los diseñados a tal fin.
- Los artefactos de cámara abierta no deben colocarse en dormitorios y baños.
- Las estufas a rayos infrarrojos, no se pueden instalar en pasos que comuniquen a dormitorios o ambientes únicos como tampoco en dormitorio o baños siendo conveniente instalarlos en espacios bien ventilados. En todos los casos los mencionados ambientes deben estar limitando con el exterior y no podrán tener un volumen menor a 15m<sup>3</sup>. y la potencia térmica a instalar no debe superar los 50KCal/h. por m<sup>3</sup>.
- Artefactos de cámara estanca están habilitados para instalarlo en cualquier ambiente.
- Estufas de tiro natural no se pueden instalar en dormitorios ni baños.
- Cocinas se instalan en lugares donde los quemadores no queden expuestos a corrientes de aire. La llave de paso debe quedar a un lateral del artefacto y a la vista. En caso de no ser posible y la llave deba instalarse sobre la plancha, tendrá que estar a 0,40m. de distancia sobre la misma.

## CONEXIONES

Cuando se conecte con conexiones flexibles el largo máximo no puede superar 0,50m. A los artefactos se los debe anclar para evitar movimientos o desplazamientos.

Al requerir una inspección es obligatorio tener instalados previamente los artefactos de tiro balanceado, con la excepción de las estufas que no se encuentren en dormitorios o ambientes únicos.

## HABILITACIÓN DE ARTEFACTOS

- Conexión rígida utilizando unión doble.
- Conexión flexible con caño de cobre, longitud máxima 0,50m. o de acero aprobado acero aprobado según NAG 254.

## CAPÍTULO XIII

# VENTILACIONES (NAG 200 - CAPÍTULO VII)

### GENERALIDADES

La ventilación es necesaria para evacuar productos de combustión generados por los artefactos de gas y evitar de ese modo el efecto nocivo de los gases.

- Artefactos no conectados a conductos (cocinas, estufas infrarrojas).
- Artefactos conectados a conductos individuales (de cámara estanca y abierta).
- Artefactos conectados a conductos colectivos de cámara estanca y de cámara abierta (conductos únicos en derivación).



## CAPÍTULO XIV

# CRONOGRAMA DE AVANCE DE OBRA

El avance se presenta en forma de gráfico, en el cual se observa el encadenamiento y sucesión de los trabajos en el curso del tiempo.

Cronograma							
Item	mes						
	1	2	3	4	5	6	7
Replanteo y trazado	■						
Canalizaciones en mampostería	■						
Canalizaciones en contrapiso	■						
Prep. y presentación de cañerías	■	■					
Montaje de instalación		■	■				
Amurado y anclaje			■				
1º Inspección parcial de cañerías				■			
Colocación y conexión de artefactos				■			
Prueba de estanqueidad					■		
Ejecución ventilaciones				■	■		
2º Inspección						■	
Conexión a la red						■	■
Puesta en servicio							■

## CONTROL Y VERIFICACIÓN DE AVANCE DE OBRA

- Respetar el Reglamento de instalaciones internas de gas.
- Verificar que los materiales y accesorios estén aprobados por el ente correspondiente.
- Antes de comenzar cualquier tarea, aparte del material a utilizar debe revisarse el equipo de herramientas, mangos sanos, llaves, alicates, pinzas, martillos, etc. no tendrán rebarbas, fisuras o defectos que debiliten su resistencia. Los elementos de corte o tallado de roscas deben estar convenientemente afilados para generar superficies y filetes rectos y sin desgarros.
- Las herramientas eléctricas deben estar aisladas, los conductores sanos y las fichas de conexión en óptimas condiciones, debiendo siempre estar conectadas con descarga a tierra.
- Es obligatorio el control previo para iniciar cualquier tarea, el uso reglamentario de los medios de seguridad individual.
- Verificar los anclajes de la cañería.
- Verificar que el tendido de la cañería quede con sus correspondientes cierres temporarios.
- Realizar la limpieza periódica de los sectores de trabajo.
- Al finalizar la jornada laboral, clasificar, verificar el estado y cantidad de herramientas.
- Trasladar y depositar el equipamiento al pañol o lugar destinado para tal fin.

**¡FELICITACIONES!**  
**Has llegado al final del Modulo II**

Este manual fue diseñado con fines didácticos, no anula, reemplaza ni modifica normas vigentes de las distribuidoras ni del ente regulador.  
[fundacion5demarzo.org](http://fundacion5demarzo.org)





# Manual de auxiliar en instalaciones de gas domiciliario

Sector Gas

## Material Didáctico